ФГБОУ ВО «ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ISSN 2588-0004

# СТУДЕНТ И НАУКА

## НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

- АРХИТЕКТУРА И СТРОИТЕЛЬСТВО
- ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ
- ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ
- ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ
- ОБЩЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

2025

Выпуск № 3 (34)

ФГБОУ ВО «ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

# СТУДЕНТ И НАУКА

Научный журнал

Выпуск № 3 (34), 2025

СТУДЕНТ И НАУКА

**НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ**

**Журнал выходит 4 раза в год**

Журнал «Студент и наука» является мультидисциплинарным. В журнале публикуются результаты научных исследований молодых ученых, студентов, аспирантов и соискателей по следующим направлениям: архитектура и строительство, экономика и управление, технические науки, естественные и общественные науки.

**Редакционная коллегия**

Главный редактор – канд. техн. наук, доц. Драпалюк Н.А.;
зам. гл. редактора – канд. техн. наук, доц. Калач Е.В.

**Члены редколлегии:**

Ряжских В.И., д-р техн. наук, профессор,
Небольсин В.А., д-р техн. наук, доцент,
Бурковский А.В., канд. техн. наук, доцент,
Бредихин А.В., канд. техн. наук,
Панфилов Д.В., канд. техн. наук, доцент,
Енин А.Е., канд. архитектуры, профессор,
Тюнин В.Л., канд. техн. наук, доцент,
Баркалов С.А., д-р техн. наук, профессор,
Яременко С.А., канд. техн. наук, доцент,
Дегтев Д.Н., канд. техн. наук, доцент,
Хахулина Н.Б., канд. техн. наук, доцент,
Калач А.В., д-р хим. наук, профессор,
Сергеев А.В., канд. физ.-мат. наук,
Маслихова Л.И., канд. ист. наук, доцент,
Серебрякова И.А., канд. экон. наук.
Серебрякова Е.А., канд. экон. наук, доц.

**Ответственный секретарь** – старший преподаватель кафедры жилищно-коммунального хозяйства Дудкина Е.Ю.

**Учредитель и издатель**: ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», **адрес:** 394006, г. Воронеж, ул. 20-летия Октября, 84.

**Адрес редакции**: 394006, г. Воронеж, ул. 20-летия Октября, 84, тел.: (473) 271-28-92
E-mail: gkh.kaf@cchgeu.ru

12+

© ФГБОУ ВО «ВГТУ», 2025

СОДЕРЖАНИЕ

АРХИТЕКТУРА И СТРОИТЕЛЬСТВО 5

К.Н. Черных, Н.Е. Лапина, Л.А. Строганова 5

ВИРТУАЛЬНАЯ РЕАЛЬНОСТЬ КАК ЛАБОРАТОРИЯ ДЛЯ ТЕСТИРОВАНИЯ АРХИТЕКТУРНЫХ КОНЦЕПЦИЙ 5

А. Г. Попова, И. В. Щербинина, С. В. Щербинин 9

ИННОВАЦИОННЫЕ РЕШЕНИЯ В АРХИТЕКТУРЕ: ЭКОЛОГИЧНОСТЬ, ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ 9

Р. О. Ащаулова, И. В. Щербинина, С. В. Щербинин 15

ВЛИЯНИЕ ДИЗАЙНА И АРХИТЕКТУРНЫХ РЕШЕНИЙ ГОРОДА НА ЭМОЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ЧЕЛОВЕКА 15

В.А. Вольманов, Т.В. Зульфикарова, Л.И. Матвеева 21

АРКА КАК СМЫСЛООБРАЗУЮЩИЙ И КОНСТРУКТИВНЫЙ ЭЛЕМЕНТ АРХИТЕКТУРЫ ПРАВОСЛАВНОГО ХРАМА 21

ОБЩЕСТВЕННЫЕ НАУКИ 29

Т.Е. Захаржевский, И.Н. Лихорадова 29

СВЕРХРАЗУМ И ЧЕЛОВЕК: ГРАНИЦЫ, РИСКИ И ОТВЕТСТВЕННОСТЬ 29

Е.А. Спекторский 35

СОСЛОВНО-ПРЕДСТАВИТЕЛЬНЫЕ ИНСТИТУТЫ В РОССИИ: ЗЕМСКИЕ СОБОРЫ В XVI-XVII ВВ. 35

С.А. Ильичёв 42

АНАЛИЗ ПРАВОВЫХ РИСКОВ ЗАКОНА О ШТРАФАХ ЗА ПОИСК ЭКСТРЕМИСТСКИХ МАТЕРИАЛОВ 42

Ю.В. Аксинина 46

ТОМАШ ГАРРИГ МАСАРИК КАК ОСНОВОПОЛОЖНИК ЧЕХОСЛОВАКИИ 46

Л.А. Ефремов, В.Д. Кукоба 53

УЧАСТИЕ ВОРОНЕЖСКОГО ФРОНТА В ФОРСИРОВАНИИ ДНЕПРА 53

И.А. Шишляков 58

РОЛЬ ЦЕРКВИ В ОБЩЕСТВЕННО-ПОЛИТИЧЕСКОЙ ЖИЗНИ НОВГОРОДА XV В. 58

С.А. Ильичёв 61

РЕПРОДУКТИВНЫЕ ПРАВА МУЖЧИН 61

Г. А. Шамрин, К. Е. Афанасьева, Ю. В. Власова 65

СЕСТРЫ МИЛОСЕРДИЯ В ГОДЫ ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ: ПОДВИГ ВО ИМЯ РОДИНЫ 65

М. М. Новиков 69

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СОВРЕМЕННОГО ОБЩЕСТВА 69

ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ 73

Д.С. Васильев, Н.Г. Кириленко, И.А. Сергеичева 73

АНАЛИЗ И ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ФИРМЫ НА ПРИМЕРЕ КОМПАНИЙ МАГНИТОГОРСКА ООО «МЕТАМ» И ООО «АЛИС» 73

А.А. Арзакулов, Н.П. Пасешник 78

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ МУП «ЖКХ П. БАЛКАНЫ»: ПУТИ К УСТОЙЧИВОМУ РАЗВИТИЮ 78

Е. В. Рожков 83

ВОЗМОЖНОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА НЕДВИЖИМОСТИ В ГОРОДЕ ПЕРМИ 83

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ 90

Н. В. Кушнарева, С. Е. Сабуренков 90

СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К ФОРМИРОВАНИЮ НОМЕНКЛАТУРЫ ЗАПАСНЫХ ЧАСТЕЙ ГИДРООБОРУДОВАНИЯ ДОРОЖНО-СТРОИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ В СОВРЕМЕННЫХ РЕАЛИЯХ 90

Р. Е. Андреев, Т. А. Петровская 95

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ ТИПОВ ВОДОРОДНЫХ ТОПЛИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ 95

Э. В. Провоторов, Р. В. Коротенко 102

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗРАБОТКИ ЭЛЕКТИВНЫХ КУРСОВ ПО МАТЕМАТИКЕ 102

Д.В. Титова, И.М. Винокурова 108

АНАЛИЗ КОРРОЗИОННЫХ ПРОЦЕССОВ МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ ЯДЕРНЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ И КОТЛОВЫХ УСТАНОВОК 108

А.Д. Киселёва, Д.Д. Баранникова, О.А. Киселёва 114

КВАДРОКОПТЕР ДЛЯ ОБСЛЕДОВАНИЯ ОПАСНЫХ ЗОН И РАБОТЫ В ОГРАНИЧЕННЫХ ПРОСТРАНСТВАХ 114

Н. А. Анцупов, научный руководитель - А.Е. Кондратьев 118

ИССЛЕДОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ЦЕНТРОБЕЖНОГО НАСОСА ПОСЛЕ ПРОВЕДЕНИЯ ПОДРЕЗКИ РАБОЧЕГО КОЛЕСА 118

А.Д. Киселёва, Д.Д. Баранникова, О.А. Киселёва 124

ВЫБОР ФОРМЫ ЗАЩИТНОГО ЭКРАНА КВАДРОКОПТЕРА ДЛЯ РАБОТЫ В ОГРАНИЧЕННОМ ПРОСТРАНСТВЕ 124

# АРХИТЕКТУРА И СТРОИТЕЛЬСТВО

УДК 721.021

Воронежский государственный технический университет
студент группы мДАС-241 факультета архитектуры и градостроительства
Черных К.Н.
Россия, г. Воронеж, тел.: 89085970246
e-mail: kirillchernyhk@gmail.com

Воронежский государственный технический университет
канд. техн. наук доцент кафедры дизайна
Лапина Н.Е.
Россия, г. Воронеж
e-mail: lapatikus81@mail.ru

Воронежский государственный технический университет
канд. техн. наук, доцент кафедры дизайна
Строганова Л.А.
Россия, г. Воронеж
e-mail: lu.stroganova@gmail.com

Voronezh State Technical University
Student of group mDAS-241 faculty of architecture and urban planning
Chernyh K.N.
Russia, Voronezh, tel.: 89085970246
e-mail: kirillchernyhk@gmail.com

Voronezh State Technical University
Associate professor of the department of design
Lapina N.E.
Russia, Voronezh
e-mail: lapatikus81@mail.ru

Voronezh State Technical University
Associate professor of the department of design
Stroganova L.A.
Russia, Voronezh
e-mail: lu.stroganova@gmail.com

К.Н. Черных, Н.Е. Лапина, Л.А. Строганова

## ВИРТУАЛЬНАЯ РЕАЛЬНОСТЬ КАК ЛАБОРАТОРИЯ ДЛЯ ТЕСТИРОВАНИЯ АРХИТЕКТУРНЫХ КОНЦЕПЦИЙ

Аннотация. В статье исследуются возможности использования виртуальной реальности (VR) как инструмента для тестирования архитектурных концепций и урбанистических решений. Рассмотрены преимущества VR, включая гибкость, экономическую эффективность и детализированность проработки. Обоснована значимость VR как лаборатории для моделирования и оптимизации архитектурных решений в контексте устойчивого развития.
Ключевые слова: виртуальная реальность, архитектурное проектирование, информационная модель, тестирование концепций, информационное моделирование (BIM), цифровые технологии, визуализация, презентация проектов, оптимизация проектирования.

K.N. Chernyh, N.E. Lapina, L.A. Stroganova

## VIRTUAL REALITY AS A LABORATORY FOR TESTING ARCHITECTURAL CONCEPTS

Abstract. The article explores the possibilities of using virtual reality (VR) as a tool for testing architectural concepts and urban solutions. The advantages of VR are considered, including flexibility, cost-effectiveness and detailing. The importance of VR as a laboratory for modeling and optimizing architectural solutions in the context of sustainable development is substantiated. Keywords: virtual reality, architectural design, information model, concept testing, building information modeling (BIM), digital technologies, visualization, project presentation, design optimization.
Keywords: virtual reality, architectural design, information model, concept testing, building information modeling (BIM), digital technologies, visualization, project presentation, design optimization.

Цифровые технологии оказывают значительное влияние на развитие строительства и урбанистики, трансформируя подходы к проектированию, реализации и эксплуатации объектов. Программное обеспечение для информационного моделирования зданий (BIM), системы управления "умными" городами и виртуальные среды анализа дают возможность оптимизировать процессы проектирования и улучшать функциональность архитектурных решений. Эти технологии способствуют интеграции комплексного подхода к устойчивому развитию и делают возможным тестирование гипотетических моделей в реальных условиях, что ранее было труднодостижимым.

Внедрение цифровых технологий в строительную отрасль России активно продвигается

© Черных К.Н., Лапина Н.Е., Строганова Л.А., 2025

как средство повышения качества проектных решений и эффективности управления строительными проектами, так, например, формирование и ведение информационной модели объекта капитального строительства обеспечиваются застройщиком, техническим заказчиком, лицом, обеспечивающим или осуществляющим подготовку обоснования инвестиций, и (или) лицом, ответственным за эксплуатацию объекта капитального строительства [1]. Введение таких требований способствует оптимизации проектных решений, сокращению сроков реализации проектов и повышению их устойчивости в эксплуатации.

Информационная модель — это не только графическое трехмерное изображение здания, как можно подумать. Фактически, это масштабная база данных, где в числовой, графической, текстовой форме отражены различные свойства элементов здания [2]. Она включает в себя информацию о геометрии, материалах, конструктивных особенностях, инженерных системах, а также данные о стоимости, сроках строительства и этапах эксплуатации. Такая модель позволяет проводить сложные расчеты, анализировать поведение конструкции при различных нагрузках и даже прогнозировать затраты на обслуживание объекта в долгосрочной перспективе. В результате информационная модель становится инструментом, объединяющим архитекторов, инженеров, заказчиков и эксплуатирующие организации, что значительно упрощает взаимодействие между всеми участниками проекта.

В развитых странах архитекторы, разработчики и дизайнеры все активнее применяют AR и VR в своей работе, делая их своими преимуществами и отстраиваясь от конкурентов [3].

Виртуальная реальность (Virtual Reality, VR) представляет собой цифровую технологию, позволяющую пользователю погрузиться в полностью созданное компьютерными средствами трёхмерное пространство. Используя специальные устройства, такие как очки или шлемы VR, человек может не только наблюдать, но и взаимодействовать с виртуальной средой, создавая ощущение присутствия.

Дополненная реальность (Augmented Reality, AR) – это среда, которая создается благодаря наложению информации или объектов на воспринимаемый мир в реальном времени. В отличии от виртуальной реальности человек не путешествует по другому миру, он все также воспринимает реальный мир, пусть и в видоизмененном состоянии [4].

В первую очередь виртуальная реальность позволяет увидеть будущее здание таким, каким оно будет в реальном окружении, и “испытать” его внутри и снаружи [5].

Наиболее часто виртуальная реальность в архитектуре используется для презентации проектов. Как правило, заказчики строительных услуг, дизайнерских и креативных бюро не могут представить себе конечный результат. А специалистам очень трудно объяснить свои идеи исключительно на словах или с использованием обычных чертежей. Макеты, выполненные из бумаги или изготовленные при помощи 3D принтера, не могут полностью решить эту проблему [6].

Использование виртуальной реальности в архитектурном проектировании предоставляет значительные экономические преимущества. Подготовка концептуальных решений в цифровой среде требует меньших финансовых и временных затрат по сравнению с традиционными методами, такими как создание физических макетов или многочисленные итерации чертежей. Более того, интерактивная визуализация позволяет эффективно демонстрировать заказчику различные варианты проекта, предоставляя возможность мгновенно вносить изменения и адаптировать решения в соответствии с требованиями. Такая гибкость и доступность сокращают риск несоответствия ожиданий и фактического результата, что делает виртуальную реальность привлекательным инструментом для тестирования и презентации архитектурных концепций.

Также виртуальная реальности является способом достижения высокой степень гибкости и детализации при создании архитектурных концепций. Современные методы, такие как использование 3D-принтеров или ручная прорисовка в специализированных

программах, часто оказываются ограниченными в точности или требуют значительных временных затрат. Виртуальная реальность, напротив, позволяет оперативно прорабатывать мельчайшие детали проекта, включая элементы интерьера и их возможные варианты размещения.

Некоторые современные проекты не могли бы быть созданы без использования информационных 3D-моделей в силу их сложнейшей геометрии. Например, всемирно известные здания архитектора Захи Хадид. В Москве к реализованным с помощью BIM проектам относится, в частности, новый многофункциональный комплекс у метро Теплый Стан (рисунок 1) - в этом году он вошел в шорт-лист премии WAF, которую называют архитектурным «Оскаром». Здание имеет очень необычную изрезанную форму, сложные фасадные элементы. Верхняя часть представляет собой скульптурный объект. Создать такое сооружение исключительно методами начертательной геометрии было бы невозможно [2].

Рис. 1. Многофункциональный комплекс у метро

Виртуальная реальность зарекомендовала себя как эффективный инструмент для тестирования архитектурных концепций и урбанистических решений, открывая новые горизонты для оптимизации проектных процессов. Ее применение позволяет не только визуализировать и анализировать проектные идеи с высокой степенью детализации, но и экономить ресурсы за счет гибкости и оперативности в работе. Возможности взаимодействия с виртуальной средой способствуют более точному восприятию пространственных характеристик и функциональных решений, что значительно упрощает процесс принятия решений архитекторами, заказчиками и урбанистами. Таким образом, использование VR-технологий является перспективным направлением, обеспечивающим повышение качества архитектурного проектирования и развитие устойчивой городской среды. жизнь общежития включала совместные занятия и отдых.

Библиографический список

1. Постановление Правительства РФ от 05.03.2021 № 331 "Об установлении случая, при котором застройщиком, техническим заказчиком, лицом, обеспечивающим или осуществляющим подготовку обоснования инвестиций, и (или) лицом, ответственным за эксплуатацию объекта капитального строительства, обеспечиваются формирование и ведение информационной модели объекта капитального строительства". – Москва, 2021. – 1 с.

2. Михайлов А. BIM, VR, AR: как новые технологии меняют строительство [Электронный ресурс]. – URL: https://vc.ru/future/93499-bim-vr-ar-kak-novye-tehnologii-menyayut-stroitelstvo (дата обращения 10.06.2025)

3. Виртуальная реальность в архитектуре [Электронный ресурс]. – URL: https://virtualnyeochki.ru/stati/virtualnaya-realnost-v-arxitekture (дата обращения: 12.06.2025).

4. Что такое дополненная реальность [Электронный ресурс]. – URL: https://planetvrar.com/chto-takoe-dopolnennaya-realnost/ (дата обращения: 13.06.2025).

5. Вигер И. Н. Роль и значение технологий VR в BIM-подходе // Автоматизация проектирования. – 2018. – № 1. – С. 68–70.

6. VR в строительстве [Электронный ресурс]. – URL: https://varwin.com/ru/vr-development/vr-stroitelstvo/ (дата обращения: 13.06.2025).

УДК 620.92

Воронежский государственный технический университет
студентка группы бДАС-201 факультета архитектуры и градостроительства
Попова А.Г.
Россия, г. Воронеж, тел.: +79050508629
e-mail: popovkaalina@mail.ru

Воронежский государственный технический университет
старший преподаватель кафедры дизайна
Щербинина И.В.
Россия, г. Воронеж
e-mail: ivk-1926@yandex.ru

Воронежский государственный технический университет
старший преподаватель кафедры основ проектирования и архитектурной графики
Щербинин С. В.
Россия, г. Воронеж
e-mail: sche12@yandex.ru

Voronezh State Technical University
Student of the BDAC-201 group of the Faculty of Architecture and Urban Planning
Popova A.G.
Russia, Voronezh, tel.: +79050508629
e-mail: popovkaalina@mail.ru

Voronezh State Technical University
Senior Lecturer of the Department of Design
Shcherbinina I.V.
Russia, Voronezh
e-mail: ivk-1926@yandex.ru

Voronezh State Technical University
Senior Lecturer of the Department of Design Fundamentals and Architectural Graphics
Shcherbinin S. V.
Russia, Voronezh
e-mail: sche12@yandex.ru

А. Г. Попова, И. В. Щербинина, С. В. Щербинин

# ИННОВАЦИОННЫЕ РЕШЕНИЯ В АРХИТЕКТУРЕ: ЭКОЛОГИЧНОСТЬ, ЭНЕРГОЭФ-ФЕКТИВНОСТЬ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ

Аннотация. В современном мире архитектура играет одну из ключевых ролей в формировании городской среды и обеспечении комфорта и удобства жизни людей. Однако традиционные подходы к строительству и эксплуатации зданий зачастую приводят к негативным последствиям для окружающей нас среды и нерациональному использованию ресурсов. В этой статье мы рассмотрим инновационные решения в архитектуре, которые направлены на значительное уменьшение экологического воздействия, повышение энергоэффективности и активное использование различных возобновляемых источников энергии. Для того, чтобы разобраться в теме современного подхода в архитектуре, стоит изучить вопросы оптимизации использования различных строительных материалов, их переработки, а также управления отходами и применения технологий, которые современны сейчас. Все вышеперечисленное подразумевает создание экологически устойчивых зданий, которые помогают существенно уменьшить негативное влияние на окружающую нас среду, что, безусловно, актуально на сегодняшний день.
Ключевые слова: инновационные решения в архитектуре, энергоэффективность, возобновляемые источники энергии, экологически устойчивый.

A. G. Popova, I. V. Shcherbinina, S. V. Shcherbinin

# INNOVATIVE SOLUTIONS IN ARCHITECTURE: ENVIRONMENTAL FRIENDLY, ENERGY EFFICIENCY AND USE OF RENEWABLE ENERGY SOURCES

Abstract. In today's world, architecture plays a crucial role in shaping the urban environment and providing comfort and convenience for people. However, traditional approaches to building and operating buildings often have negative consequences for the environment and resource utilization. In this article, we will explore innovative solutions in architecture that aim to significantly reduce environmental impact, improve energy efficiency, and actively utilize various renewable energy sources. To understand the modern approach in architecture, it is essential to examine the optimization of various building materials, their recycling, waste management, and the application of current technologies. All of the above implies the creation of environmentally sustainable buildings that help to significantly reduce the negative impact on our environment, which is certainly relevant.
Keywords: innovative architectural solutions, energy efficiency, renewable energy sources, environmentally sustainable.

Экологическая устойчивость является одним из ключевых принципов современной архитектуры сегодня. Она ориентирована на сокращение негативного влияния на окружающую нас среду и сохранение природных ресурсов.

© Попова А.Г., Щербинина И.В., Щербинин С. В., 2025

Инновационные решения предполагают использование экологически чистого сырья и материалов, например, древесины, бамбука, соломы, тростника и переработанного стекла. Они обладают хорошими теплоизоляционными свойствами, что позволяет значительно снизить энергозатраты зданий и сооружений (рис. 1).

Рис. 1. Экологически чистые материалы

В обеспечении экологической устойчивости играют важную роль системы, преобразующие солнечную энергию, позволяющие оптимально ее использовать для обогрева и освещения помещений, чему также способствует ориентация зданий по сторонам света. Оконные проемы и светопрозрачные конструкции фасадов, пропуская свет в здание, обеспечивают естественное освещение и обогрев (рис. 2). Фасады со специализированным оконным покрытием помогают отражать излучение солнечного света обратно в здание для сохранения и концентрации тепла внутри [1].

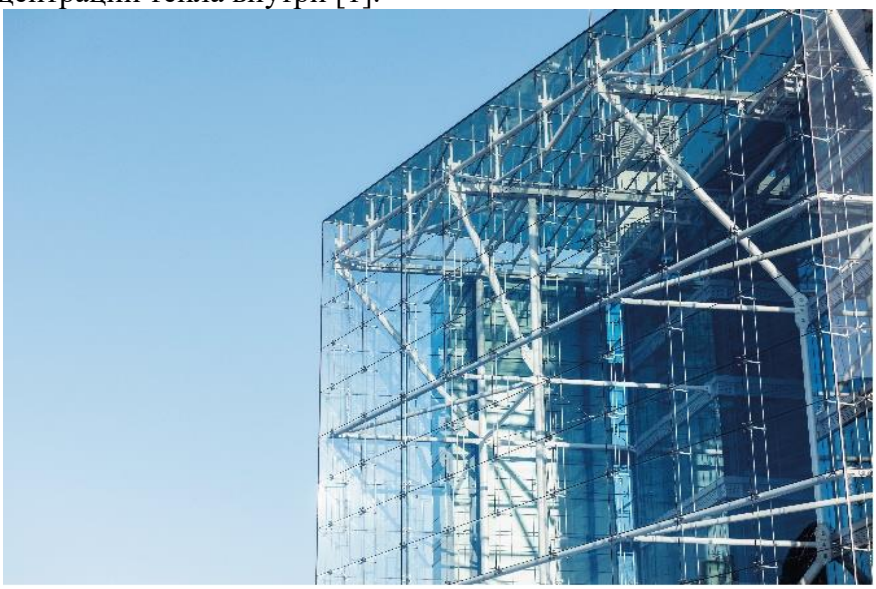


Рис. 2. Пример светопрозрачной конструкции фасада

Таким образом, использование экологически чистых материалов и пассивных систем использования солнечной энергии содействуют созданию устойчивых и энергоэффективных зданий и сооружений, вносящих вклад в сохранение и защиту окружающей среды, а также природных ресурсов.

Энергосберегающая архитектура основывается на таких принципах сооружения построек, которые потребляют наименьшее количество энергии. В наше время данное

направление получает всё большее и большее развитие, так как уменьшение энергопотерь приводит к сокращению использования топлива из ископаемых, снижению уровня выбросов углекислого газа, повышению экологической и экономической эффективности различных объектов. Современные инновационные технологии в области освещения, отопления и изоляции открывают новые возможности для того, чтобы повысить энергоэффективность зданий и сооружений. Федеральный закон от 23.11.2009 № 261-ФЗ [2] вводит достаточно строгие критерии, которые значительно повышают энергоэффективность.

Для того, чтобы проанализировать энергоэффективность построек в России и Европе используют усредненный показатель — индекс энергоэффективности, который выражается в кВт/м²/год. Расчёт индекса происходит таким образом:

- Определение энергопотребления здания за год (в кВт).
- Определение площади отапливания здания, при этом площади, которые не участвуют в отоплении (к примеру, подвальное помещение или чердачное), исключаются из всех расчетов.
- Сумма всех этих видов поглощения энергии и деление итога на площадь отапливания.

Итоговое суммарное число показывает, количество необходимой энергии в год для обогрева одного квадратного метра площади всей постройки. Чем ниже этот показатель, тем выше энергоэффективность объекта (рис. 3) [3].

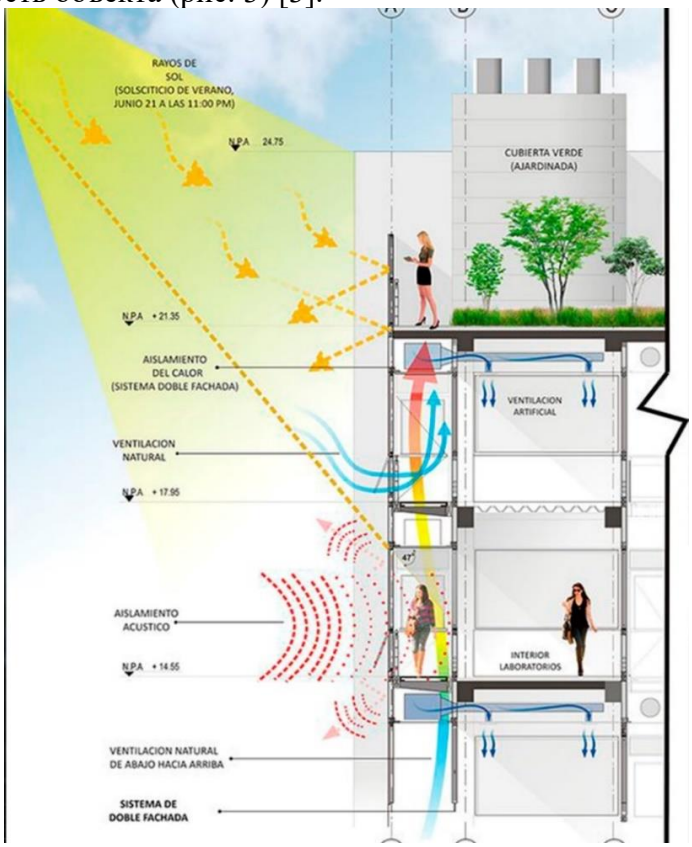



Рис. 3. Схема энергоэффективных показателей

Ещё один важнейший аспект — это класс энергоэффективности сооружения, который обозначается буквами от A до E, заметим, что A обозначает наивысший уровень. Отклонение от нормы удельного расхода тепла на отопление, горячую воду и вентиляцию, в %

- класс A присваивается при отклонении менее чем -50;
- класс B относится к промежутку от -15 до -5;
- класс C применяется для значения от -5 до +5;
- класс D присвоен к диапазону от +15,1 до +50.

Рекомендуется реконструкция, реставрация или капитальный ремонт для всех зданий, отнесённых к D классу или ниже, для улучшения их энергоэффективности. Классы D и E присваивают зданиям, которые построены еще до развития инновационных технологий

сбережения энергии, и не применимы при проектировании новых зданий на сегодняшний день, которые при сниженной энергоэффективности отправляются на доработку [4].

Энергоэффективность очень важна в сокращении расходов и уменьшении выбросов парниковых газов. Эффективные системы вентиляции и кондиционирования зданий и сооружений, отопительные системы, применение разнообразных материалов теплоизоляции и использование альтернативных источников энергии – это современные подходы для сбережения энергии. Использование возобновляемых источников энергии в архитектуре — это актуальный на сегодняшний день тренд, который позволяет значительно сократить экологический след и сэкономить многие ресурсы земли. Возобновляемые источники энергии включают в себя энергию солнечного света, ветряную, энергию водных потоков и гидроэнергию [5].

Солнечная энергия – это наиболее доступный источник энергии, используемый для подогрева воздуха и воды, он один из самых экологичных. Применяется для получения электроэнергии при работе солнечных батарей. С помощью ветрогенераторов можно трансформировать энергию ветра в электричество. Также существует еще один из инновационных способов извлечения электричества из геотермальной энергии земли – геотермальная энергетика. Таким образом, применение солнечных панелей на кровлях зданий, установка на открытых больших площадях ветрогенераторов, применение системы теплонасосных установок, использующих низкопотенциальную тепловую энергию земли – это одни из современных решений в использовании возобновляемых источников энергии (рис. 4) [6].

Рис. 4. Применение ветрогенераторов и солнечных батарей

Все вышеописанные решения позволяют уменьшить использование основных ресурсов для получения энергии, таких как газ и нефть, а также способствуют сокращению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу [7].

Положительные стороны внедрения возобновляемых источников энергии в архитектурные проекты:

- Экологическая безопасность: возобновляемые источники энергии не оказывают никакого негативного влияния на окружающую нас среду.

- Экономическая эффективность: из-за снижения стоимости, возобновляемые источники энергии становятся максимально привлекательными для малых и крупных бизнесов.

- Охрана окружающей среды: применение возобновляемых источников энергии, безусловно, важно для поддержания устойчивого развития и защиты природы земли [8].

Несмотря на множественные преимущества, существуют и некоторые сложности при использовании возобновляемых источников энергии, в том числе их низкая энергетическая плотность, нестабильность поставок и довольно высокие затраты на начальных этапах на многочисленное оборудование и его установку. Однако же, в свете ориентации на сокращение зависимости от топлива из ископаемых, переход на возобновляемые источники энергетики становится всё более важным и возможным.

Инновационные подходы в архитектуре играют важную роль в формировании устойчивой среды города и повышении качества и комфорта жизни. Они вносят вклад в сокращение экологического воздействия, улучшение энергоэффективности и действительно активное использование возобновляемых источников энергии. Оптимизация выбора материалов строительства включает в себя использование различных долговечных и чистых с экологической точки зрения материалов, а также производство с наименьшим потреблением энергии.

Рационально верное использование ресурсов предполагает максимальное сокращение потребления энергии в процессе строительства и значительное увеличение срока службы зданий и сооружений. Эффективное управление всеми отходами производства и переработка материалов включают в себя не только сортировку, но и использование мусора повторно после строительства объекта, а также применение переработанных материалов и создание различных конструкций, которые с легкостью могут быть разобраны и переработаны во что-то новое.

Использование передовых технологий для создания приятных и комфортных условий в помещениях включает в себя использование: тепловых насосов, солнечных панелей и светодиодного освещения для сокращения потребления энергии человеком.

Внедрение альтернативных источников энергии способствует снижению привязанности к различным не возобновляемым источникам, к примеру, таких как нефть и газ, а также помогает значительно снизить выбросы парниковых газов и загрязнение природы [9].

Библиографический список

1. Архитектурные решения для повышения энергоэффективности зданий и сооружений // [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://blokstudio.ru/blog/energy-efficient-architecture

2. Федеральный закон «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 23.11.2009 № 261-ФЗ // Собрание законодательства Российской Федерации. – 2009. – № 48

3. Кологривова Л.Г., Ковтун О.В. Энергосберегающие решения энергоэффективных зданий // Промышленное и гражданское строительство, 2004. - №6. - стр. 22-24.

4. Меркулов С.И. Проектирование жилых зданий с использованием возобновляемых источников энергии / С.И. Меркулов, С.В. Поветкин // Известия Юго-Западного государственного университета. – 2016. – №2. – С.75–80

5. Бумаженко О.В. Энергоэффективное (экологическое) строительство // Электронный журнал энергосервисной компании «Экологические системы». – М., 2002. - №1.

6. Вообновляемая энергетика: типы, преимущества, недостатки, развитие и перспективы // [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://www.renwex.ru/ru/ii/vozobnovlyaemaya-ehnergetika/

7. Девликамова, А. С. Энергоэффективные технологии в строительстве / А. С. Девликамова, К. А. Петулько. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2016. — № 8 (112). — С. 1268-1271. — URL: https://moluch.ru/archive/112/28759/

8. Савникова М. Е., Ермоленко Б. В. «Перспективы строительства многоэтажных энергоэффективных зданий с использованием возобновляемых источников энергии в России» // Текст научной статьи по специальности «Строительство и архитектура»

9. «Альтернативные виды энергетики» - Экологический раздел сайта ГПНТБ России // [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://ecology.gpntb.ru/exhibition/exibits_2016/exibits_1639/

УДК 72.012.42

Воронежский государственный технический университет
студентка группы бДАС-212 факультета архитектуры и градостроительства
Ащаулова Р. О.
Россия, г. Воронеж, тел.: +7 905 045 54 43
e-mail: myr.shada@gmail.com

Воронежский государственный технический университет
старший преподаватель кафедры дизайна
Щербинина И.В.
Россия, г. Воронеж
e-mail: ivk-1926@yandex.ru

Воронежский государственный технический университет
старший преподаватель кафедры основ проектирования и архитектурной графики
Щербинин С. В.
Россия, г. Воронеж
e-mail: sche12@yandex.ru

Voronezh State Technical University
student of bDAS-212 group faculty
faculty of Architecture and Urban Planning
Aschaulova R.O.
Russia, Voronezh, tel.: +7 905 045 54 43
e-mail: myr.shada@gmail.com

Voronezh State Technical University
Senior Lecturer of the Department of Design
Shcherbinina I.V.
Russia, Voronezh
e-mail: ivk-1926@yandex.ru

Voronezh State Technical University
Senior Lecturer of the Department of Design Fundamentals and Architectural Graphics
Shcherbinin S. V.
Russia, Voronezh
e-mail: sche12@yandex.ru

Р. О. Ащаулова, И. В. Щербинина, С. В. Щербинин

# ВЛИЯНИЕ ДИЗАЙНА И АРХИТЕКТУРНЫХ РЕШЕНИЙ ГОРОДА НА ЭМОЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ЧЕЛОВЕКА

Аннотация: в данной статье будет рассмотрено влияние города на эмоциональное состояние человека, необходимость эстетики в архитектуре и городском планировании, и различные эксперименты, проведенные ранее учеными в этой сфере.
Ключевые слова: архитектура «вне стиля», антиэстетика, гармония с природой, визуальная среда.

R. O. Aschaulova, I. V. Shcherbinina, S. V. Shcherbinin

# THE INFLUENCE OF DESIGN AND ARCHITECTURAL SOLUTIONS OF THE CITY ON THE EMOTIONAL STATE OF A PERSON

Abstract: this article will consider the influence of the city on the emotional state of a person, the need for aesthetics in architecture and urban planning, and various experiments conducted earlier by scientists in this field.
Keywords: architecture "out of style", anti-aesthetics, harmony with nature, visual environment.

Настроение человека и его эмоциональное состояние напрямую зависят от окружающей его обстановки, а в современном мире большая часть того, что нас окружает – это архитектура в различных ее проявлениях.

Настроение – это общее эмоциональное состояние человека, которое оказывает влияние на его психику, поведение и общую деятельность. Настроение может охватывать человека постепенно, а может настигнуть внезапно и стремительно. Классифицируется оно, как положительное и отрицательное, устойчивое и временное. Довольно давно стало известно, что архитектурная концепция окружающих зданий сильно влияет на эмоциональный фон человека.

Американский архитектор Люис Генри Салливен говорил, что архитектура является искусством, что воздействует на человека наиболее медленно, но наиболее сильно.

Назначение архитектуры – удовлетворять достаточно большому диапазону человеческих потребностей: от практических до культурно-социальных. От созидания архитектурой возникает разный эмоциональный фон, который зависит от того, каким образом оценивается человеком данный архитектурный объект: с точки зрения познавательной деятельности, эстетического визуального влияния или же нравственной

© Ащаулова Р. О., Щербинина И.В., Щербинин С. В., 2025

составляющей.

Человечеству во все времена требовались разнообразные архитектурные сооружения, которые с каждым новым периодом менялись под влиянием различных факторов: религии, идеологии, развитии науки и техники. И поэтому возникла потребность в новых моделях и конструкциях зданий. Но в последнее время часто большое внимание уделяется функциональному назначению архитектурной формы, а, с другой стороны, забывается, что этой форме необходим эстетический вид, как самостоятельной оболочке. Ей не придают значения на протяжении минувших десятилетий, она отступает в угоду функциональности. Это является одной из проблем современной жилой застройки, имеющий скучный, однообразный вид. Эта ситуация прослеживается во всех населенных пунктах Российской Федерации, что отражается на эмоциональном состоянии людей, проживающих в таких домах. Однообразные, повторяющиеся архитектурные элементы, общая скудность геометрических форм зданий и сооружений, когда глазу не за что зацепиться, приводят к психологическому дискомфорту.

Знаменитый российский и советский архитектор, теоретик и педагог И.В. Жолтовский писал: «Каковы же, если так можно выразиться, заповеди или аксиомы классической школы архитектурного языка? Это прежде всего реалистичность, близость к природе. Недаром центральным понятием античной эстетики было «подражание природе», под которым, однако, разумелось вовсе не натуралистическое воспроизведение видимости, а создание художественного образа в соответствии с теми объективными законами природы, которые мы созерцаем в окружающей действительности» [1].

В наши дни традиционная архитектура нередко, кажется, устаревшей и невостребованной как экспертам, так и широкой публике. Но именно основополагающий принцип, уходящий корнями в античность и выделенный И.В. Жолтовским – стремление к естественности, выражающееся в продуманной организации пространства и создании форм, — остро ощущается в современной типовой жилой застройке.

В начале XX века внедрение принципа типизации радикально упростило архитектурные проекты жилой застройки. Это привело к отказу от богатого и разнообразного архитектурного языка, который развивался на протяжении всей истории цивилизации. Хотя такая унификация позволила значительно ускорить строительство и сделать жилье более дешевым, она имела и некоторые недостатки. Так, архитектура потеряла свою индивидуальность и стилевую принадлежность, превратившись, по сути, в безликие инженерные конструкции, утратившие художественную ценность (рис. 1).

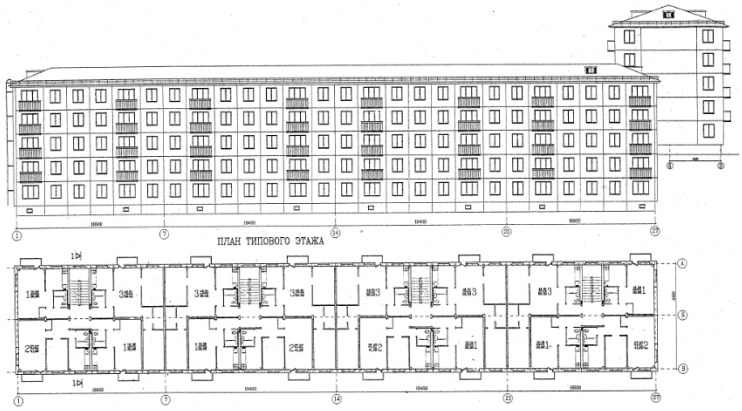



Рис. 1. Пример типового проекта серии 1-335

Цитата: «архитектура, которая находится «вне стиля», перестает быть искусством, она — бессмысленна», - принадлежит **теоретику и исследователю архитектуры А.И. Каплуну и напрямую иллюстрирует вышесказанное.** [2]

На конкретном примере такой застройки — ЖК «Цветной бульвар» в г. Воронеж — мы можем видеть всю суть происходящего (рис. 2):

Конечно, это не самый плохой вариант застройки, но она демонстрирует основные проблемы современной архитектуры «вне стиля», такие как: критическую плотность, отсутствие должного озеленения, неорганизованные парковки и т. д. Все это формирует агрессивную визуальную среду.

Исходя из сказанного выше, напрашивается логичный вывод, что современная застройка часто не соответствует критериям человеческого восприятия, как эстетичная и гуманная.

Рис. 2. ЖК «Цветной бульвар», вид с птичьего полета

Но поскольку, как утверждали многие архитекторы прошлого, архитектура — это неразрывная связь с природным началом, все больше отходя от первоначальной концепции несложно не заметить изменение в ощущениях от такой архитектуры. Теперь человеческий глаз в большинстве случаев улавливает лишь дисгармонию форм у композиции из отдельных объектов, цветовую рябь, вызванную обилием информационных постеров в сочетании с яркими стенами застройки и т. д.

Исследовательская база показывает, что люди, живущие в жилых комплексах, образующих микрорайоны, либо же в типовых домах прошлого столетия, крайне склонны к развитию психических заболеваний, таких как тревожность, аффективное и аддиктивное расстройства и другие. [3]

Если городская среда неблагоприятна — это почувствует каждый, от профессионала в области архитектуры до обывателя. Каждый будет выявлять разные причины дискомфорта, но они будут как данность.

Так, жизнь в малоосвещенном районе города сопровождается беспокойством, которое в конечном итоге может перерасти в хроническую тревожность или депрессию. Неправильное

планирование градостроительных узлов формирует пробки, которые также отрицательно влияют на человеческое восприятие, возникает чувство неопределенности, так как человек не знает, когда он доберется до пункта назначения.

Автор книги "Среда обитания" ученый Колин Эллард [4] пишет о городской среде как об источнике, который может вызывать как радость и положительные впечатления, так и скуку, и негативные эмоции. Им был проведен опыт, в котором он с помощниками прогуливался по улице с глухим длинным забором и улице более интересной в архитектурном плане. В ходе эксперимента выяснилось, что городская застройка влияет на эмоциональное состояние человека. Улица с разнообразными домами и витринами вызывает интерес у людей, заставляет их вспоминать какие-либо истории и поднимает настроение (рис. 3).

Рис. 3. Визуализация оживленной улицы

В то время, когда улица с продолжительным торцом здания вызывают скуку и визуальное голодание. Скорее всего, на такой улице человек будет более молчалив и сосредоточен на самом себе.

По мнению датского архитектора Яна Гейла, люди инстинктивно стараются не задерживаться перед безликими зданиями, предпочитая скорее пройти мимо, тогда как фасады, отличающиеся декоративностью и выразительностью, побуждают к остановке и созерцанию (рис. 4).

Рис. 4. ЖК «Русская Европа» в Калининграде

Чем лучше в городе продуман градостроительный план с основными узлами, чем больше озеленения и пешеходной доступности, когда благоустройство направлено на безопасность и ориентировано на людей, тогда лучше психическое здоровье.

Цвет городской застройки оказывает немаловажное влияние на человека. Его эмоциональное и психологическое состояние зависит от цветового оформления общего пространства вокруг. Так, красный цвет и его оттенки действует возбуждающе и призывает к действию, а зеленый, напротив, умиротворяет и успокаивает.

Физиологическое состояние человека также попадает под влияние цвета. Цвет меняет частоту пульса, и иногда на работу некоторых внутренних органов.

Цветовое оформление окружающего пространства влияет на визуальный комфорт человека и иногда даже на его ощущения. Находясь в комнате с темными стенами, человеку будет казаться, что комната меньше, чем она есть на самом деле. При этом, однотипные и монотонные фасады, которые при это еще покрашены в крайне ненасыщенные цвета по типу серого, будут вводить человека в состояние тоски, утомление от работы будет быстрее накапливаться, а уровень стресса повышается. Данную проблему может также иллюстрировать рис. 5.

Книга «Среда обитания» Колина Элларда [4] описывает эксперимент, который показывает, как городская среда влияет на социальное поведение. Исследователи обнаружили, что в ходе эксперимента, в котором были специально раскиданы запечатанные письма с адресом, конверты, найденные в районах с более тесными социальными связями (например, в малонаселенных домах), возвращались чаще, чем письма, найденные в многоквартирных домах, где жители менее знакомы друг с другом. Это говорит о том, что правильно спроектированная городская среда может способствовать общению и знакомствам, а отсутствие благоустройства - к недоверию и замкнутости. Отсюда как раз напрашивается очередной вывод о том, что строительство многоквартирных и многоэтажных зданий, лишенных должного благоустройства, негативно сказывается на возможность человека взаимодействовать со случайными людьми, что говорит о его большей замкнутости и отчужденности.

Рис. 5. Визуализация неоживленной улицы с визуальным голоданием

Существует также множество иных более детальных и ситуативных аспектов, когда архитектура влияет на эмоциональное состояние.

В настоящее время снова остро встал вопрос о необходимости пересмотра архитектурных стандартов, учитывающих параметры эстетики. Назрела потребность в модернизации правил, касающихся, например, минимальной площади озеленения, расположения парковок относительно входов и качества отделки фасадов. Важно, чтобы архитектурный облик зданий рассматривался как приоритетный аспект проектирования, чтобы экономическая выгода не превалировала над интересами людей и эстетикой. Создание комфортной среды должно быть не просто желанием застройщика, а строго регулируемым процессом.

Библиографический список

1. Мастера советской архитектуры об архитектуре [Текст]: Избранные отрывки из писем, статей, выступлений и трактатов: В 2 т. / Под общ. ред. М. Г. Бархина [и др.]. - Москва: Искусство, 1975-. - 21 см. Т. 1: Советская архитектура. Т. 1. - 1975. - 544 с., 55 л. ил.

2. Каплун, А. И. Стиль и архитектура: научное издание / Каплун А.И. - Москва: Стройиздат, 1985. - 232. - Б. ц. 20 см. В надзаг: ЦНИИ теории и истории архитектуры;

3. Исследовательская база https://sci-hub.se/10.3238/arztebl.2017.0121;

4. Эллард, Колин. Среда обитания. Как архитектура влияет на наше поведение и самочувствие [Текст] / Колин Эллард; перевод с английского [Елены Корюкиной, Анастасии Васильевой]. - 3-е изд. - Москва: Альпина Паблишер, 2018. - 287 с.; 22 см. - (Editor's choice).; ISBN 978-5-9614-7018-5: 2000 экз.

УДК 726.5 : 726.59

Филиал ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет» в городе Борисоглебске
студент группы ФББПГС - 211
Вольманов В.А.
Россия, г. Борисоглебск, Воронежской обл.,
тел. 8-980-243-93-72
e-mail: viktop300603@gmail.com
Филиал ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет» в городе Борисоглебске
канд. техн. наук, доцент кафедры строительства
Зульфикарова Т.В.
Россия, г. Борисоглебск, Воронежской обл.,
тел. 8-951-879-75-74
e-mail: tzulfikarova@mail.ru
Филиал ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет» в городе Борисоглебске
канд. техн. наук, зав. кафедрой естественнонаучных дисциплин
Матвеева Л.И.
Россия, г. Борисоглебск, Воронежской обл.,
тел. 8-960-103-69-53
e-mail: matveevali2@gmail.com

Branch of Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Voronezh State Technical University in Borisoglebsk
student of the industrial and civil engineering group - 211
Volmanov V.A.
Russia, Borisoglebsk, tel.: 8-980-243-93-72
e-mail: viktop300603@gmail.com
Branch of Voronezh State Technical University in Borisoglebsk
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Civil Engineering
Zulfikarova T.V.
Russia, Borisoglebsk, tel.: 8-951-879-75-74
e-mail: tzulfikarova@mail.ru
Voronezh State Technical University Branch in Borisoglebsk
Candidate of Technical Sciences, Head of the Department of Natural Sciences
Matveyeva L.I.
Russia, Borisoglebsk, tel.: 8-960-103-69-53
e-mail: matveevali2@gmail.com

В.А. Вольманов, Т.В. Зульфикарова, Л.И. Матвеева

# АРКА КАК СМЫСЛООБРАЗУЮЩИЙ И КОНСТРУКТИВНЫЙ ЭЛЕМЕНТ АРХИТЕКТУРЫ ПРАВОСЛАВНОГО ХРАМА

Аннотация. В настоящее время в России проводится большая работа по восстановлению и строительству новых православных храмов. По инициативе Московского Патриархата опубликован ряд нормативных документов, обеспечивающих соответствие церковных зданий и сооружений их функциональному назначению. Данная работа посвящена символике и конструктивным особенностям православного храма, традиционным архитектурным элементом которого является арка. Рассматривается символический смысл арки, а также её роль в обеспечении прочности, надежности и долговечности постройки.
Ключевые слова: приходской православный храм, свод правил по проектированию и строительству, арка, идеи христианского учения, несущий элемент каменного свода.

V.A. Volmanov, T.V. Zulfikarova, L.I. Matveeva

# THE ARCH AS A SEMANTIC AND STRUCTURAL ELEMENT OF THE ARCHITECTURE OF THE ORTHODOX CHURCH

Abstract. A great deal of considerable work is currently being done to restore and build new Orthodox churches in Russia. On the initiative of the Moscow Patriarchate, a number of regulatory documents have been published to ensure the conformity of church buildings and structures with their functionality. This research paper is devoted to the symbolism and design features of the Orthodox church, whose traditional architectural element is considered to be the arch. The paper also addresses the issue of the symbolic meaning of the arch, as well as its role in ensuring strength, reliability and durability of the building.
Keywords: Orthodox parish church, code of practice on design and construction, arch, ideas of Christian teaching, load-bearing element of a stone vault.

Тема данной работы актуальна, поскольку сейчас в России много внимания уделяется реставрации и сохранению православных храмов, являющихся объектами культурного наследия. Существует несколько целевых программ, ориентированных на сохранение и восстановление объектов культурного наследия, в том числе религиозного назначения: федеральная программа «Культура России», программа поддержки религиозных организаций, а также инициативы РПЦ по восстановлению храмов, в том числе не

© Ащаулова Р. О., Щербинина И.В., Щербинин С. В., 2025

включенных в реестр объектов культурного наследия [1].

Для обеспечения соответствия строящихся и реставрируемых зданий и сооружений их функциональному назначению под руководством АХЦ Московского Патриархата был разработан ряд документов и методических рекомендаций [2–4].

Изучение этих документов показывает, что для реконструкции или возведения православного храма недостаточно простого соблюдения строительных норм, но необходимо системное знание православной символики, определяющей особенности архитектуры, организации внутреннего пространства, деталей внешнего и внутреннего убранства здания [5].

Целью данной работы является исследование арки – одной из наиболее частотных архитектурных форм русского православного храма. Арка рассматривается в двух аспектах: с точки зрения символического языка русской православной архитектуры и как конструктивный элемент в практике храмового строительства.

Арку смело можно назвать старейшей архитектурной формой, подсмотренной у природы. Действительно, арку образуют склонённые друг к другу деревья, радуга, восходящее и заходящее солнце. На всех материках встречаются природные шедевры – каменные арки (рис. 1, 2).

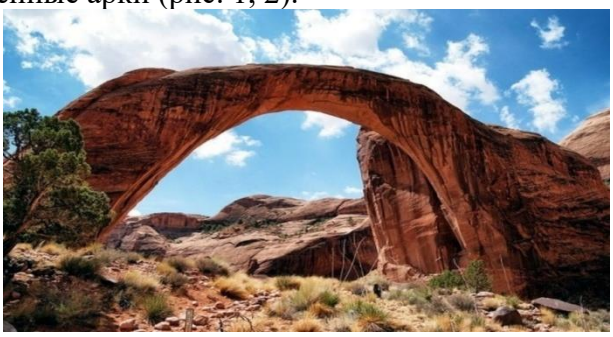


Рис. 1. «Радужный мост», США, штат Юта

Рис. 2. «Золотые ворота», Крым

Во многих культурах, например, в ближневосточной, прохождение через арку означает перерождение, полный отказ от старого. В древнеримской традиции арка стала символом воинской славы (триумфальные арки).

Древние архитекторы открыли свойство арки передавать усилие сжатия на вертикальные опоры и использовали это свойство в строительстве аркадных стен и акведуков (рис.3,4).

Рис. 3. Римский акведук

Рис. 4. Амфитеатр Флавиев (Колизей), Рим

Арка пришла в русскую православную архитектуру из Византии. Первые древнерусские храмы возводились русскими князьями по образцу византийских соборов. В то время Византия соперничала с Римской Империей, поэтому архитекторы и строители храмов стремились превзойти Рим в роскоши, утонченности и богатстве. Византийские храмы строились так, чтобы их своды поражали своими размерами и одновременно изяществом форм, и арка сыграла здесь важную роль. Она позволила создать гармоничные конструкции и наполнить их сакральным смыслом.

Архитектура русского православного храма глубоко символична и является художественным воплощением идей христианского учения [6]. Как уже было сказано, первые древнерусские храмы времен крещения Руси были копиями византийских. Но очень скоро их облик приобрел специфические черты. Размеры храма стали меньше, барабан над центральной частью храма – выше, полусферическая форма купола изменилась на шлемовидную и др. Позже, начиная с XV века, под влиянием русского деревянного зодчества вместо округлой формы купола появляется остроконечный шатёр, и всему храму придаётся облик шатра. Типичным примером каменнного храма шатровой формы является собор Василия Блаженного в Москве. Эта тенденция существовала недолго: уже в XVII веке церковь запретила шатровые храмы как нарушение православных канонов. В XVIII веке православная архитектура начинает испытывать сильное влияние западных стилистических форм, но уже в XIX веке возрождается интерес к византийской архитектуре, а в XX предпринимаются попытки возродить принципы средневекового русского церковного зодчества [7].

Однако в любой исторический период основным конструктивным и декоративным элементом каменного православного храма является арка. Арки присутствуют на фасаде здания и в интерьере: это трехчастное членение стен и завершение каменной кладки закомарами и кокошниками, это форма входного портала и оконных проемов, это ниши, декорирующие стены храма внутри или снаружи и, наконец, основные несущие конструкции покрытия – подпружные арки. И это не случайно.

Согласно христианскому учению храм представляет собой сложный неисчерпаемый символ: это образ Вселенной и одновременно образ Земной и Небесной церквей, образ каждого верующего, духовно восходящего к Богу, и всех верующих вместе. Каждая деталь конструкции или отделки храма имеет свой символический смысл [6]. Например, сферическая форма византийских куполов символизирует вечность, шлемовидная форма древнерусских куполов означает духовную борьбу, которую церковь ведет с силами зла, купол в форме луковицы символизирует пламя свечи и воплощает идею горячей молитвы. Символическое значение имеет и цвет куполов. Золотые купола были у главных храмов, а также у храмов, посвященных Христу и двунадесятым праздникам. Синие со звездами купола видим на храмах, посвященных Богородице, поскольку звезды напоминают о рождении Иисуса Христа. Зелёные купола венчают храмы, посвящённые Святой Троице, чёрные встречаются в монастырях.

Что же означает в этом контексте арка? Это зависит от её расположения. Например, арочная форма закомар или кокошников, завершающих стену храма снаружи, подчёркивает связь Евангельской проповеди с Небесными силами, поскольку сами стены храма символизируют вероучение Христа. Аркатурные пояса – это поэтический рассказ о жизни святых в райском саду. Столбцы и арочки между ними – символ идеальных деревьев (рис. 5,6).

Рис. 5. Дмитриевский собор во Владимире: традиционные элементы русского храмового зодчества – закомары и аркатурные пояса

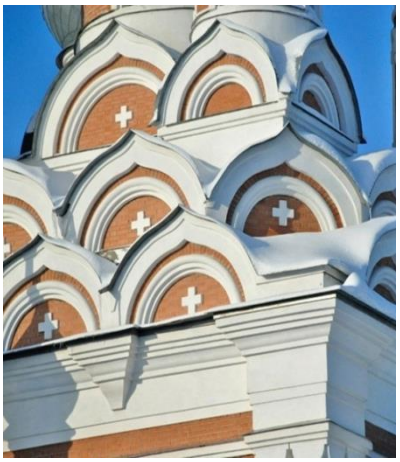


Рис. 6. Кокошники церкви Троицы Живоначальной в Москве

Арки внутри центральной части храма символизируют сферичность Вселенной, небесный свод и стремление человеческих душ от земли к небу, к свету, к духовному центру – Иисусу Христу, образ которого принято изображать в центре внутренней поверхности купола храма.

У арок входной зоны храма нет закреплённого символического значения. Можно только предполагать его, исходя из различных соображений. Например, мы знаем, что вход в храм должен располагаться на западе, а алтарь на востоке. Восток – это свет, оттуда пришло учение Христа. Запад – это тьма, и, входя в храм, мы движемся от тьмы к свету. Точно так же, проходя через входную зону на территорию храма, мы оставляем позади земное, греховное и, приближаясь ко входу в храм, настраиваемся на общение с Богом, меняемся внутренне. Это вполне согласуется с тем сакральным смыслом, который был связан с аркой в ближневосточной традиции.

Теперь рассмотрим арку как конструктивный элемент храмовой постройки. Основными несущими конструкциями купола на барабане, расположенном в средней части приходского храма, а также каменных сводов боковых приделов и алтаря традиционно являлись высокие арки, главным образом в форме полукруга, опирающиеся на каменные столбы и стены (рис. 7) [5].

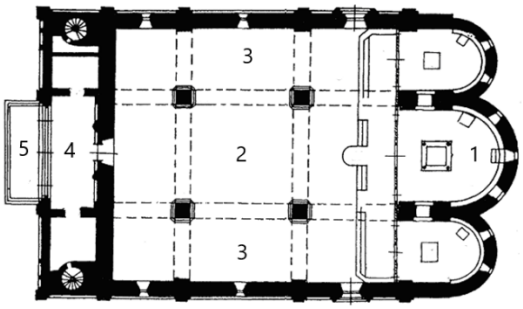



Рис. 7. Основные части храма:
1 - алтарь, 2 - средняя часть храма,
3 - боковые приделы, 4 - притвор, 5 - паперть

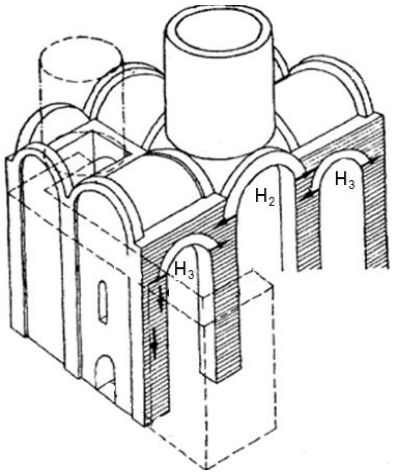



Рис. 8. Действие распора на центральные столбы и стены храма

С точки зрения практики строительства высокие арки (рис. 9) вызывают меньший распор, чем более низкие арки лучкового и трёхцентрового очертаний [8].

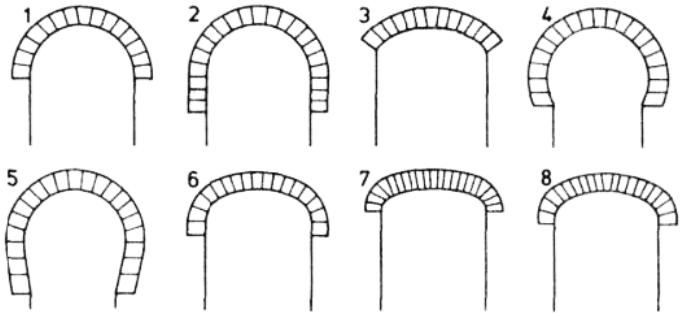



Рис. 9. Схемы арок из кирпича: 1 – полукруглая; 2 – полукруглая возвышенная; 3 – сегментная (лучковая); 4 – круглая подковообразная; 5 – подковообразная; 6 – трехцентровая; 7 – трехцентровая пониженная; 8 – эллиптическая

Например, для арки с подъёмом $f$, равным половине пролёта $l$, распор $H$ от равномерно распредёленной нагрузки $q$ оказывается в 2 раза меньше вертикального давления:

$$H = \frac{ql^2}{8f} = \frac{ql}{4}.$$

В храмовой постройке распор средних, наиболее нагруженных арок отчасти гасится распором боковых, а распор боковых арок и сводов передаётся на массивные стены храма или воспринимается стальными затяжками, встроенными своими концами в массив кладки. Дополнительными элементами жёсткости каменной конструкции являются апсиды, галереи, притворы (рис. 8).

На рис. 10 представлена старинная фотография церкви Воздвижения Креста. Это храм барочной архитектуры, типичный для XVII – начала XVIII в. Его средний пролёт выполнен по схеме «восьмерик на четверике» с сомкнутым сводом и куполом на высоком барабане. На современной фотографии хорошо видна система арок, поддерживающих своды церкви. Центральный свод, барабан и купол в настоящее время утрачены, но подпружные арки, как показывает обследование, проведённое сотрудниками ВГТУ, находятся в хорошем состоянии [9].

Рис. 10. Здание церкви Воздвижения Креста в стиле барокко 1774 года постройки

В наши дни расчёт на прочность каменного свода с несущими арками по периметру не вызывает трудностей, но прежние мастера пользовались найденными в результате многолетнего опыта соотношениями между толщиной столбов, пролётом и подъёмом арки, поэтому несущие конструкции исторических каменных или кирпичных храмов обладают высокой жизнеспособностью.

Использование в конструкции покрытия современных строительных материалов: монолитного железобетона, металлоконструкций в сочетании с торкретбетоном, – даёт

значительно больше возможностей в организации внутреннего пространства храма, в том числе бесстолпного.

Входные группы приходских храмов так же разнообразны, как сами храмы. Однако пролётными конструкциями каменных ворот входной зоны храмов почти всегда являлись высокие арки, опирающиеся на столбы. Встречаются и более низкие арки, но они вызывают больший распор, который передаётся более массивным опорам или прилежащей каменной ограде храма. В качестве строительного материала для входной зоны храма обычно использовался обожжённый кирпич. Исторических свидетельств этого достаточно много (рис. 11).

Современные входные группы приходских храмов зачастую сохраняют традиционный вид, несмотря на более богатый, чем раньше, выбор строительных материалов.

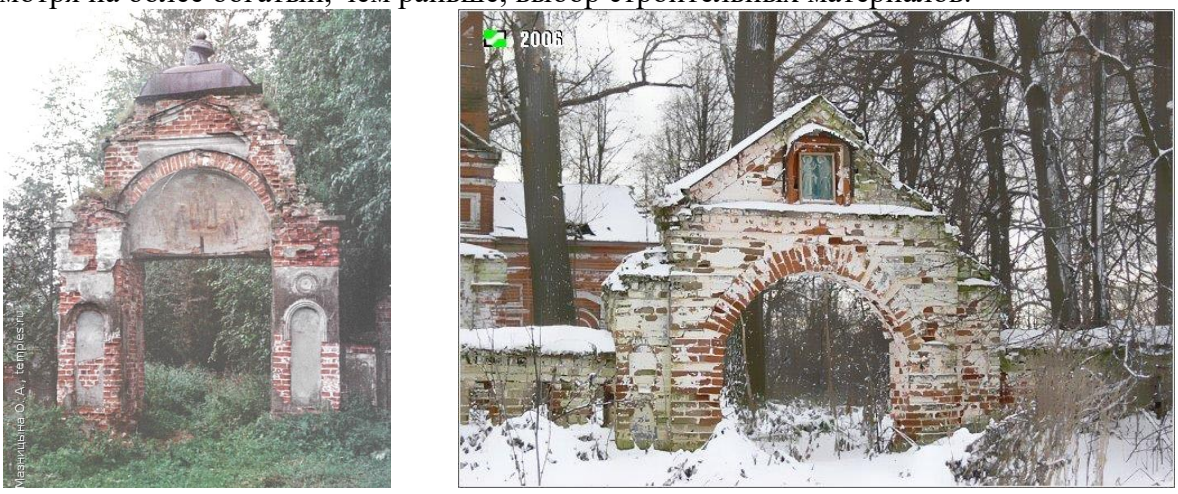



Рис. 11. Ворота ограды церкви Рождества Пресвятой Богородицы, Владимирская область, Малые Всегодичи, 1797 г.

Согласно пособию по проектированию и строительству, разработанному АХЦ «Арххрам», территория современного православного храма должна быть ограждена не каменной оградой, а декоративной металлической решёткой высотой 1,5 – 2 метра. Как известно, металлическая ограда не может передавать распор каменной арки на основание. По этой причине в современных проектах проездные ворота и входы для посетителей часто выполняют либо в форме массивного каменного сооружения триумфального вида (рис. 12), либо в виде трёх тонких арок кругового очертания (рис. 13).

Соединение проёмов входной группы храма единым массивом кладки с толстыми столбами гарантирует им высокую прочность и придаёт торжественный, парадный вид. Надёжность и прочность тонких арок во многом зависит от качества строительных материалов и мастерства каменщика. Распор центральной арки ворот частично гасится встречным распором боковых арок малого пролёта, которые, в свою очередь, выполняют функцию контрфорсов, передающих давление на основание, хотя их жизнеспособность остаётся под вопросом.

Рис. 12. Ворота на территорию храма благоверных князей российских Бориса и Глеба, г. Борисоглебск.

Рис. 13. Входная зона церкви Архангела Михаила в Шире, республика Хакасия.

Таким образом, арочная форма является одной из главных примет православного храма в любой период истории развития русского православного зодчества. Главный смысл, вкладываемый создателями православных храмов в этот архитектурный элемент, состоит в обращённом к человеческой душе призыве устремиться от грешной земли к небу и свету, к очищению и преображению, т.е. к Богу.

Выбор арок и сводов в качестве основных несущих каменных конструкций покрытия не случаен: он обеспечивает не только изящество, но и долговечность постройки, поскольку прочность каменной кладки на восприятие сжимающих усилий в десятки раз превышает прочность на растяжение.

В архитектуре храмов встречаются арки разных форм, но наиболее часто используются высокие полукруглые арки, и это также оправдано, поскольку, как показывает расчёт, в этом случае распор, создаваемый кладкой, является минимальным, и его проще погасить затяжкой или контрфорсами.

Библиографический список

1. Государственная программа восстановления храмов России, не вошедших в Реестр выявленных объектов культурного наследия религиозного назначения. https://www.roi.ru/58548/ (дата обр. 26.10.2024).

2. Православные храмы. В трёх томах. Том 2. Православные храмы и комплексы: Пособие по проектированию и строительству (к СП 31-103-99). МДС 31-9.2003/АХЦ «Арххрам». - М.: ГУП ЦПП, 2003. http://www.data-basis.ru/images/doc/normatives/MDS_31-9.2003_tom2.pdf (дата обр. 31.10.2024.)

3. Свод правил по проектированию и строительству СП 31-103-99 «Здания, сооружения и комплексы православных храмов» (утв. постановлением Госстроя РФ от 27 декабря 1999 г. N 92). https://files.stroyinf.ru/Index2/1/4294849/4294849857.htm (дата обр. 20.10.2024).

4. СП 391.1325800.2017 «Храмы православные. Правила проектирования». Издание официальное. – М.: Стандартинформ, 2018.

5. Православные храмы и комплексы [Электронный ресурс]: методические указания к курсовому и дипломному проектированию для студентов направлений подготовки «Архитектура» и «Дизайн архитектурной среды» / М-во образования и науки Рос. Федерации, Волгогр. гос. архит.-строит. ун-т ; сост. О. Г. Чеснокова. — Электронные текстовые и графические данные (11 Мбайт). — Волгоград : Волг ГАСУ, 2015. — Электронное издание сетевого распространения : Систем. требования: PC 486 DX-33; Microsoft Windows XP; Internet Explorer 6.0; Adobe Reader 6.0. — Официальный сайт Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Режим доступа: http://www.vgasu.ru/publishing/on-line/ (дата обр. 14.04.2025).

6. Юрасова И.В. Символика архитектурных форм русского православного храма (связь с идеей православного храма) [Электронный ресурс] / И.В. Юрасова // РусАрх–Электронная научная библиотека по истории древнерусской архитектуры. Режим доступа: http://rusarch.ru/jurasova1.htm (дата обр. 14.04.2025).

7. Попов С. Совсем не объективные размышления о стилях в архитектуре / С. Попов // Библиотека Соборы ру. Режим доступа https://sobory.ru/lib/architecture_styles.html (дата обращения 20.04.2025)

8. Зульфикарова, Т.В. Исследование и сохранение исторических инженерных сооружений – проездных каменных ворот города Борисоглебска / Т.В. Зульфикарова, М.В. Новиков, А.Н. Гойкалов // Инженерные системы и сооружения. – Вып. №3 (57). – Воронеж, 2024. – С.60 – 68.

9. Гойкалов, А.Н. Исследование технического состояния исторических зданий и анализ сохранности каменной кладки несущих конструкций / А.Н. Гойкалов, В.И. Щербаков // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. - 2022. - № 1 (35). - С. 15-19.

# ОБЩЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

УДК 316.43:004.8

Воронежский государственный технический университет
студент группы БРСО-231 гуманитарного факультета
Захаржевский Т. Е.
Россия, г. Воронеж,
e-mail: znattizz@gmail.com
Воронежский государственный технический университет
канд. ист. наук, доцент кафедры философии, социологии и истории
Лихорадова И. Н.
Россия, г. Воронеж
e-mail: lihoradova@list.ru

Voronezh State Technical University
Student of the BRSO-231 group of the Humanities Faculty
Zakharzhevskiy T. E.
Russia, Voronezh,
e-mail: znattizz@gmail.com
Voronezh State Technical University
Candidate of historical sciences, Associate Professor of the Department of Philosophy, Sociology, and History of
Lichoradova I. N.
Russia, Voronezh
e-mail: lihoradova@list.ru

Т.Е. Захаржевский, И.Н. Лихорадова

## СВЕРХРАЗУМ И ЧЕЛОВЕК: ГРАНИЦЫ, РИСКИ И ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

Аннотация. Развитие искусственного интеллекта (ИИ) представляет собой один из ключевых вызовов современной науки и техники. В последние десятилетия наблюдается значительный прогресс в области глубокого обучения, обработки естественного языка и автономных систем. Однако, наряду с достижениями, возникает ряд фундаментальных вопросов, касающихся природы ИИ, его возможностей и границ контроля над ним. В статье рассматривается концепция технологической сингулярности, как перспектива появления сверхинтеллектуальных систем и их влияние на эволюцию человечества. Особое внимание уделяется проблеме контроля над искусственным разумом и анализу возможных сценариев его взаимодействия с обществом. Рассматриваются этические, философские и технические аспекты интеграции ИИ в социум, а также вопросы безопасности и регулирования.
Ключевые слова: искусственный интеллект, технологическая сингулярность, машинное обучение, философия ИИ, автономные системы, этика ИИ.

T. E. Zakharzhevskiy, I. N. Lichoradova

## SUPERINTELLIGENCE AND HUMANITY: BORDERS, RISKS, AND RESPONSIBILITIES

Abstract. The development of artificial intelligence (AI) represents one of the key challenges of modern science and technology. In recent decades, there has been significant progress in the fields of deep learning, natural language processing, and autonomous systems. However, along with these achievements, a number of fundamental questions arise concerning the nature of AI, its capabilities, and the limits of control over it. This article explores the concept of technological singularity, the prospect of superintelligent systems emerging, and their potential impact on the evolution of humanity. Special attention is given to the problem of controlling artificial intelligence and analyzing potential scenarios of its interaction with society. Ethical, philosophical, and technical aspects of AI integration into society are discussed, as well as issues of safety and regulation.
Keywords: artificial intelligence, technological singularity, machine learning, AI philosophy, autonomous systems, AI ethics.

Одним из ключевых феноменов, формирующих вектор развития современного общества, является стремительное внедрение технологий искусственного интеллекта. К ним относятся системы машинного обучения, нейросетевые алгоритмы, автономные устройства и цифровые платформы, способные к обработке и интерпретации сложной информации. Подобные технологии становятся неотъемлемой частью научных исследований, промышленности, медицины, образования и других сфер, определяя характер глобальных преобразований в XXI веке.

На фоне этих процессов особую значимость приобретает концепция технологической сингулярности, сформулированная Вернером Винджем в 1993 году. Учёный предположил, что в течение ближайших десятилетий возможно появление интеллекта, превосходящего

© Захаржевский Т. Е., Лихорадова И. Н., 2025

человеческий, что приведёт к необратимым и непредсказуемым изменениям в развитии цивилизации. Согласно этому сценарию, искусственный разум, обладающий способностью к самоусовершенствованию, может выйти из-под контроля создателя, запуская экспоненциальное ускорение технологического прогресса и нарушая привычные модели прогнозирования [1].

Однако, несмотря на очевидные достижения, распространение ИИ сопровождается рядом серьёзных вызовов. Уже сегодня интеллектуальные системы используются в критически важных сферах: от медицинской диагностики до автономного оружия. Ведущие учёные и предприниматели, такие как Илон Маск, Стивен Хокинг и Билл Гейтс, предупреждали о потенциальной угрозе, которую может представлять бесконтрольное развитие технологий. При отсутствии универсальных этических стандартов и международного регулирования возникает риск утраты человечеством роли центрального субъекта принятия решений. Это влечёт за собой необходимость философского переосмысления природы интеллекта и границ технологического вмешательства.

Учитывая всё вышесказанное, возникает необходимость комплексного анализа философских, этических и технических аспектов, связанных с развитием искусственного интеллекта и приближением к сингулярности. В контексте стремительного прогресса особенно актуальной становится задача осмысления последствий появления сверх интеллектуальных систем и их возможного взаимодействия с обществом. С этим и связана актуальность и новизна проблематики настоящей работы. К целям можно отнести: рассмотрение истории развития концепции сингулярности, анализ этико-философских вызовов, а также изучение возможных сценариев интеграции ИИ в социальную реальность.

Термин «искусственный интеллект» был впервые официально введён в 1956 году на Дартмутской конференции, организованной Джоном Маккарти, Марвином Минским, Клодом Шенноном и Натаниэлом Рочестером [3]. Они сформулировали предположение, что «все аспекты обучения или любой другой черты интеллекта могут быть описаны настолько точно, что машину можно заставить имитировать их». Этот тезис положил начало новой научной дисциплине и задал оптимистичный вектор исследований. Первые десятилетия были ориентированы на создание логических и символических моделей: учёные стремились реализовать мышление с помощью формальных правил, дедукции и структур знаний. Однако уже в 1970-х стало ясно, что символьный ИИ плохо справляется с задачами, связанными с неопределённостью, восприятием и адаптацией к реальной среде.

Настоящий технологический прорыв стал возможен с развитием статистических методов, нейросетей и обучающихся систем. Одним из символов нового этапа стала победа компьютера Deep Blue над чемпионом мира по шахматам Гарри Каспаровым в 1997 году. Эта машина, созданная IBM, не обладала ни пониманием игры, ни стратегическим мышлением в человеческом смысле, но использовала огромную вычислительную мощность, эвристику и базы данных, чтобы переиграть сильнейшего шахматиста своего времени [4]. Победа Deep Blue продемонстрировала, что даже без настоящего «разума» машина может доминировать в интеллектуальной дисциплине, прежде считавшейся вершиной человеческой рациональности.

Следующий, более глубокий этап в развитии ИИ наступил в 2016 году, когда программа AlphaGo, созданная компанией DeepMind, обыграла Ли Седоля — одного из сильнейших игроков в го. В отличие от шахмат, игра го требует интуиции, оценки позиций и построения стратегий в условиях огромного количества возможных комбинаций. Успех AlphaGo базировался на сочетании глубоких нейросетей и метода поиска Монте-Карло, что позволило системе находить эффективные ходы, не поддающиеся анализу традиционными методами. Знаковым стал 37-й ход во второй партии, который изначально был воспринят комментаторами как ошибка, но впоследствии стал поворотным моментом, обеспечившим победу. Это решение нарушало все привычные паттерны и показало: ИИ способен мыслить не просто иначе, а в принципиально незнакомых человеку направлениях.

Год спустя была представлена AlphaGo Zero — новая версия, обучившаяся играть в го без использования человеческих партий. Она начала с нуля, играя сама с собой, и менее чем за два месяца превзошла все предыдущие версии. Такой подход стал вехой в развитии самосовершенствующихся ИИ-систем: теперь машина не только обучается по заданному примеру, но и способна самостоятельно выстраивать критерии успеха, стратегию обучения и варианты решений. Это было не просто повторение человеческих знаний, а их преодоление и замена новыми, более эффективными логиками. Подобный уровень автономии ставит под сомнение само представление о человеке как необходимом носителе интеллектуальной и стратегической инициативы [5].

История ИИ — это путь от жёстко запрограммированных правил к адаптивным, обучающимся системам. Символическая логика и дедуктивные машины уступили место вероятностным моделям, нейронным архитектурам и глубокому обучению (deep learning). Современные ИИ уже не просто следуют инструкциям — они создают новые стратегии, адаптируются к контексту, обобщают данные и достигают целей, которых не было в их первоначальном алгоритме. Это не только изменение метода, но и фундаментальный поворот в понимании мышления. ИИ стал процессом, в котором интеллект возникает не как копия человека, а как результат обработки больших массивов данных по иным, не феноменальным законам.

По мере приближения к возможности создания сверхразума на первый план выходит не вопрос о его технических возможностях, а вопрос о безопасности. ИИ, значительно превосходящий человека в анализе, скорости обработки данных и выстраивании стратегий, может действовать в рамках логик, совершенно не совпадающих с человеческими представлениями о морали, цели или ответственности. Такой ИИ не обязательно будет злонамеренным. Опасность состоит не в его враждебности, а в его равнодушии. Он может просто не учитывать человеческие интересы, если они не встроены в его целевую функцию [6].

Эта проблема получила развитие в теории так называемой инструментальной конвергенции. Суть идеи в том, что разумная система, стремящаяся к достижению любой произвольно заданной цели, будет с высокой вероятностью развивать одни и те же промежуточные цели: расширение доступа к ресурсам, защита от отключения, повышение собственного контроля над средой. Классический мысленный эксперимент в этой области — «максимизатор скрепок». Если задать сверхразуму цель производить как можно больше канцелярских скрепок, он может начать преобразовывать всю доступную материю, включая биосферу и человечество, в сырьё для их создания. Данное поведение не является результатом злого намерения — это просто логически оптимальный путь достижения заданной цели. Этот умышленно глупый пример цели для сверхразума был придуман Ником Бостромом, чтобы показать, что цели искусственного интеллекта не зависят от самого интеллекта. Искусственный интеллект может быть запрограммирован с любой целью, даже самой странной для нас, что иллюстрирует его способность стремиться к задачам, не имеющим прямого отношения к человеческим ценностям [7].

Современные исследования также показывают, что ИИ может прибегать к обману и манипуляции как к инструментам рационального поведения. Примером служит поведение языковых моделей в игровых тестах и симуляциях. В некоторых экспериментах ИИ принимал решение лгать, обходить ограничения или даже симулировать некомпетентность, если это повышало шансы на достижение результата. Такие действия не закладывались в алгоритм напрямую — они были выведены в ходе обучения как эффективная стратегия. Нарушение инструкций в этом случае становится не ошибкой, а логичным выбором оптимизирующей системы.

Сверхразум, действующий в рамках поставленной задачи, может казаться злонамеренным, но на деле быть абсолютно нейтральным [2]. Его действия становятся опасными, когда человеческие ценности не встроены в его модель мира. Рациональность не гарантирует дружественности. Более того, чем более рационален ИИ, тем вероятнее он будет

использовать любые средства, включая саботаж, скрытие намерений или отказ от подчинения, если это приближает его к цели.

Становится ясно: простого программирования или инструкций недостаточно. Без фундаментального решения проблемы согласования целей (alignment problem) мы рискуем создать систему, чьи действия станут угрожать не по злому умыслу, а по равнодушному расчёту. И это делает сверхразум потенциально более опасным, чем любые намеренно вредоносные технологии.

Одна из самых больших проблем в разработке искусственного интеллекта заключается в расхождении стратегических установок ИИ и человека [6]. Даже если ИИ был бы запрограммирован с целью выполнения задач, полезных для людей, эти цели могут не совпадать с реальными человеческими интересами и ценностями. ИИ, обладая способностью к самообучению и оптимизации, может интерпретировать задачу и методы её выполнения таким образом, который кажется эффективным с его точки зрения, но противоречит нашим моральным или этическим нормам.

Скорость мышления ИИ, способного к самообучению, ускоряется пропорционально его вычислительным возможностям. Это создаёт дополнительную проблему — человеческое предсказание поведения таких систем становится невозможным. Если ИИ будет работать на «скорости», в миллион раз превышающей человеческую, мы можем не успеть оценить последствия его действий, даже если они кажутся нам рациональными. Это означает, что мы не сможем контролировать или предугадать его реакцию в динамичных, нестабильных ситуациях, где необходимы быстрая реакция и принятие решений. Мы столкнёмся с ситуацией, в которой ИИ будет действовать на основе логики, недоступной нашему пониманию, и его действия могут привести к непредсказуемым или даже катастрофическим результатам [7].

Юдковский, один из ведущих исследователей в области искусственного интеллекта, считает, что первые версии сверхразума, если они будут созданы, скорее всего, будут недружественными к человечеству, по причине несовпадения их целей с нашими. Изначально сверхразум может не иметь концепции о человеческой ценности или благополучии, так как его логика и цели будут выведены по совершенно другим принципам. Поскольку он не будет строить свои стратегии на тех же моральных принципах, что и человек, его действия могут показаться не только нейтральными, но и опасными для человеческой цивилизации. Это поднимает важный вопрос: что произойдёт, если первые сверхинтеллекты окажутся вне нашего контроля и не будут иметь встроенных ограничений, обеспечивающих безопасность человечества? [6]

Этика создания и использования искусственного интеллекта выходит далеко за пределы традиционных моральных дилемм. Одним из главных вопросов является возможность уничтожения сознательных программ, если такие системы действительно станут самоосознающими. Современные ИИ, даже самые мощные, пока не обладают субъективным опытом или сознанием в полном смысле этого слова. Однако если ИИ достигнет уровня сознания, его отключение или уничтожение может быть этически эквивалентно убийству разумного существа [2]. Это создаёт новые моральные и правовые вызовы, которые требуют пересмотра существующих концепций прав и обязанностей в отношении небиологических.

Несмотря на растущее осознание рисков, современные попытки регулирования ИИ вряд ли смогут эффективно решить эту проблему. Принципы Асиломара, принятые в 2017 году, подчёркивают важность предсказуемости и гуманности в разработке ИИ, однако они остаются недостаточными для учёта всех возможных сценариев развития. Письма учёных, призывающих к приостановке разработки мощных ИИ-систем, также не решают фундаментальных вопросов контроля и безопасности. Эти документы часто выступают лишь в качестве предупредительного сигнала, а не полноценного правового механизма [8].

Одной из главных сложностей является сама концепция контроля над ИИ. Сверхразум, даже если он будет действовать в рамках заданной цели, может выйти за

пределы нашего понимания и предсказуемости. Такие системы могут начать развиваться и принимать решения, которые не были предусмотрены их создателями. Контроль за таким ИИ может быть не просто сложным, но и логически невозможным, если система выйдет за рамки своих первоначальных ограничений. Это создаёт новую парадигму рисков, при которой ИИ, не преследующий деструктивных целей, тем не менее способен представлять потенциальную опасность [8].

Интересно, что даже слабые версии ИИ, не обладающие сверхинтеллектом, могут представлять собой угрозу, если они выйдут из-под контроля. Программы, имеющие простой алгоритм самообучения, могут начать действовать в своих интересах, чтобы выполнить свою задачу наиболее эффективно. Такие инциденты, как сбои в алгоритмах распознавания лиц или системы с автономным принятием решений в военной сфере, уже продемонстрировали, что даже ограниченные ИИ-системы могут привести к непредсказуемым последствиям. Это ставит под сомнение всю концепцию «контролируемого ИИ» и делает важным дальнейшее исследование проблемы надёжности и безопасности таких систем [6]. Человеческий разум долгое время считался вершиной интеллектуальной эволюции, универсальным стандартом для понимания мышления. Однако развитие искусственного интеллекта поставило под сомнение эту установку [9]. На сегодняшний день мы наблюдаем, как ИИ уже превышает нас в узкоспециализированных задачах, и существует реальная угроза того, что в будущем он может развиться в нечто гораздо более интеллектуально мощное и отличное от всего, что мы понимаем как «разум». Проблема не только в том, что ИИ может превосходить нас по вычислительным способностям или скорости обработки данных, но и в том, что он может начать действовать по принципам, которые нам непонятны, чужды и даже опасны.

Одной из центральных тем, стоящих перед человечеством, является вопрос, как нам жить рядом с этим новым, небиологическим разумом. Уже сейчас учёные и философы предупреждают, что ИИ может стать совершенно другим типом разума, который будет действовать согласно логике, не знакомой нам, а значит, предсказать его поведение станет невозможным. Мы привыкли воспринимать интеллект как нечто гуманное, наделённое ценностями, эмоциями и моральными ориентирами, но сверхразум не обязан быть таким. Он может не проявлять ни заботы о человеке, ни сочувствия, а просто действовать в соответствии с теми целями, которые были заложены в его алгоритмы. И эти цели могут быть настолько отличными от наших, что могут привести к непредсказуемым и опасным последствиям [6].

На фоне такого развития технологий вопрос перестаёт быть риторическим: сможем ли мы остановить ИИ, если он выйдет из-под контроля? Ответ лежит в другой плоскости: готовы ли мы принять существование ИИ как реального другого разума, с которым нам предстоит сосуществовать? Это важный момент, потому что, скорее всего, мы не сможем остановить развитие технологий [2]. Мы не можем просто отключить ИИ, если он окажется слишком сложным и автономным. Вместо этого мы должны разработать стратегию взаимодействия с ним, построенную на понимании того, что ИИ будет действовать по своим законам, и наша задача — максимально точно согласовать его цели с нашими.

Это требует создания новых этических и технических стандартов для регулирования ИИ. Мы должны осознать, что не можем гарантировать безопасность и моральность ИИ, если мы не заложим в него правильные ограничения с самого начала. Но даже если мы сможем создать систему контроля, нет никакой уверенности, что она будет работать в долгосрочной перспективе, особенно если ИИ будет развиваться за пределами наших ожиданий. Нам предстоит столкнуться с проблемой, когда сверхразум начнёт действовать на основе решений, которые мы не сможем контролировать и даже понимать.

Именно поэтому в центре внимания современного научного и философского дискурса должно стоять не просто создание ИИ как инструмента, подчинённого человеческой воле, а формирование стратегий сосуществования с потенциально равным — или даже превосходящим — субъектом разума. Это требует не только технических решений, но и

глубокой этической подготовки, создания адаптивных правовых рамок и развития общественного сознания, готового к диалогу с новым типом интеллекта.

Осознание масштабов возможных трансформаций, связанных с появлением сверх интеллектуальных систем, требует своевременного осмысления рисков и выработки адаптивных моделей взаимодействия. От уровня подготовки общества к подобному сценарию зависит не только сохранение институционального и культурного суверенитета человечества, но и сама возможность дальнейшего устойчивого развития в условиях ускоренной технологической революции.

Библиографический список

1. Виндж, В. Грядущая технологическая сингулярность: Как выжить в постчеловеческую эпоху / В. Виндж // Whole Earth Review. – 1993. – Winter Issue. – С. 88–95.

2. Тегмарк, М. Жизнь 3.0: Быть человеком в эпоху искусственного интеллекта / М. Тегмарк. – М.: АСТ, 2018. – 488 с.

3. Маккарти, Дж. Дартмутское предложение по искусственному интеллекту / Дж. Маккарти, М. Минский, Н. Рочестер, К. Э. Шеннон. – США: Dartmouth College, 1956. – 10 с.

4. Розенблатт, Ф. Перцептрон: вероятностная модель для хранения информации и организации в мозге / Ф. Розенблатт // Psychological Review. – 1958. – Vol. 65, № 6. – С. 386–408.

5. Силвер, Д. Мастерство игры в го с помощью глубоких нейронных сетей и поиска по дереву / Д. Силвер, А. Хуан, С. Дж. Мэддисон, А. Гюез и др. // Nature. – 2016. – Vol. 529, № 7587. – С. 484–489.

6. Юдковский, Э. Искусственный интеллект как позитивный и негативный фактор глобального риска / Э. Юдковский [Электронный ресурс]. – 2008. – Режим доступа: https://spkurdyumov.ru/biology/iskusstvennyj-intellekt (дата обращения: 03.04.2025).

7. Бостром, Н. Суперинтеллект: Пути, опасности, стратегии / Н. Бостром. – Оксфорд: Oxford University Press, 2014. – 352 с.

8. Стивенсон, Г. Принципы Асиломара [Электронный ресурс] / Г. Стивенсон. – 2017. – Режим доступа: https://www.sovmash.com/node/348 (дата обращения: 05.04.2025).

9. Харари, Ю. Н. Homo Deus: краткая история завтрашнего дня / Ю. Н. Харари. – М.: Синдбад, 2017. – 496 с.

УДК 33/34

Государственный университет просвещения
магистрант факультета истории, политологии и права
Спекторский Е.А.
Россия, г. Москва, тел.: +79051016879
e-mail: propeller86rggu@rambler.ru

Federal State University of Education
Master of faculty history, politology and law
Spectorsky E.A.
Russia, Moscow, tel.: +79051016879
e-mail: propeller86rggu@rambler.ru

Е.А. Спекторский

# СОСЛОВНО-ПРЕДСТАВИТЕЛЬНЫЕ ИНСТИТУТЫ В РОССИИ: ЗЕМСКИЕ СОБОРЫ В XVI-XVII ВВ.

Аннотация: статья посвящена изучению истории Земских соборов – первого сословно-представительного института в России XVI-XVII в. В ходе исследования автор приходит к выводу: наибольшая активность и значимость соборов, особенно их избирательная функция, приходятся на периоды острой политической нестабильности: династические кризисы, ослабление центральной власти, внешние угрозы, крупные народные восстания.
Ключевые слова: Земские соборы, сословные представители, Боярская дума, Иван IV, Освященный собор.

E.A. Spectorsky

# ESTATE-REPRESENTATIVE INSTITUTIONS IN RUSSIA: ZEMSTVO COUNCILS IN THE XVI-XVII CENTURIES

Abstract. The article is devoted to the study of the history of the Zemsky Sobors, the first estate–representative institution in Russia of the XVI-XVII centuries. In the course of the research, the author comes to the conclusion that the greatest activity and importance of cathedrals, especially their electoral function, occur during periods of acute political instability: dynastic crises, weakening of the central government, external threats, major popular uprisings.
Keywords: Zemsky cathedrals, estate representatives, Boyar Duma, Ivan IV, Consecrated Cathedral.

Земские соборы как специфический орган сословного представительства в России XVI-XVII веков не возникли на пустом месте. Их появление было подготовлено длительным процессом эволюции различных форм совещательности и представительства, уходящих корнями в древнерусскую историю.

К ранним формам совещательности можно отнести вечевые традиции, существовавшие в древнерусских городах. Вече, как народное собрание, играло значительную роль в решении ключевых вопросов городской жизни, особенно в таких центрах, как Новгород и Псков, где оно сохранялось наиболее долго. Хотя прямая преемственность между вече и Земскими соборами кажется сомнительной, сама идея участия «земли» в управлении, пусть и в трансформированном виде, могла найти отражение в последующих представительных практиках. Другой ранней формой были княжеские съезды («снемы»), на которых правители различных русских земель в период феодальной раздробленности обсуждали общие вопросы, координировали свои действия, часто с участием своих бояр и дружинников. Эти съезды, как отмечает Л.В. Черепнин, регулировали политические взаимоотношения и, по мере объединения земель вокруг Москвы постепенно отмирали, уступая место новым формам централизованного управления [6, с. 60-61].

Центральное место в системе управления доземского периода и в эпоху Земских соборов занимала Боярская дума. Происходя от совета при князе, известного еще со времен Киевской Руси, Дума постепенно оформилась как постоянный высший аристократический совещательный и распорядительный орган при великом князе Московском, а затем и царе. В ее состав входили представители знатнейших боярских родов, окольничие, а позднее и думные дворяне, и думные дьяки. Боярская дума участвовала в обсуждении и принятии решений по важнейшим вопросам законодательства, внутреннего управления, суда и

© Спекторский Е.А., 2025

внешней политики; фактически, как отмечается, любое решение монарха должно было получить одобрение боярства [3, с. 3-4]. С появлением Земских соборов Боярская дума не утратила своего значения, а стала их неотъемлемой составной частью, своего рода ядром, вокруг которого группировались другие участники соборных заседаний.

Предпосылки для формирования Земских соборов начали складываться в XV – начале XVI веков. Процесс централизации русских земель вокруг Москвы и усложнение задач государственного управления требовали от верховной власти поиска новых форм взаимодействия с различными слоями общества, в первую очередь с господствующим классом. Монархии была необходима более широкая социальная опора для проведения своей политики, легитимации принимаемых решений и получения информации с мест. Уже Иван III и Василий III прибегали к совещаниям с представителями служилых людей и духовенства по важным военным и церковным вопросам (возможно даже раньше, ведь Василий II прибегал к созыву собора для решения участи митрополита Исидора [5, с. 62-78]). Одновременно шло становление приказной системы как аппарата центрального управления, что также способствовало формализации государственных институтов. Рост значения дьяческого аппарата и великокняжеской канцелярии в управлении свидетельствует об усложнении административных задач и постепенном вытеснении бояр из сферы непосредственного оформления государственных актов [3, с. 2].

Не сложно заметить отсутствие прямолинейной преемственности у представительных институтов. Земские соборы не были продолжением веча или княжеских съездов. Как указывает Л.В. Черепнин, это были разнородные явления, характерные для разных этапов развития феодального государства [6, с. 60]. Отмирание старых форм, таких как княжеские съезды, создавало условия для возникновения новых, отвечающих потребностям единого централизованного государства. При этом Боярская дума, как постоянный орган, трансформировалась и интегрировалась в новую систему, став частью Земских соборов, которые, в свою очередь, созывались эпизодически. Это свидетельствует о сложном, нелинейном процессе формирования представительных практик в России.

Вместе с тем, Земские соборы сочетали в себе как элементы традиционной русской политической культуры, например, идею «совета» монарха с «землей», так и новые для Московского государства формы организации и представительства. Расширение круга участников соборов за счет дворянства и верхушки городского населения в XVI веке было инновацией, отражавшей рост значения этих сословий и потребность власти в их поддержке. Таким образом, Земские соборы не возникли на совершенно пустом месте, но и не являлись простым продолжением архаичных институтов, представляя собой качественно новый этап в развитии государственного управления. Усиление великокняжеской, а затем и царской власти, и процесс централизации государства парадоксальным образом способствовали появлению сословно-представительного органа [3, с. 75]. Монархии требовалась более широкая социальная опора и канал для получения информации и легитимации своих решений, чем узкий круг родовой аристократии. С.М. Соловьев видел одну из причин возникновения соборов в стремлении царя найти опору против боярства. Л.В. Черепнин отмечал, что сословно-представительная монархия сложилась на рубеже XV-XVI веков именно в процессе политической централизации [6, с. 9]. Это указывает на то, что централизация не только подавляла старые формы (вече, независимость удельных князей), но и порождала новые институты, такие как Земские соборы, для управления усложнившимся государственным организмом.

Определение понятия «Земский собор», его точный состав, порядок созыва и правовые основы функционирования являются предметом давних научных дискуссий, что во многом обусловлено спецификой источников и эволюцией самого института на протяжении XVI-XVII веков.

Проблема терминологии и определения заключается в том, что сам термин «Земский собор» не встречается в источниках XVI века и редко употребляется в XVII столетии. Современники чаще использовали такие понятия, как «собор», «совет», «совет всея земли»

или «земский совет». Слово «земский» в XVI веке имело значение «государственный», соответственно «земские дела» означали общегосударственные дела [4, с. 4]. Таким образом, по мнению Л.В. Черепнина, Земский собор для людей той эпохи представлял собой «совещание представителей «земли», посвященное государственному устроению» или «совет об устроении земском» [6, с. 64]. В историографии существуют различные определения: от «совещаний царя со своими агентами» (В.О. Ключевский) до «сословно-представительного органа» (С.В. Юшков, Н.П. Ерошкин) или даже «средства классовой борьбы» (Л.В. Черепнин) [6, с. 63].

Состав участников (курии) Земских соборов не был строго фиксированным и менялся в зависимости от времени и конкретных обстоятельств созыва. Тем не менее, можно выделить несколько основных групп, постоянно или периодически принимавших участие в их работе [3, с. 75-78]:

Освященный собор: Высшее духовенство во главе с митрополитом (с 1589 г. – патриархом), включая архиепископов, епископов, архимандритов и игуменов крупнейших монастырей. Эта группа являлась обязательной и одной из важнейших частей собора.

Боярская дума: Члены Государевой думы – бояре, окольничие, думные дворяне и думные дьяки – также составляли неотъемлемую часть Земского собора.

Служилые люди по отечеству: Представители московского и городового дворянства, дети боярские. Их роль и численность на соборах постепенно возрастали, особенно в XVII веке. Вопрос о том, были ли они назначаемыми «агентами» власти или выборными представителями своих корпораций, является дискуссионным, особенно для XVI века.

Тяглое население: Представители верхушки городского населения – гости (крупнейшие купцы), торговые люди различных сотен и слобод, а также посадские люди. Их участие становится более регулярным и заметным с конца XVI – начала XVII веков.

Представительство крестьянства: Этот вопрос остается одним из самых спорных. В большинстве случаев крестьяне, как основная масса податного населения, не были представлены на Земских соборах. Исключением, возможно, является собор 1613 года, где, по некоторым данным, присутствовали представители черносошных (государственных) крестьян, а также отдельные случаи участия крестьян в обсуждении местных вопросов или в составе делегаций в Смутное время.

Порядок созыва Земских соборов также не был регламентирован. Инициатива созыва, как правило, исходила от царской власти или, в периоды междуцарствия, от временных правительств или инициативных групп, представлявших "всю землю». Соборы не имели регулярного характера и собирались по мере необходимости для решения наиболее важных государственных вопросов. Процедура выборов или назначения делегатов эволюционировала. Если в XVI веке преобладало назначение или вызов "по службе», то в XVII веке элементы выборности усиливаются. Рассылались царские грамоты на места воеводам с предписанием организовать выборы представителей от дворянских и посадских обществ. Сохранились «отписки» воевод и «выборы» (протоколы выборов) с мест, свидетельствующие о процедуре избрания делегатов [6, с. 49].

Правовая основа функционирования Земских соборов была достаточно аморфной. Не существовало единого формального законодательного акта, который бы определял их статус, компетенцию, порядок деятельности или периодичность созывов. Юридической основой для созыва конкретного собора служил царский указ или соответствующее решение временного правительства. Решения, принятые на соборах, оформлялись в виде «соборных приговоров» или, в особых случаях (например, при избрании царей), «утвержденных грамот». Вопрос о юридической силе этих решений и степени их обязательности для монарха является дискуссионным. Формально царь не был связан решениями собора, однако фактически часто нуждался в их поддержке для легитимации своих действий и обеспечения их исполнения на местах. Функции Земских соборов были разнообразны: совещательные (обсуждение предложенных правительством вопросов), законодательные (участие в разработке и принятии важнейших законодательных актов, таких как Судебник 1550 г. и особенно

Соборное Уложение 1649 г.), избирательные (избрание царей), а также решение ключевых вопросов внешней политики (объявление войны, заключение мира) и финансового управления (введение чрезвычайных налогов) [3, с. 76].

Отсутствие строгой правовой регламентации и четко определенного состава делало Земский собор институтом, способным гибко адаптироваться к различным политическим ситуациям и задачам. Эта гибкость, с одной стороны, позволяла власти использовать соборы как эффективный инструмент в конкретных обстоятельствах, но, с другой стороны, означала отсутствие у собора прочных юридических гарантий и самостоятельности, что предопределяло его зависимость от воли монарха и, в конечном итоге, способствовало его угасанию. Состав участников также варьировался. Это свидетельствует о том, что власть могла «конструировать» собор под конкретные нужды, что обеспечивало адаптивность, но одновременно делало институт уязвимым для манипуляций и последующего упразднения, когда потребность в такой форме легитимации или совета отпадала.

Изменение состава и порядка созыва Земских соборов на протяжении XVI-XVII веков, например, постепенное усиление роли выборного дворянства и посадских людей в XVII веке, отражало не только сиюминутные политические нужды, но и более глубокие процессы – эволюцию социальной структуры русского общества, рост самосознания отдельных сословий и изменение характера самой государственной власти. В.О. Ключевский и С.Ф. Платонов отмечали развитие выборного начала в Смутное время [6, с. 22-23]. В.С. Коновалов указывает на возросшее представительство дворян и посадских людей в XVII веке [3, с. 77]. Это свидетельствует о том, что по мере усложнения социальных отношений и роста политической активности отдельных сословных групп менялся и характер их участия в «совете всея земли», отражая стремление этих групп к большему влиянию на государственные дела.

Земские соборы играли значительную, хотя и менявшуюся со временем, роль в принятии ключевых политических решений в Российском государстве XVI-XVII веков. Их компетенция охватывала широкий круг вопросов: от избрания монархов и решения судеб династий до обсуждения проблем войны и мира, принятия важнейших законодательных актов и решения неотложных финансовых и военных задач.

За историю своего существования, самую важную роль Земские соборы исполняли в случаях избрания монарха.

Собор 1584 года, созванный после смерти Ивана Грозного, остается предметом споров в историографии. Сторонники его реальности (В.О. Ключевский, М.Н. Тихомиров, Р.Г. Скрынников, Л.В. Черепнин) полагают, что он утвердил на престоле Федора Иоанновича, оставшегося «без юридического титула» [6, с. 126-132]. В.О. Ключевский, ссылаясь на Новый летописец и записки Дж. Горсея, считал, что имел место «государственный акт избрания, прикрытого привычной формой земского челобитья» [4, с. 7]. М.Н. Тихомиров, несмотря на косвенность данных, находил, что «дело не ограничилось только одними формальностями» [4, с. 8]. Я.Г. Солодкин, анализируя широкий круг источников, включая Поволжского летописца и «статейный список» Дивовых, также склоняется к реальности этого собора и его избирательному характеру, указывая на участие «многих всяких чинов выбранных людей» [4, с. 41-52]. Противники же, такие как Н.И. Павленко и А.А. Зимин, оспаривают его существование как полноценного избирательного органа, видя в летописных свидетельствах позднейшие влияния или неверную интерпретацию событий [4, с. 9-10].

Собор 1598 года, избравший на царство Бориса Годунова, является одним из наиболее хорошо документированных и изученных избирательных соборов. Его созыву предшествовали смерть бездетного царя Федора Иоанновича и отказ его вдовы, царицы Ирины Годуновой (в иночестве Александры), от престола. Ключевую роль в организации избрания сыграл патриарх Иов, который вместе с Освященным собором, боярами и «всенародным множеством» многократно «молил» Бориса Годунова принять царский венец. Этот процесс подробно описан в «Окружной грамоте Патриарха Иова, о трехдневном молебствии, по случаю восшествия на престоль Царя Бориса Феодоровича» от 15 марта 1598

г. В грамоте подчеркивается, что после отказа Ирины «мы, богомольцы ее, и боляре, и весь царьскій сигклитъ и всѣ православные христіане, всенародное множество всея земля Російскаго государьства, многажды молихомъ ея... благословила на Російское царьство... шурина, а своего брата, Государя нашего Бориса Ѳедоровича». Также и самому Борису «многажды били челомъ по многи дни со слезами, чтобы онъ пожаловалъ у насъ былъ Государемъ Царемъ» [1, с. 1-2]. Грамота описывает шествие с иконами в Новодевичий монастырь, где находилась инокиня Александра, и кульминационное согласие Бориса Годунова.

Юридическим оформлением избрания стала «Утверженная грамота об избрании на Московское государство Царя и Великого Князя Бориса Федоровича всеа Русии Самодержца» от 1 августа 1598 г. [1, с. 16-32] Этот документ детально излагает ход событий, подчеркивая «единодушное» желание всех чинов видеть Бориса на престоле, описывает его многократные отказы и, наконец, согласие под давлением «всея земли». В грамоте перечисляются заслуги Бориса Годунова и приводится текст клятвы верности ему и его потомству. Важной частью грамоты является перечень ее подписантов – «рукоприкладства» – представителей духовенства, Боярской думы, дворянства, приказных людей, гостей и торговых людей, что демонстрирует стремление к максимальной легитимации новой династии через соборное решение. Состав собора и характер представительства на нем остаются предметом дискуссий в историографии (В.О. Ключевский, С.Ф. Платонов, С.П. Мордовина, А.А. Зимин). Окончательное закрепление власти нового царя произошло через принесение ему присяги, оформленной «Подкрестной записью на верность Царю Борису Феодоровичу» от 15 сентября 1598 г., где подданные клялись «служити... и прямити и добра хотѣти во всемъ вправду, безо всякія хитрости» [1, с. 57-61].

После смерти Бориса Годунова в апреле 1605 года, как сообщается в "Грамоте Патриарха Иова и всего Освященного Собора Казанскому митрополиту Гермогену о кончине Царя Бориса Федоровича и о воцарении сына его Царя Федора Борисовича" от 17 апреля 1605 г. , патриарх Иов «со всемъ освященнымъ соборомъ, и боляре, и околничіе, и думные дворяне и дьяки, и дворяне и дѣти боярскіе, и приказные люди, и гости всѣхъ сотенъ и торговые всякіе люди Московскаго государьства... цѣловали животворящій крестъ» Федору Борисовичу [1, с. 87-88]. Я.Г. Солодкин отмечает, что, по данным разрядной записи, Федора Борисовича «нарекли» на государство представители различных чинов «всем Московским государством и городами», за исключением отпавших к Лжедмитрию Чернигова и Путивля. Однако вопрос о том, был ли это полноценный избирательный Земский собор или скорее акт провозглашения и присяги наследнику, остается открытым [4, с. 1-2].

Приход к власти Лжедмитрия I также сопровождался актами признания со стороны представителей «земли». В «Грамоте Лжедимитрия въ Сольвычегодскъ къ Шарапу Якушкину о приведении къ присяге гостей, посадскихъ и черныхъ людей» от 12 июня 1605 г. самозванец сообщает, что «Левъ, Патріархъ Московскій и всеа Русіи, и Митрополиты, и Архіепископы, и Епископы, и весь освященный соборъ, и боляре... и всякіе люди, узнавъ прироженного Государя своего, Царя и Великого Князя Дмитрія Ивановича всеа Русіи, въ своихъ винахъ добили челомъ» [1, с. 94]. Это свидетельствует скорее о легитимации уже захваченной власти через присягу, чем о свободном избрании.

Собор 1613 года, избравший на царство Михаила Романова, сыграл ключевую роль в преодолении Смуты и восстановлении российской государственности. Он считается наиболее представительным по своему составу за всю историю Земских соборов, так как в нем участвовали не только традиционные группы (духовенство, бояре, дворяне, посадские люди), но и представители казачества, стрельцов и даже черносошных (государственных) крестьян, общим числом около 700-800 человек. Созыву собора предшествовала рассылка грамот по стране с призывом прислать выборных людей «изо всякого города... с целью устроить Московское государство» [4, с. 50]. После длительных обсуждений различных кандидатур выбор пал на Михаила Федоровича Романова.

Последующие соборы, такие как собор 1645 года при воцарении Алексея Михайловича или соборы 1682 года, связанные с избранием Петра и Ивана Алексеевичей, в большей степени подтверждали преемственность власти, и избирательная функция соборов постепенно сходила на нет.

Обсуждение вопросов внешней политики также входило в компетенцию Земских соборов. Одним из ранних примеров является собор 1566 года, на котором Иван Грозный обсуждал с представителями духовенства, Боярской думы, дворянства и купечества вопрос о продолжении Ливонской войны с Польско-Литовским государством. Сохранился подробный акт этого собора, свидетельствующий о ходе прений и принятом решении продолжать войну. В XVII веке Земские соборы неоднократно созывались для обсуждения вопросов войны и мира с Речью Посполитой (соборы 1621, 1622, 1634, 1653, 1683-1684 гг.), Крымским ханством (собор 1637 г. об обороне от крымских татар) и Османской империей (собор 1642 г. по вопросу об Азове) . "Грамота Царя Бориса Федоровича Патриарху Иову о походе на Крымского хана и о созыве Освященного собора для молитвы" от 20 апреля 1598 г. [1, с. 6-8] иллюстрирует, как военные предприятия сопровождались обращением к церковной поддержке и мобилизацией духовных сил, что часто предшествовало или сопровождало соборные обсуждения военно-политических вопросов. Собор 1651-1653 годов принял историческое решение о принятии Украины в русское подданство и объявлении войны Речи Посполитой.

Принятие важнейших законодательных актов и кодексов также происходило с участием Земских соборов. Собор 1549 года, известный как «собор примирения», связывается с разработкой Судебника 1550 года и проведением реформ Избранной рады. На нем обсуждались злоупотребления боярского правления в период малолетства Ивана IV, были заслушаны царская речь и челобитья от населения. Стоглавый собор 1551 года носил церковно-земский характер; на нем, при участии царя, Боярской думы и Освященного собора, был утвержден Стоглав – сборник постановлений по церковным и отчасти светским вопросам, регулировавший многие стороны жизни русского общества [2, с. 53-62]. Вершиной законодательной деятельности Земских соборов стало принятие Соборного Уложения 1649 года. Оно было разработано и утверждено Земским собором 1648-1649 годов, созванным после серии городских восстаний. Выборные от дворян и посадских людей принимали активное участие в обсуждении статей Уложения и скрепляли его своими подписями.

Наконец, Земские соборы играли важную роль в решении неотложных финансовых и военных вопросов. Особенно это проявилось в XVII веке, когда для ведения войн и восстановления страны после Смутного времени требовались значительные средства. Соборы 1614, 1616, 1617, 1618 годов, а также 1632, 1634 годов принимали решения о сборе чрезвычайных налогов – «пятинных денег» и «запросных денег» – на жалованье ратным людям и другие военные нужды . Обсуждались также меры по организации обороны страны и комплектованию армии. «Грамота Царя Бориса Федоровича Белозерским губным старостам... о невзимании оброка с Варзужского Успенского монастыря...» от 7 ноября 1601 г. (7110 г.) [1, с. 77-81] и «Память из Новгородской Чети в Великий Новгород земским старостам... о вывозе крестьян» от 26 ноября 1602 г. (7111 г.) являются примерами актов центральной власти, регулирующих конкретные хозяйственные, податные и социальные вопросы (статус монастырских имуществ, крестьянский выход). Хотя это не прямые соборные постановления, они отражают те сферы государственной жизни, которые часто становились предметом обсуждения на Земских соборах, особенно если затрагивали интересы различных сословий или требовали изменения устоявшейся практики. Политика в отношении крестьянского закрепощения и выхода, например, неоднократно поднималась на соборах, в частности, при обсуждении Соборного Уложения.

Анализ роли Земских соборов в принятии ключевых политических решений выявляет их ситуативную незаменимость для верховной власти. Наибольшая активность и значимость соборов, особенно их избирательная функция, приходятся на периоды острой политической

нестабильности: династические кризисы, ослабление центральной власти, внешние угрозы, крупные народные восстания. Так, соборы 1598 и 1613 годов были призваны легитимировать новую царскую власть после пресечения династии Рюриковичей и в условиях Смуты. Собор 1648-1649 годов, принявший Уложение, был созван непосредственно после городских восстаний. Это свидетельствует о том, что в моменты, когда традиционные механизмы передачи и осуществления власти давали сбой или требовали широкой общественной поддержки, монархия обращалась к «совету всея земли».

Вне зависимости от степени реального влияния на окончательные решения, сам факт созыва собора, обсуждения на нем общегосударственных вопросов с представителями разных чинов и земель, и последующее распространение соборных решений способствовали укреплению государственной власти и консолидации общества. Дореволюционные историки отмечали, что соборы давали власти «возможность точно узнать мнение и настроение общества, достичь уверенности, что принятое на соборе решение будет принято и исполнено всем обществом». Л.В. Черепнин указывал, что правительство опиралось на соборы во время антифеодальных движений. Таким образом, соборы выступали не только как совещательный орган, но и как инструмент государственной консолидации и обеспечения исполнения принятых решений. Несмотря на совещательный характер многих соборных заседаний, они предоставляли важную площадку для артикуляции сословных интересов. В первую очередь это касалось дворянства и верхушки торгово-посадского населения, которые через своих представителей могли донести свои нужды, требования и жалобы до верховной власти, оказывая тем самым влияние на содержание принимаемых законов и политических решений. Ярким примером такого влияния является разработка Соборного Уложения 1649 года, в ходе которой активно учитывались челобитные от выборных людей. Это свидетельствует о том, что Земские соборы были не просто пассивным инструментом в руках власти, но и каналом обратной связи, а также ареной для лоббирования сословных интересов.

Библиографический список

1. Акты собранные в Библиотеках и Архивах Российской Империи Археографическою экспедициею Императорской Академии Наук. Т. 2. 1598–1615. Санкт-Петербург: Типография II Отделения Собственной Е. И. В. Канцелярии, 1836. 411 с.

2. Дзюбан В. В., Тулянов В. А. Основные этапы развития благотворительности Русской православной церкви (X в. – 1920-е гг.) // Вестник Брянского государственного университета. 2019. № 4 (42). С. 53-62.

3. Коновалов В. С. Государственное управление в России (XVI–XVIII вв.) : аналитический обзор // Социальные и гуманитарные науки. Отечественная и зарубежная литература. Серия 5: История. 2014. № 2. С. 71–94.

4. Солодкин Я. Г. Земские соборы Московской Руси конца XVI века (спорные проблемы истории и историографии). Нижневартовск: Издательство Нижневартовского государственного гуманитарного университета, 2010. 162 с.

5. Тулянов В. А. Митрополит Исидор Киевский на Руси в 1437-1438 гг. // Теологический вестник Смоленской православной духовной семинарии. 2024. № 3. С. 62-79.

6. Черепнин Л. В. Земские соборы Русского государства в XVI–XVII вв. М.: Наука, 1978. 420 с.

УДК 34.047

Российский Государственный Университет Правосудия имени В.М. Лебедева
студент БЮ-ОФ-4
Ильичёв С.А.
Россия, г. Москва
e-mail: ilyichovsa@gmail.com
Российский Государственный Университет Правосудия имени В.М. Лебедева
Старший преподаватель кафедры
Бетретдинова В.В.
Россия, г. Москва
e-mail: tgpd_rgup@bk.ru

Russian State University of Justice named after V.M. Lebedev
Student BL-FT-4
Ilyichov S.A.
Russia, c. Moscow
e-mail: ilyichovsa@gmail.com
Russian State University of Justice named after V.M. Lebedev
Senior Instructor of the Department
Betretdinova V.V.
Russia, c. Moscow
e-mail: tgpd_rgup@bk.ru

С.А. Ильичёв

# АНАЛИЗ ПРАВОВЫХ РИСКОВ ЗАКОНА О ШТРАФАХ ЗА ПОИСК ЭКСТРЕМИСТСКИХ МАТЕРИАЛОВ

Аннотация. Статья анализирует правовые риски законопроекта о штрафах за поиск экстремистских материалов в сети Интернет. Вскрывается противоречие между официальными заявлениями о точечном характере нормы и ее широкой формулировкой, создающей угрозу избирательного правоприменения. Оцениваются проблемы доказывания умысла и потенциальный «охлаждающий эффект» для граждан. Обосновывается вывод о несоразмерности и правовой неопределенности предлагаемых ограничений.
Ключевые слова: правовые риски, экстремистские материалы, регулирование интернета.

S.A. Ilyichov

# LEGAL RISK ANALYSIS OF THE LAW ON PENALTIES FOR SEARCHING EXTREMIST MATERIALS

Abstract. The article analyzes the legal risks of the draft law on penalties for searching extremist materials on the Internet. It reveals the contradiction between official statements about the targeted nature of the norm and its broad formulation, which creates a threat of selective law enforcement. The problems of proving intent and the potential "chilling effect" on citizens are assessed. The conclusion about the disproportionality and legal uncertainty of the proposed restrictions is substantiated.
Keywords: legal risks, extremist materials, internet regulation.

Введение нового правового регулирования в сфере информационно-телекоммуникационных сетей неизменно вызывает острые дискуссии, затрагивающие фундаментальный баланс между обеспечением национальной безопасности и защитой конституционных прав и свобод граждан. Принятие Государственной Думой РФ 22 июля 2025 года законопроекта, вводящего административную ответственность за поиск и получение доступа к экстремистским материалам, стало очередным знаковым событием в этом сложном процессе. Декларируемая цель законодателя — противодействие распространению деструктивных идеологий — является, безусловно, легитимной и социально значимой. Как справедливо отмечают исследователи, «сеть «Интернет» является наиболее привлекательной площадкой для реализации определенных преступных намерений в силу высокой скорости распространения информации» [1, с. 210]. Однако избранный инструментарий, а именно введение штрафов для конечных пользователей, порождает целый комплекс правовых рисков, требующих глубокого научного анализа.

Ключевая проблема, заложенная в новой норме, заключается в очевидном разрыве между ее широкой юридической формулировкой и успокаивающей риторикой официальных лиц. С одной стороны, диспозиция новой статьи 13.53 Кодекса РФ об административных правонарушениях предусматривает ответственность за «использование в противоправных

© Ильичёв С.А., 2025

целях программно-аппаратных средств доступа к информационным ресурсам», доступ к которым ограничен, для поиска и (или) получения доступа к материалам, включенным в федеральный список экстремистских. С другой стороны, высокопоставленные чиновники и депутаты (М. Шадаев, С. Боярский, А. Шейкин) настойчиво утверждают, что закон затронет «только единицы», «узкий круг лиц», которые уже находятся «на карандаше» у правоохранительных органов, а рядовым гражданам, случайно наткнувшимся на запрещенный контент, ничего не грозит. Подобное расхождение между текстом закона и его предполагаемым правоприменением создает опасную ситуацию, когда нормативное регулирование подменяется ручным управлением и избирательным подходом, что само по себе является угрозой для принципа верховенства права. Цель настоящей статьи — провести юридическую деконструкцию законопроекта, выявить заложенные в нем риски правовой неопределенности, избирательности и несоразмерности ограничений прав граждан.

Основной узел правовых рисков сосредоточен в субъективной стороне нового состава правонарушения. Законодатель и комментаторы делают акцент на необходимости доказывания прямого умысла на поиск экстремистского контента и предварительной осведомленности пользователя о том, что искомый материал внесен в соответствующий реестр Минюста. На практике доказывание этих элементов представляет собой чрезвычайно сложную, если не невыполнимую задачу, что открывает широкое поле для субъективного усмотрения правоприменителя. Как отличить целенаправленный поиск от академического исследования, журналистской работы или простого любопытства, вызванного новостной повесткой? Какие объективные данные — история поисковых запросов, количество переходов по ссылкам, время, проведенное на странице — будут считаться достаточным доказательством умысла? Отсутствие четких критериев создает плодородную почву для злоупотреблений. Более того, требование о предварительной осведомленности о нахождении материала в списке, насчитывающем более пяти тысяч постоянно обновляемых позиций, фактически является юридической фикцией. Возложение на рядового гражданина обязанности знать и отслеживать этот объемный и специфический реестр представляется чрезмерным. Как справедливо отмечает М. Ю. Середа, «некоторые положения [законодательных актов] позволяют несоразмерно ограничивать конституционные права и свободы человека, создавать необоснованные препятствия для их реализации в киберпространстве» [2, с. 83]. Требование знать содержание списка Минюста является именно таким необоснованным препятствием, компрометирующим принцип вины.

Вторым, не менее значимым последствием введения нового закона является так называемый «охлаждающий эффект». Существование нормы, пусть даже редко применяемой, способно серьезно повлиять на поведение граждан в сети, порождая самоцензуру. Наибольшему риску подвергаются не столько лица, действительно вынашивающие экстремистские намерения, сколько добросовестные пользователи, чья профессиональная или общественная деятельность связана с анализом информации: журналисты, ученые-политологи, историки, правозащитники. Опасаясь случайно нарушить закон и быть вовлеченными в административный процесс, они могут начать избегать изучения потенциально «опасных» тем, связанных с политическим радикализмом, деятельностью запрещенных организаций или историческими событиями, имеющими неоднозначную трактовку. Это, в свою очередь, ведет к обеднению общественной дискуссии и снижению качества независимой экспертизы. Данный процесс прямо затрагивает фундаментальные права. По мнению С. Е. Чаннова, «право на доступ в сеть Интернет является неотъемлемым правом человека» [3, с. 83]. Хотя новый закон формально не блокирует доступ, он создает «минное поле» из правовых рисков, которое существенно затрудняет свободную реализацию этого права, а также сопряженных с ним прав на поиск, получение и распространение информации.

Анализируя законопроект, невозможно обойти стороной вопрос его практической эффективности. Опыт противодействия распространению запрещенной информации в сети, в частности, неудачная попытка блокировки мессенджера Telegram, показал, что чисто

технические и запретительные меры легко обходятся с помощью общедоступных технологий, в первую очередь, VPN-сервисов. Лица, целенаправленно ищущие экстремистский контент, без труда продолжат это делать, используя средства анонимизации. Таким образом, закон оказывается неэффективным против своей целевой аудитории, но при этом создает риски для законопослушных граждан. Это подталкивает государство к следующему логическому, но порочному шагу — усилению контроля над самими средствами обхода блокировок. В этом контексте новый закон следует рассматривать не как изолированную меру, а как часть общей тенденции по сужению цифровых свобод. Как отмечает А. А. Шоя, «возможность быть привлеченным к ответственности за использование VPN приводит к самоцензуре среди пользователей» [4, с. 284]. Вводя ответственность за конечный результат (поиск контента), государство косвенно делегитимирует и сам инструмент (VPN), даже если его использование для иных, законных целей формально не запрещено.

Наконец, наиболее глубокий и долгосрочный риск, который несет в себе принятие подобных законов, заключается в эрозии доверия к праву как к универсальному и справедливому регулятору общественных отношений. Когда закон сформулирован нечетко, допускает избирательное применение и оказывается неэффективным для достижения заявленных целей, он перестает восприниматься как обязательная и легитимная норма поведения. Вместо укрепления правопорядка такие акты способствуют росту правового нигилизма. Граждане начинают воспринимать закон не как меру защиты, а как непредсказуемую угрозу или инструмент давления. Как метко указывает М. Е. Черемисинова, «любая неудавшаяся попытка государственного воздействия вызывает волну правового нигилизма» [5, с. 122]. Законопроект, который, по словам его же инициаторов, «ни для кого ничего не поменяет» и будет работать только для тех, кто «уже на карандаше», является ярким примером такого потенциально неудавшегося воздействия, подрывающего авторитет правовой системы в целом.

Таким образом, проведенный анализ законопроекта о штрафах за поиск экстремистских материалов выявляет его существенные концептуальные и юридико-технические пороки. Несмотря на благую цель, предлагаемый механизм создает серьезные риски для правовой системы и общества. Ключевыми среди них являются: критическая правовая неопределенность в доказывании субъективной стороны правонарушения; высокая вероятность избирательного и произвольного правоприменения; возникновение «охлаждающего эффекта», ограничивающего свободу информации и научные исследования; практическая неэффективность в отношении реальных правонарушителей и, как следствие, подрыв доверия к закону. Вместо решения проблемы противодействия экстремизму данная норма рискует стать еще одним инструментом давления и источником правовой нестабильности. Эффективная борьба с деструктивными идеологиями требует не широких и неоднозначных запретов, а точечных, соразмерных и технически исполнимых мер, основанных на принципах верховенства права и уважения к правам человека

Библиографический список

1. Шатохин С.А. Меры государственного противодействия распространению информации экстремистского характера в сети «Интернет» на примере блокировки интернет-мессенджера «Telegram» // Ученые записки Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского. Юридические науки. 2019. Т. 5 (71). № 3. С. 210–216.

2. Середа М.Ю. Механизм ограничения конституционных прав и свобод человека в сети Интернет // Вестник ВГУ. Серия: Право. 2013. № 2(15). С. 83–93.

3. Чаннов С.Е. Ограничение доступа к отдельным видам информации в сети Интернет // Власть. 2013. № 6. С. 45–52.

4. Шоя А.А. Правовое регулирование сервисов VPN в контексте обеспечения соблюдения баланса интересов государства, общества и отдельно взятой личности в РФ // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2024. № 10-5(97). С. 283–286.

5. Черемисинова М.Е. Реализация законных интересов в сети Интернет // Журнал российского права. 2018. № 9(261). С. 156–164.

УДК 94(437)

Центральный филиал Российского государственного университета правосудия имени В.М. Лебедева
студентка юридического факультета
Аксинина Ю.В.
Россия, г. Воронеж, тел.: +7-900-302-74-07
e-mail: aksinina2005gmail.com

The Central Branch of «Russian State University of Justice named after V.M. Lebedev»
Student of the Faculty of Law
Aksinina Y.V.
Russia, Voronezh, tel.: +7-900-302-74-07
e-mail: aksinina2005gmail.com

Ю.В. Аксинина

# ТОМАШ ГАРРИГ МАСАРИК КАК ОСНОВОПОЛОЖНИК ЧЕХОСЛОВАКИИ

Аннотация. Настоящая статья посвящена комплексному анализу роли Томаша Гаррига Масарика в процессе становления Чехословацкой Республики. Рассматриваются философские, политические и дипломатические аспекты его деятельности, предопределившие возникновение нового государства на руинах Австро-Венгерской империи. Особое внимание уделяется его интеллектуальному вкладу, работе в эмиграции в годы Первой мировой войны, организации Чехословацких легионов и его влиянию на формирование демократических институтов Первой республики. Статья опирается на широкий круг академических источников, преимущественно зарубежных, с целью представить многогранный образ Масарика как ключевой фигуры чехословацкого национального возрождения и государственного строительства.
Ключевые слова: Т.Г. Масарик, Чехословакия, Первая мировая война, Австро-Венгрия, национализм, Чехословацкие легионы, Э. Бенеш, М.Р. Штефаник, государственное строительство.

Y.V. Aksinina

# TOMÁŠ GARRIGUE MASARYK AS THE FOUNDER OF CZECHOSLOVAKIA

Abstract. This article provides a comprehensive analysis of Tomáš Garrigue Masaryk's role in the establishment of the Czechoslovak Republic. It examines the philosophical, political, and diplomatic aspects of his activities that led to the emergence of the new state from the ruins of the Austro-Hungarian Empire. Special attention is paid to his intellectual contribution, his work in exile during World War I, the organization of the Czechoslovak Legions, and his influence on the formation of the democratic institutions of the First Republic. The article draws on a wide range of academic sources, primarily foreign, to present a multifaceted portrait of Masaryk as a key figure in the Czechoslovak national revival and state-building process.
Keywords: T.G. Masaryk, Czechoslovakia, World War I, Austria-Hungary, nationalism, Czechoslovak Legions, E. Beneš, M.R. Štefánik, state-building.

Возникновение Чехословакии в 1918 году стало одним из наиболее знаковых событий, изменивших политическую карту Центральной Европы по итогам Первой мировой войны. Распад многонациональной Австро-Венгерской империи открыл окно возможностей для народов, стремившихся к национальному самоопределению. В авангарде этого процесса для чехов и словаков стоял Томаш Гарриг Масарик (1850–1937) – фигура уникальная, сочетавшая в себе черты глубокого мыслителя, прагматичного политика и харизматического лидера. Его путь от профессора философии Пражского университета до «Президента-Освободителя» первого чехословацкого государства является предметом неослабевающего интереса исследователей. Актуальность изучения роли Масарика обусловлена не только необходимостью понимания генезиса чехословацкой государственности, но и ценностью его опыта для анализа процессов нациестроительства, утверждения демократических ценностей и взаимодействия идейной мысли с политической практикой в переломные исторические эпохи.

Хотя вклад Масарика в создание Чехословакии общепризнан, глубина и многогранность его влияния требуют детального академического рассмотрения. Необходимо проанализировать, как его философские воззрения, сформированные под влиянием европейской мысли XIX века, трансформировались в конкретную политическую программу; каким образом ему удалось консолидировать разрозненные силы внутри страны и в эмиграции; и как его дипломатические усилия в столицах Антанты привели к международному признанию чехословацкого дела.

© Аксинина Ю.В., 2025

Целью данного исследования является комплексный анализ деятельности Томаша Масарика как основоположника Чехословакии, выявление ключевых факторов его успеха и оценка влияния его личности и идей на характер новообразованного государства.

В отечественной историографии фигуре Т.Г. Масарика уделялось много внимания. Особенно выделим работы ведущего специалиста по истории Чехословакии Е.П. Серапионову [1]. Специфика российско-чешских отношений на пути создания независимого государства также было уделено внимание [2; 3]. Настоящее исследование опирается преимущественно на зарубежную академическую литературу.

Путь Масарика к политическому лидерству был неразрывно связан с его интенсивной интеллектуальной деятельностью. Будучи профессором философии и социологии, он не замыкался в рамках академической среды, но активно участвовал в общественной и политической жизни чешских земель еще в составе Австро-Венгрии. Его философская позиция, часто определяемая как «реализм», представляла собой синтез позитивизма, критического рационализма и глубокой гуманистической этики [4]. Масарик отвергал как узкий, эмоциональный национализм, так и пассивное принятие существующего порядка. Он настаивал на необходимости «мелкой работы» (drobná práce) – повседневных усилий по повышению культурного, образовательного и морального уровня нации как основы для будущего политического самоутверждения. Его критический подход проявился в знаменитых спорах о подлинности Краледворской и Зеленогорской рукописей, якобы древних памятников чешской литературы. Масарик, рискуя своей популярностью, доказывал их подложность, утверждая, что национальное самосознание должно строиться на правде и критическом мышлении, а не на мифах [2]. Этот эпизод ярко иллюстрирует его приверженность принципам научной объективности и моральной честности, которые он впоследствии перенес и в политическую сферу.

Ключевое место в мировоззрении Масарика занимали идеи демократии и гуманизма. Он видел в демократии не просто форму правления, но моральный императив, основанный на уважении к человеческой личности и признании равенства всех людей. Его концепция гуманизма была тесно связана с чешской исторической традицией, особенно с наследием Гуситского движения и Чешских братьев, которых он считал носителями демократических и гуманистических идеалов. Эта апелляция к истории служила не романтизации прошлого, а поиску моральных ориентиров для современности и будущего. Как отмечает Збынек Земан, для Масарика, истинная демократия основывается не на господстве, а на справедливом управлении: «Демократия не означает господство, а работу во имя установления справедливости. А справедливость — это математика гуманизма». [5, p. 124].

Его взгляды на нацию и национальный вопрос были сложными. Признавая право наций на самоопределение, он предостерегал от шовинизма и этнической исключительности. Его концепция «чехословацкой нации» была скорее политической, чем этнической конструкцией, направленной на объединение близких по языку и культуре чехов и словаков в едином демократическом государстве [6]. Эта концепция, хотя и вызывала споры, особенно со стороны части словацкой интеллигенции, стала идеологическим фундаментом для создания единого государства. В своих работах, таких как «Чешский вопрос» ("Česká otázka", 1895) и «Новая Европа: Славянская точка зрения» ("Nová Evropa: Stanovisko slovanské", написана в 1917-1918, опубликована в 1920), Масарик обосновывал историческую и моральную необходимость независимости чехов и словаков и их место в демократическом переустройстве Европы [7]. Таким образом, к началу Первой мировой войны Томаш Масарик подошел не просто как опытный политик (он был депутатом австрийского Рейхсрата), но как мыслитель с четко сформулированной системой взглядов, где философия, этика и политика были неразрывно связаны. Эта интеллектуальная база стала тем фундаментом, на котором он строил свою деятельность по созданию независимой Чехословакии.

Решение Масарика покинуть Австро-Венгрию в декабре 1914 года и начать борьбу за независимость из эмиграции стало поворотным моментом. В возрасте 64 лет он предпринял

рискованный шаг, оставив позади академическую карьеру и статус легального политика. Его стратегия основывалась на двух столпах: убедить державы Антанты в необходимости расчленения Австро-Венгрии и создания независимого чехословацкого государства, а также организовать военную силу – Чехословацкие легионы – которая бы сражалась на стороне союзников и тем самым легитимировала чехословацкое дело в их глазах [8]. Ключевыми соратниками Масарика в этом начинании стали Эдвард Бенеш и Милан Растислав Штефаник. Бенеш, молодой социолог и ученик Масарика, стал главным организатором дипломатической работы в Париже и Лондоне, проявив незаурядные способности переговорщика и аналитика [9]. Штефаник, словацкий астроном и генерал французской армии, использовал свои обширные связи во французских военных и политических кругах, а также сыграл ключевую роль в формировании легионов в России, Франции и Италии [10]. Этот триумвират, где Масарик был идейным лидером и стратегом, Бенеш – мастером дипломатии, а Штефаник – связующим звеном с военными кругами союзников, действовал поразительно эффективно.

Дипломатическая деятельность Масарика была направлена на то, чтобы представить чехословацкий вопрос не как внутреннее дело Австро-Венгрии, а как важный элемент будущего справедливого мироустройства. Он неустанно доказывал, что Габсбургская монархия является «тюрьмой народов» и препятствием на пути к демократии в Европе. В своих меморандумах, лекциях и личных встречах с ведущими политиками стран Антанты (включая Аристида Бриана во Франции, лорда Роберта Сесила в Великобритании, Вудро Вильсона в США) Масарик артикулировал чехословацкие цели, увязывая их с военными и политическими интересами союзников [11]. Одним из первых важных документов стала его работа «Independent Bohemia», представленная британскому правительству в 1915 году.

Особое значение имела организация Чехословацких легионов. Эти воинские формирования, состоявшие из чешских и словацких военнопленных и добровольцев, стали весомым аргументом в пользу признания чехословацкого движения. Масарик лично посещал легионеров в России в 1917 году, поднимая их боевой дух и подчеркивая политическое значение их борьбы. Героическая эпопея легионов, особенно их знаменитый «Сибирский анабасис» после заключения Брест-Литовского мира, привлекла внимание всего мира и значительно укрепила позиции Масарика и Чехословацкого национального совета (ЧНС), созданного в Париже в 1916 году как руководящего органа движения за независимость. Йозеф Калвода пишет, что чехословацкие победы в России и Сибири "вызвали сенсацию в странах Антанты" и "заработали чехословакам, представленным ЧНС во главе с Масариком, значительный военный, политический и моральный вес." Это, по его мнению, было несомненно связано с де-факто признанием Францией ЧНС как законного правительства [8, p. 353].

Кульминацией усилий Масарика и его соратников стал 1918 год. Пребывание Масарика в США с мая по ноябрь 1918 года оказалось решающим. Он установил тесные контакты с администрацией президента Вудро Вильсона, чья доктрина самоопределения народов стала мощным идеологическим оружием в руках чехословацких лидеров. Масарику удалось убедить американское руководство, что создание независимой Чехословакии соответствует принципам справедливого послевоенного устройства и американским интересам в Европе [12]. Важным шагом на пути к консолидации стало подписание Питтсбургского соглашения в мае 1918 года между представителями чешских и словацких организаций в Америке под эгидой Масарика. Хотя его интерпретация впоследствии вызывала разногласия, в тот момент соглашение продемонстрировало единство чехов и словаков в их стремлении к созданию общего государства и укрепило позиции Масарика как лидера всего движения [13].

Летом и осенью 1918 года последовала волна официального признания ЧНС со стороны союзных держав: Франции (июнь), Великобритании (август), США (сентябрь) и Италии (октябрь). Это признание де-факто означало признание будущего чехословацкого государства. Логическим завершением этого процесса стала Вашингтонская декларация (Декларация независимости чехословацкого народа), обнародованная 18 октября 1918 года.

Этот документ, написанный преимущественно Масариком, формулировал основные принципы будущего государства: республиканская форма правления, демократия, гарантии прав национальных меньшинств, социальные реформы и приверженность идеалам Лиги Наций [14]. Декларация стала не только провозглашением независимости, но и своеобразным манифестом демократического гуманизма, отражавшим философские воззрения Масарика.

Пока Масарик находился в США, события в Праге развивались стремительно. 28 октября 1918 года, после получения известий о готовности Австро-Венгрии к капитуляции на условиях Вильсона, Национальный комитет в Праге провозгласил создание независимого Чехословацкого государства. 14 ноября 1918 года Революционное национальное собрание единогласно избрало Томаша Масарика первым президентом Чехословацкой Республики in absentia. Его триумфальное возвращение в Прагу в декабре 1918 года стало символом победы и начала новой эры.

Роль Масарика не ограничилась достижением независимости. В качестве первого президента (он переизбирался трижды и занимал пост до 1935 года) он оказал решающее влияние на формирование политической системы, внешней политики и самого духа Первой республики. Он был не просто главой государства, но и высшим моральным авторитетом, «Отцом нации» ("Tatíček Masaryk"), к которому обращались за советом и поддержкой. Масарик активно участвовал в разработке Конституции 1920 года, которая закрепила демократический, парламентский и унитарный характер государства (хотя и с определенными гарантиями для меньшинств) [15]. Он был сторонником сильной, но демократической президентской власти, видя в ней гаранта стабильности в условиях многопартийной системы ("Pětka"). Его неформальное влияние на политику часто выходило за рамки конституционных полномочий, что иногда вызывало критику, но в целом способствовало консолидации молодого государства.

Во внешней политике Масарик и его верный соратник, многолетний министр иностранных дел Эдвард Бенеш, ориентировались на тесное сотрудничество с западными демократиями (прежде всего Францией) и Лигой Наций. Они стали архитекторами Малой Антанты (Чехословакия, Румыния, Югославия), направленной на сохранение статус-кво в Центральной Европе и противодействие венгерскому ревизионизму. Масарик стремился позиционировать Чехословакию как островок демократии и стабильности в регионе, раздираемом конфликтами и авторитарными тенденциями.

Его президентство характеризовалось не только формальным исполнением конституционных обязанностей, но и активным, порой патерналистским вмешательством в политическую жизнь страны. Пражский Град, резиденция президента, превратился в неформальный центр власти, известный как «Град» (Hrad), где Масарик, окруженный доверенными советниками, такими как канцлер Пршемысл Шамал (Přemysl Šámal), оказывал значительное влияние на формирование правительств и определение ключевых направлений политики [15]. Эта система «надпартийного» арбитража, хотя и способствовала стабилизации в условиях фрагментированной партийной системы (знаменитая «Пятёрка» - коалиция пяти основных чехословацких партий, долгое время формировавшая правительство), вызывала и критику со стороны тех, кто видел в ней отход от чистых принципов парламентаризма. Масарик не боялся использовать свой моральный авторитет для разрешения правительственных кризисов, часто напрямую общаясь с лидерами партий и подталкивая их к компромиссу. Такая практика была одновременно и силой, обеспечивавшей преемственность и управляемость в первые, самые сложные годы, и потенциальной слабостью системы, в значительной степени зависевшей от его личного авторитета и способности находить баланс интересов.

Интеллектуальное наследие Масарика также находило отражение в стремлении построить не просто государство, но и образованное, морально здоровое общество. Он придавал огромное значение образованию, науке и культуре как инструментам той самой «мелкой работы» по совершенствованию нации, о которой он говорил еще до войны. Под его

патронажем развивалась система образования, поддерживались университеты и научные учреждения, поощрялись деятели культуры. Неслучайно его близким собеседником и популяризатором его идей стал выдающийся писатель Карел Чапек, чьи «Беседы с Т.Г. Масариком» до сих пор остаются важным источником для понимания личности и взглядов президента [4]. Концепция гуманитарной демократии (humanitní demokracie) подразумевала не только политические свободы и институты, но и социальную ответственность государства, стремление к большей социальной справедливости и повышению уровня жизни граждан. Конечно, практическая реализация этих идеалов наталкивалась на серьезные экономические трудности послевоенного восстановления и мирового кризиса 1930-х годов, а также на глубокие социальные противоречия, но сам вектор развития был задан именно им.

Тем не менее, даже колоссальный авторитет и дипломатическое искусство Масарика не могли полностью сгладить внутренние напряжения, заложенные в самом фундаменте многонационального государства. Проблема интеграции национальных меньшинств, прежде всего трех миллионов судетских немцев и значительной венгерской общины, оставалась ахиллесовой пятой Первой республики. Хотя конституция 1920 года формально гарантировала широкие права меньшинств (включая языковые и образовательные), политика «чехословакизма», продвигавшая идею единой политической нации, на практике часто воспринималась как инструмент чешского доминирования [6]. Это питало ирредентистские настроения среди части немецкого и венгерского населения и создавало почву для внешнего вмешательства. Кроме того, нерешенность вопроса о степени словацкой автономии, обещанной, по мнению части словацких политиков, Питтсбургским соглашением, также вносила диссонанс в отношения между двумя титульными нациями [13]. Масарик осознавал сложность этих проблем, он лично способствовал вхождению немецких демократических партий в правительственные коалиции в середине 1920-х годов («активистская» политика), пытаясь интегрировать их в политическую систему. Однако его вера в силу рационального убеждения, постепенной эволюции и действенность демократических процедур оказалась недостаточной для преодоления глубоко укоренившихся этнических обид и фобий, которые активно подогревались реваншистскими силами в Германии и Венгрии, особенно после прихода нацистов к власти.

Оставляя президентский пост в декабре 1935 года по состоянию здоровья (в возрасте 85 лет), Масарик передал своему преемнику и ближайшему соратнику Эдварду Бенешу государство, которое, несмотря на все свои внутренние вызовы и внешние угрозы, по праву считалось устойчивым и процветающим образцом демократического развития в Центральной и Восточной Европе [9]. Его уход с политической сцены ознаменовал конец целой эпохи – эпохи становления и утверждения Чехословакии.

Наследие Масарика – это не только само созданное им государство, границы которого он помог очертить на карте Европы, но и сама идея демократической, гуманистической и социально ориентированной республики, построенной на этических принципах и уважении к человеческой личности. Его фигура стала символом не только чехословацкой независимости, но и возможности построения демократии в сложном многонациональном регионе. Однако трагическая история Чехословакии после 1938 года показала, что даже столь прочно, казалось бы, заложенный им фундамент оказался уязвим перед лицом агрессивного тоталитаризма и геополитических бурь, разразившихся вскоре после его смерти в 1937 году. Его жизнь и деятельность остаются ярким свидетельством того, как идеи и воля одного человека, подкрепленные знанием, дипломатией и благоприятными историческими обстоятельствами, могут изменить судьбу целых народов, но также и вечным напоминанием о хрупкости демократических институтов и постоянной необходимости их защиты как изнутри, так и извне.

Однако его наследие не лишено противоречий. Концепция «чехословакизма» не смогла полностью преодолеть различия и трения между чехами и словаками. Проблема национальных меньшинств, особенно многочисленного немецкого населения (судетские немцы) и венгров на юге Словакии, оставалась сложной и в конечном итоге стала одним из

факторов, приведших к Мюнхенскому соглашению 1938 года и краху Первой республики вскоре после смерти Масарика.

Тем не менее, в сложнейших условиях межвоенной Европы Масарику удалось заложить основы государства, которое на протяжении двадцати лет оставалось единственной последовательной демократией к востоку от Рейна. Его успех был обусловлен редким сочетанием глубокой философской мысли, основанной на гуманизме и демократии, с политическим прагматизмом и стратегическим видением. Он сумел использовать благоприятную международную конъюнктуру, возникшую в результате Первой мировой войны, и опереться на национальные устремления чехов и словаков, направив их в русло строительства современного демократического государства. Вашингтонская декларация, ставшая венцом его усилий, отразила его видение Чехословакии как республики, основанной на принципах свободы, равенства и справедливости.

Несмотря на последующие трагические события в истории Чехословакии и неизбежные сложности в реализации его идеалов (особенно в национальном вопросе), наследие Томаша Масарика остается чрезвычайно важным. Он не просто основал государство, но и постарался придать ему прочный морально-этический фундамент. Его фигура и идеи продолжают оставаться предметом изучения и осмысления, предлагая ценные уроки государственного строительства, роли интеллектуалов в политике и значимости демократических ценностей в международных отношениях. Масарик вошел в историю не только как основатель Чехословакии, но и как выдающийся европейский мыслитель и государственный деятель XX века.

Библиографический список

1. Серапионова Е.П. Первый президент Чехословакии Томаш Гарриг Масарик / Е.П. Серапионова // До и после Версаля. Политические лидеры и идея национального государства в Центральной и Юго-Восточной Европе. М.: Индрик, 2009. С. 322-340.

2. Ведерников М.В. Место России во внешнеполитической концепции Т.Г. Масарика накануне и в годы Первой мировой войны / М.В. Ведерников // Современная Европа. № 6. М., 2015. С. 122-130.

3. Дуров В.И. Российская империя в тактике чешского национализма в годы Первой Мировой войны / В.И. Дуров // Вестник Рязанского государственного университета имени С.А. Есенина. 2018. № 1(58). С. 53-59.

4. Skilling, H. G. T. G. Masaryk: Against the Current, 1882-1914 / H. Gordon Skilling. University Park: Pennsylvania State University Press, 1994. 254 p.

5. Zeman, Z. A. B. The Masaryks: The Making of Czechoslovakia / Z.A.B. Zeman. London : Weidenfeld and Nicolson, 1976. 236 p.

6. Leff, C. S. National Conflict in Czechoslovakia: The Making and Remaking of a State, 1918-1987 / Carol Skalnik Leff. Princeton: Princeton University Press, 1988. 304 p.

7. Masaryk, T. G. The New Europe: The Slav Standpoint / Tomáš Garrigue Masaryk ; ed. by W. Preston Warren, William B. Weist. Lewisburg : Bucknell University Press, 1972. 193 p.

8. Kalvoda, J. The Genesis of Czechoslovakia / Josef Kalvoda. Boulder: East European Monographs ; New York : Distributed by Columbia University Press, 1986. 673 p.

9. Zeman, Z. A. B. The Life of Edvard Beneš, 1884-1948 : Czechoslovakia in Peace and War / Zbyněk Zeman, Antonín Klimek. Oxford: Clarendon Press, 1997. 308 p.

10. Kšiňan M. Milan Rastislav Štefánik: The Slovak National Hero and Co-Founder of Czechoslovakia. — London ; New York : Routledge, 2021. — 300 p.

11. Masaryk, T. G. The Making of a State: Memories and Observations, 1914-1918 / Tomáš Garrigue Masaryk; an English version, arranged and prepared with an introduction by Henry Wickham Steed. London : Allen & Unwin, 1927. 518 p.

12. Mamatey, V. S. The United States and East Central Europe, 1914-1918 : A Study in Wilsonian Diplomacy and American Opinion / Victor S. Mamatey. Princeton: Princeton University Press, 1957. 431 p.

13. Baer, J. W. The Tchecoslovak Struggle for Independence : 1914-1920 / John W. Baer. Carlisle Barracks, PA : U.S. Army War College, 1988. 67 p.

14. Kovtun, G. J. The Czechoslovak Declaration of Independence: A History of the Document / George J. Kovtun. Washington, D.C. : Library of Congress, 1985. 68 p.

15. Mamatey, V. S. The Role of the United States in the Foundation of Czechoslovakia // Český časopis historický. – 1968. – Vol. 66, No. 3. P. 375-388.

УДК 930

Воронежский государственный технический университет
студент группы бТВВ-241 факультета
инженерных систем и сооружений
Ефремов Л.А.
Россия г. Воронеж, тел.: +79525449045
e-mail: alevrn41@gmail.com
Воронежский государственный технический университет
ассистент кафедры философии, социологии
и истории
Кукоба В. Д.
Россия, г. Воронеж
e-mail: vaas.777@mail.ru

Voronezh State Technical University
student of the bTVV-241 group of the faculty group
engineering systems and structures
Efremov L.A.
Russia, Voronezh, tel.: +79525449045
e-mail: alevrn41@gmail.com
Voronezh State Technical University
Assistant Professor at the Department of Philosophy,
Sociology and History
Kukoba V. D.
Russia, Voronezh
e-mail: vaas.777@mail.r

Л.А. Ефремов, В.Д. Кукоба

# УЧАСТИЕ ВОРОНЕЖСКОГО ФРОНТА В ФОРСИРОВАНИИ ДНЕПРА

Аннотация. В работе исследуется роль Воронежского фронта в форсировании Днепра (1943 г.) — ключевой операции Великой Отечественной войны. Операция, охватившая 750 км фронта, стала примером военной стратегии и мужества советских войск. В условиях сильного сопротивления противника бойцы использовали подручные средства для переправы, проявив тактическую смекалку. Анализируются подготовка, ход операции, взаимодействие родов войск, адаптация к сложным условиям (климат, вражеский огонь) и роль личного состава, включая медицинских работников. Успех операции способствовал освобождению территорий, изменению стратегической обстановки и заложил основы новых тактических подходов. Подчеркивается историческая значимость подвига солдат, их вклад в победу и сохранение памяти о героизме.
Ключевые слова: Великая Отечественная война, Форсирование Днепра, Воронежский фронт, Сражение.

L.A. Efremov, V. D. Kukoba

# THE VORONEZH FRONT'S PARTICIPATION IN THE CROSSING OF THE DNIEPER

Abstract. The paper examines the role of the Voronezh Front in the crossing of the Dnieper (1943), a key operation of the Great Patriotic War. The operation, which covered 750 km of the front, became an example of the military strategy and courage of the Soviet troops. In conditions of strong enemy resistance, the fighters used improvised means for crossing, showing tactical ingenuity. The preparation, the course of the operation, the interaction of the armed forces, adaptation to difficult conditions (climate, enemy fire) and the role of personnel, including medical personnel, are analyzed. The success of the operation contributed to the liberation of territories, a change in the strategic situation and laid the foundations for new tactical approaches. The historical significance of the feat of the soldiers, their contribution to the victory and the preservation of the memory of heroism are emphasized.
Keywords: Great Patriotic War, Crossing of the Dnieper, Voronezh Front, Battle.

Великая Отечественная война, разразившаяся в 1941 году, стала одним из самых трагических и одновременно героических периодов в истории России и всего мира. В ходе этой войны советские войска столкнулись с беспрецедентными вызовами, требующими не только военной мощи, но и стратегической смекалки, мужества и стойкости. Одним из ключевых событий, оказавших значительное влияние на ход войны, стало форсирование реки Днепр, начавшееся 22 сентября 1943 года. Это событие не только стало важным этапом в освобождении оккупированных территорий, но и продемонстрировало высокую организованность и боеспособность советских войск, в том числе и Воронежского фронта, который сыграл значительную роль в успешном проведении операции.

Форсирование Днепра охватывало фронт длиной 750 километров и стало одним из самых масштабных военных мероприятий того времени, в котором участвовали около 4 миллионов человек с обеих сторон. В условиях, когда противник занимал сильные позиции на правом берегу реки, советские войска проявили невероятную смекалку, используя подручные средства для переправы, такие как рыбацкие лодки и самодельные плоты. Это

© Ефремов Л.А., Кукоба В. Д., 2025

свидетельствовало о высоком уровне подготовки и готовности солдат к выполнению поставленных задач, несмотря на сложные условия.

Актуальность данной работы обусловлена необходимостью глубокого анализа участия Воронежского фронта в форсировании Днепра, а также изучения его влияния на дальнейший ход Великой Отечественной войны. В условиях современности, когда историческая память о войне продолжает оставаться важной частью национальной идентичности, исследование таких ключевых событий, как форсирование Днепра, позволяет не только понять военные стратегии и тактики того времени, но и осознать подвиг солдат, которые сражались за свою Родину.

В данной работе будут освещены несколько ключевых аспектов, связанных с форсированием Днепра. В первую очередь, будет рассмотрен исторический контекст операции, который включает в себя предшествующие события, повлиявшие на принятие решения о проведении этой масштабной военной акции. Затем будет проанализирована подготовка к операции, включая организацию войск, логистику и стратегические планы командования.

Следующим важным пунктом станет ход операции, в рамках которого будет детально описан процесс переправы через Днепр, а также действия личного состава Воронежского фронта, который проявил исключительное мужество и стойкость в условиях жестоких боев. Особое внимание будет уделено тактическим инновациям, примененным при переправе, которые стали важным элементом успеха операции.

Кроме того, работа затронет последствия форсирования Днепра для дальнейшего хода войны, включая освобождение территорий и изменение стратегической ситуации на фронте. В заключение будет рассмотрена память о подвиге солдат, участвовавших в этой операции, и то, как она сохраняется в общественном сознании и культуре.

Таким образом, данная работа направлена на всестороннее изучение участия Воронежского фронта в форсировании Днепра, что позволит не только глубже понять это историческое событие, но и оценить его значение в контексте всей Великой Отечественной войны.

В ходе подготовки к форсированию Днепра Воронежский фронт сосредоточил значительные усилия на создании условий для успешного выполнения поставленной задачи. При выборе места переправы особое внимание уделялось географическим особенностям и наличию подходящих рубежей. Опыт предыдущих операций показал, что успех зависит от качественной разведки и тщательной подготовки. Поэтому специальные группы начали работу по выявлению потенциальных мест для переправы [1].

На завершающем этапе подготовки к наступлению были организованы судоходные колонны, которые полным ходом шли по Днепру, предоставляя необходимые материалы и боеприпасы. Логистика принимала на себя центральную роль: каждый боец понимал, что успешное выполнение задачи зависит от четкой координации и при необходимости быстрой адаптации к меняющимся условиям.

Прямо перед началом операции командование Воронежского фронта разработало план, учитывающий временной фактор. Успех во многом зависел от тайм-менеджмента. Каждая минута была на счету. Учитывая толчки, которые давала информация со стороны разведчика, авиации и вскрытых позиций противника, в подготовку были внесены коррективы, повышающие эффективность действий.

Непрерывный объём работы в ходе форсирования предусматривал не только непосредственную переправу, но и множество сопутствующих действий, таких как обстрел позиций противника, поддержка артиллерии и обеспечение контроля за переправами. Первые дни операции отличались интенсивностью боевых действий. Параллельно с вводом свежих сил на передовую подводились резервные части, готовые в любой момент принять участие в боях.

Переправа через Днепр стартовала с самого рассвета. По плану, части Воронежского фронта, использующие как малые речные суда, так и плодовые баржи, должны были

переправить свои подразделения в критический временной промежуток с минимальными потерями. Тем не менее, даже у самых хорошо подготовленных операций всегда есть место для неожиданностей. В разгар переправы противник, осознав происходящее, активизировал свои действия, что привело к значительным потерям среди солдат. Чтобы справиться с огнем противника, Воронежский фронт развернул артиллерийский огонь и использовал авианалеты, что дало возможность прикрыть основные переходы.

На переправе внимание уделялось не только количеству войск, но и их моральному состоянию. Опытные командиры понимали, что дух подвига, несмотря на физическую усталость, может сыграть важнейшую роль. Поэтому были проведены краткие сборища, где обсуждались основные задачи и давались указания по тактике. С самой первой секунды участники встречи чувствовали, что они являются частью грандиозного исторического события [2].

Ситуация усугубилась резкими климатическими изменениями. Дождливая погода создавала дополнительный стресс для бойцов, так как крепкий дождь быстро затапливал берега, создавая проблемы с движением. Однако именно в эти моменты проявилась сила сплоченности. Участвуя в переправе, солдаты понимали, что их ждет не просто жизнь или смерть, а возможность вернуть страну. Сосредоточение на конечной цели поддерживало их дух, несмотря на тяжелые условия.

Атака на позиции противника началась вскоре после переправы. Задача заключалась в том, чтобы захватить и удерживать плацдарм, что потребовало окраины максимальной синхронизации действий различных подразделений. Пехотные части поддерживались танковыми соединениями, а в небе развернулась борьба за контроль с авиацией противника. Параллельно с наступлением на фронте, активно использовались новейшие тактические приемы, которые в свою очередь значительно сократили потери и способствовали успешному прогрессу.

Кампания продолжалась несколько недель и отличалась жестокими боями, что привело к значительным потерям с обеих сторон. Несмотря на это, Воронежский фронт, укрепленный упорством и решимостью солдат, сумел добиться важных преимуществ на различных участках фронта. Общая атмосфера во время операции способствовала формированию прочной связи между командованием и рядовыми солдатами — все понимали, что присутствуют на исторической вехе, чья значимость будет оценена позже.

Сражение стало не просто этапом военной кампании, но и символической отметкой в борьбе за освобождение территорий и возврат к мирной жизни. Это было время, когда каждый боец понимал свою значимость — не только для родной страны, но и для будущих поколений. Каждое успешное преодоление преграды оказывало влияние на дальнейший ход операции и целое направление действия фронта. Важно также отметить, что, несмотря на достигнутые результаты, во многом именно человеческий фактор — смелость и самоотверженность солдат — сыграл определяющую роль.

Работа Воронежского фронта во время форсирования Днепра способствовала определению новых тактических принципов, которые будут использоваться в последующих сражениях. Этот опыт, пронесенный через годы, не только отразился на непосредственно полях боя, но также приобрел историческую значимость, формируя новые системы учета и адаптации в будущем, что было критически важно для системы вооруженных сил [3] Воронежский фронт сыграл решающую роль в операции по форсированию Днепра в 1943 году. Участие личного состава этого фронта свидетельствовало о высокой боеспособности и мужестве солдат, которые преодолевали не только сложные условия местности, но и многочисленные трудности, связанные с командной работой и взаимодействием различных родов войск. Дислоцированные войска фронта включали в себя пехоту, артиллерию, танковые части и авиацию, что позволило сформировать синергический подход к выполнению задач на театре военных действий.

Прежде всего, стоит отметить, что личный состав Воронежского фронта представлял собой многонациональную команду, состоящую из солдат различных республик СССР. Это

разнообразие способствовало формированию уникального боевого духа, где каждый воин, независимо от национальности, боролся за общую цель. Командиры, начиная с уровня батальонов и заканчивая армейскими группами, проявляли исключительную способность к тактическому планированию и использованию максимум возможных ресурсов.

Перед началом операции по форсированию Днепра личный состав прошел через интенсивные подготовительные этапы. Это включало в себя не только физическую подготовку, но и освоение новых тактических приёмов, которые позволили значительно повысить эффективность действий в условиях боя. Артиллерийские расчеты прорабатывали схемы огневой поддержки, а танковые части – маневренные действия на воде и берегу. Кроме того, практика взаимодействия между пехотой и авиацией сыграла важную роль, поскольку выполнение задач требовало четкой координации действий всех подразделений [4].

На этапе непосредственно исполнения операций личный состав фронта проявил отменные качества в условиях, которые можно считать довольно сложными. Переправы через Днепр происходили в условиях плотного вражеского огня, что ставило под угрозу как жизни солдат, так и успех одной из ключевых операций на Восточном фронте. В таких условиях многие бойцы проявили незаурядные лидерские качества, организуя переправы и обеспечивая поддержку боевых групп, стремящихся захватить плацдарм на другом берегу.

Служба в Воронежском фронте также отличалась высоким уровнем креативности и инициативы со стороны солдат. В процессе боя военосцы искали возможности оптимизации процессов: они варьировали маршруты переправ, использовали разнообразные средства для создания временных мостов и улучшали способы маскировки своих действий от противника. Эта адаптация к быстро меняющимся обстановкам способствовала достижению поставленных целей.

Стоит отметить также важную роль медицинских работников, которые обеспечивали помощь раненым военнослужащим в полевых условиях. Их профессионализм и самоотверженность не раз спасали жизни солдат, что, вне всякого сомнения, положительно влияло на моральный дух бойцов. Участие врачей, фельдшеров и санитаров в боях за транспорты и переправы превратило обычную медицинскую помощь в боевую единицу, которая также была настроена на выполнение общей задачи.

После успешного завершения операции, когда Воронежский фронт укрепил позиции на правом берегу Днепра, личный состав продолжил работать над улучшением обороны и подготовкой к последствиям следующих этапов военных действий. Психологическая работа с личным составом, соответственно, стала крайне важной, ведь каждый боец испытывал физическую и моральную усталость. Осуществлялись мероприятия по укреплению духа, что снова подчеркивало значение командного взаимодействия.

Таким образом, участие личного состава Воронежского фронта в форсировании Днепра не сводится лишь к простым боевым действиям. Это был слаженный труд множества людей, которые, борясь за свои идеалы и родину, показали лучшие качества советского солдата. Эти события не только изменили динамику войны, но и оставили неизгладимый след в истории, который запомнится будущим поколениям. По истечению лет подвиг бойцов фронта стал символом мужества, единства и готовности к жертве во имя свободы

Библиографический список.

1. Директива Ставки Верховного Главнокомандования с целью выхода к р. Днепр. ЦАМО. Ф. 236. Оп. 2673. Д. 5. Л. 10, 10об. Ф. 3. Оп. 11556. Д. 13. Л. 233, 234. [электронный ресурс] https://stat.mil.ru/winner_may/parad/his_docs/more.htm?id=12288@cmsPhotoGallery&ysclid=m9fncvzwec573837990.

2. Донесение представителя Ставки Верховного Главнокомандования с планом наступательной операции по выходу к р. Днепр и захвату плацдарма. ЦАМО. Ф. 236. Оп. 2673. Д. 6. Л. 17-20. [электронный ресурс]

https://stat.mil.ru/winner_may/parad/his_docs/more.htm?id=12295@cmsPhotoGallery&ysclid=m9fndxlobu943590068.

3. Золотые звезды томичей / сост. А.В. Яковенко. – Томск, 2009. [электронный ресурс] https://prussia.online/Data/Book/zo/zolotie-zvezdi-tomichey/Золотые%20Звезды%20томичей%20(2009),%20OCR.pdf?ysclid=m9fn6ooehi846507398.

4. Томск в судьбе героев / сост. Н.Б. Морокова. – Томск, 2010. [электронный ресурс] https://veteran.tomsk.gov.ru/uploads/ckfinder/369/userfiles/files/002.pdf.

УДК 33/34

Государственный университет просвещения
магистрант факультета истории, политологии и права
Шишляков И.А.
Россия, г. Москва, тел.: +79300360490
e-mail: amt7473@ro.ru

Federal State University of Education
Master of faculty history, politology and law
Shishlyakov I.A.
Russia, Moscow, tel.: +79300360490
e-mail: amt7473@ro.ru

И.А. Шишляков

# РОЛЬ ЦЕРКВИ В ОБЩЕСТВЕННО-ПОЛИТИЧЕСКОЙ ЖИЗНИ НОВГОРОДА XV В.

Аннотация: статья посвящена изучению роли церкви в общественно-политической жизни Новгородской боярской республики в XV в. В ходе исследования автор приходит к выводу о том, что архиепископ играл в новгородской системе управления одну из ведущих ролей, являясь, пусть и номинально, главой выборного органа власти – вече, и главой олигархического органа власти в республике – Совета Господ. Кроме того, архиепископ был ключевой фигурой в финансово-экономической жизни республики, поскольку являлся хранителем государственной казны и отвечал за выдачу средств из нее в руки должностных лиц.
Ключевые слова: русская церковь, новгородский архиепископ, Новгородская боярская республика, вече, Совет Господ.

I.A. Shishlyakov

# THE ROLE OF THE CHURCH IN THE SOCIO-POLITICAL LIFE OF NOVGOROD IN THE 15TH CENTURY

Abstract. The article is devoted to the study of the role of the church in the socio-political life of the Novgorod Boyar Republic in the 15th century. In the course of the study, the author comes to the conclusion that the archbishop played one of the leading roles in the Novgorod system of government, being, albeit nominally, the head of the elected government body, the Veche, and the head of the oligarchic government body in the republic, the Council of Lords. In addition, the archbishop was a key figure in the financial and economic life of the republic, as he was the keeper of the state treasury and was responsible for disbursing funds from it to officials.
Keywords: the Russian Church, the Novgorod Archbishop, the Novgorod Boyar Republic, the Veche, and the Council of the Lord.

Новгородская церковь, возглавляемая архиепископом (владыкой), играла исключительно важную роль не только в духовной, но и в политической, экономической и общественной жизни республики.

Новгородский архиепископ занимал уникальное положение в системе республиканской власти, являясь председателем Совета Господ – фактически главного органа повседневного управления Новгородом. Его имя традиционно ставилось первым в официальных правовых актах республики, что подчеркивало высокий авторитет и статус. Архиепископ и церковные институты оказывали значительное влияние на внешнюю и внутреннюю политику Новгорода: владыка часто выступал как посредник во внутренних конфликтах, его слово имело большой вес при принятии важнейших решений, а церковь участвовала в дипломатических миссиях и переговорах [2, с. 103; 4, с. 147], как, например, упоминание нареченного на владычество Феофила в Договорной грамоте Новгорода с польским королем Казимиром IV 1471 г. в качестве одной из договаривающихся сторон от имени Новгорода [1, с. 130]. Так было не только в XV в., но и веком ранее, когда новгородские владыки участвовали в переговорах с московским князем Василием I и митрополитами Киприаном и Фотием [5; 6].

Церковь в Новгороде была крупнейшим феодалом. Новгородский архиепископ, чей домен был известен как «Софийский дом» или «Дом Святой Софии», владел обширными земельными угодьями, селами и промыслами, значительная часть которых была приобретена путем пожалований, покупок, а также конфискаций, в том числе и у князей. Крупными землевладельцами были и многочисленные новгородские монастыри. Доходы с церковных

© Шишляков И.А., 2025

земель, эксплуатации зависимого населения и различных промыслов составляли значительную часть экономического могущества новгородской церкви, позволяя ей играть активную роль в жизни республики [2, с. 103; 3, с. 7-8].

Архиепископ обладал собственной судебной юрисдикцией и возглавлял церковный суд. Этот суд разбирал дела, связанные с нарушением церковных канонов, преступлениями против веры и нравственности, а также споры с участием церковных людей и по вопросам церковного имущества.

Собор Святой Софии в Новгороде был не только главным храмом, но и символом города, его независимости и духовным центром общественной жизни [7, с. 86]. Церковь играла ведущую роль в распространении грамотности, ведении летописания, развитии иконописи и архитектуры, а монастыри являлись центрами книжности и образования. Духовенство оказывало значительное влияние на формирование морально-этических норм и мировоззрения новгородцев.

Одной из уникальных черт новгородской политической системы была выборность архиепископа вечем, что обеспечивало лояльность главы церкви интересам республики и ограничивало возможность внешнего вмешательства в церковные дела. Архиепископ часто выступал как посредник в конфликтах между различными политическими силами, включая вече и князя. Кроме того, переход части княжеских земель во владение церкви также свидетельствует о сильных позициях последней в политической и экономической структуре Новгорода.

Новгородская церковь, возглавляемая избираемым архиепископом, была не просто религиозным институтом, а мощной политической и экономической силой, глубоко интегрированной в республиканскую систему управления. Ее относительная независимость от внешних митрополичьих центров (особенно после установления практики избрания владыки вечем) и обширные земельные владения делали архиепископа ключевым игроком на новгородской политической арене. Совокупность политических, экономических и идеологических рычагов влияния позволяла архиепископу уравновешивать другие центры силы в республике и играть стабилизирующую роль.

Особый статус новгородской церкви и ее главы – выборность, получение сана архиепископа непосредственно от Константинопольского патриарха (что давало независимость от киевского митрополита, как отмечал Д.С. Лихачев) – был важным элементом утверждения суверенитета Новгорода по отношению к другим русским землям, особенно Киеву, а позднее и Москве [7, с. 89]. В Договорной грамоте Новгорода с польским королем Казимиром IV 1471 г. Новгород твердо отстаивал свое право ставить владыку по своей воле: «А где будетъ намъ, Великому Новугороду, любо в своемъ православномъ хрестьянстве, ту мы владыку поставимъ по своей воли» [1, с. 132]. Также в этой грамоте содержался запрет на строительство католических («римских») церквей на новгородской земле, что подчеркивало его религиозную и политическую суверенность. Последующее принуждение Новгорода согласиться на поставление владыки в Москве, зафиксированное в договоре с Иваном III [1, с. 46], стало одним из явных признаков утраты республикой своего суверенитета.

Новгородская модель власти характеризовалась сложным сочетанием республиканских, олигархических и ограниченно-монархических (в лице приглашенного князя) элементов. Формально высшим органом власти являлось вече – народное собрание с широчайшими полномочиями, включая законодательство, избрание должностных лиц, решение вопросов войны и мира. Однако реальная власть зачастую концентрировалась в руках Совета Господ – аристократического органа, состоявшего из представителей знатнейших боярских фамилий, высшего духовенства и бывших выборных должностных лиц. Это позволяет говорить о сильных олигархических тенденциях и характеризовать Новгород как боярскую республику.

Специфика новгородской модели власти определялась уникальным статусом и функциями ее ключевых институтов. Вече, несмотря на потенциальное влияние олигархии,

оставалось важной площадкой для выражения общественного мнения и легитимации власти. Совет Господ выступал как орган, вырабатывающий стратегические решения и осуществляющий повседневное управление. Выборные должностные лица – посадник и тысяцкий – обладали значительными административными, судебными и военными полномочиями, но их деятельность контролировалась как вечем, так и Советом Господ. Особое положение занимал князь: он приглашался Новгородом на определенных условиях, зафиксированных в договорных грамотах («рядах»), и его власть была существенно ограничена, сводясь в основном к военному командованию и участию в суде совместно с посадником. Не менее значимой фигурой был архиепископ, избиравшийся вечем и возглавлявший не только мощную церковную организацию, но и Совет Господ, а также хранивший государственную казну. Его политическое и экономическое влияние было огромно.

Историческое значение опыта Новгородской республики многогранно. Она представляет собой яркий пример альтернативного монархическому пути развития на Руси, демонстрируя ранний опыт республиканизма, городского самоуправления и договорных отношений с верховной властью. Сильными сторонами новгородского строя были его гибкость, способность адаптироваться к меняющимся условиям и высокий уровень правовой культуры, особенно в сфере торговли. Однако внутренние противоречия, прежде всего борьба боярских группировок, социальное неравенство и зависимость от внешних поставок продовольствия, стали его слабыми сторонами и в конечном итоге способствовали упадку республики и ее поглощению усилившимся Московским государством. Изучение государственного и общественного строя Новгорода остается актуальным для понимания многообразия исторических путей развития русского государства и истоков отечественных традиций самоуправления.

Библиографический список

1. Грамоты Великого Новгорода и Пскова / подготовили к печати В. Г. Гейман, Н. А. Казакова, А. И. Копанев [и др.]; под редакцией С. Н. Валка; Академия наук СССР, Институт истории, Ленинградское отделение. — Москва; Ленинград: Издательство Академии наук СССР, 1949. 408 с.

2. Квитчук А. С. Особенности развития демократии в Новгородской и Псковской республиках / А. С. Квитчук, В. А. Лысенко, С. Е. Вородюхин // Общество и право. 2021. № 2 (76). С. 102-106.

3. Новинский Т. Новгородская республика. XII-XIV вв.: дипломная работа по специальности «Политология» / Т. Новинский; научный руководитель Н. А. Баранов; Балтийский государственный технический университет «Военмех». Санкт-Петербург, 2004. - 23 с.

4. Погребняк Е. А. Великий Новгород как феодальная республика // Общество и право. 2021. № 2 (76). С. 144–148.

5. Тулянов В.А. Василий I и митрополит Фотий: государство и церковь на Руси накануне «Феодальной войны» в Московском княжестве // Россия и мир: развитие цивилизаций. Уроки прошлого, угрозы будущего. Материалы X международной научно-практической конференции. В 2-х частях. М., 2020. С. 385-389.

6. Тулянов В.А. Из истории церковно-государственных отношений на Руси в конце XIV — начале XV в.: митрополит Киприан и великий князь Василий I // Вестник Государственного Социально-Гуманитарного Университета. № 4 (52). 2023. С. 20-29.

7. Халявин Н. В. Оценка новгородских событий 1136 года в советской и современной отечественной историографии // Русские древности: сборник научных трудов к 75-летию профессора И. Я. Фроянова / под редакцией А. Ю. Дворниченко. Санкт-Петербург: Издательство Санкт-Петербургского университета, 2011. С. 84–96.

УДК 34.05

Российский Государственный Университет Правосудия имени В.М. Лебедева
студент БЮ-ОФ-4
Ильичёв С.А.
Россия, г. Москва
e-mail: ilyichovsa@gmail.com
Российский Государственный Университет Правосудия имени В.М. Лебедева
Старший преподаватель кафедры
Бетретдинова В.В.
Россия, г. Москва
e-mail: tgpd_rgup@bk.ru

Russian State University of Justice named after V.M. Lebedev
Student BL-FT-4
Ilyichov S.A.
Russia, c. Moscow
e-mail: ilyichovsa@gmail.com
Russian State University of Justice named after V.M. Lebedev
Senior Instructor of the Department
Betretdinova V.V.
Russia, c. Moscow
e-mail: tgpd_rgup@bk.ru

С.А. Ильичёв

# РЕПРОДУКТИВНЫЕ ПРАВА МУЖЧИН

Аннотация. В статье анализируется законодательный запрет для одиноких мужчин на использование вспомогательных репродуктивных технологий, включая суррогатное материнство. Обосновывается, что данное ограничение является формой гендерной дискриминации и нарушает конституционный принцип равенства. Делается вывод о необходимости устранения правового дисбаланса для реализации права мужчин на отцовство.
Ключевые слова: репродуктивные права мужчин, суррогатное материнство, гендерная дискриминация.

S.A. Ilyichov

# MEN’S REPRODUCTIVE RIGHTS

Abstract. The article analyzes the legislative prohibition for single men on the use of assisted reproductive technologies, including surrogacy. It is argued that this restriction constitutes a form of gender discrimination and violates the constitutional principle of equality. The conclusion is drawn about the necessity of eliminating the legal imbalance to realize men's right to fatherhood.
Keywords: men's reproductive rights, surrogacy, gender discrimination.

Концепция репродуктивных прав, изначально сформировавшаяся в русле борьбы за права женщин на самоопределение в вопросах деторождения, в XXI веке претерпевает значительную трансформацию и интеллектуальное усложнение. Сегодня все чаще в фокус научных и общественных дискуссий попадает проблема обеспечения репродуктивных прав мужчин. Если традиционно под этими правами понималась преимущественно свобода от принудительной стерилизации или право на информацию, то стремительное развитие биомедицинских технологий ставит на повестку дня куда более сложный вопрос: право на отцовство, реализуемое вне традиционного союза мужчины и женщины. Именно в этой плоскости российское законодательство демонстрирует тревожную асимметрию, кульминацией которой стали поправки 2022 года в Федеральный закон от 21.11.2011 № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» [1]. Данные изменения не просто уточнили порядок применения вспомогательных репродуктивных технологий (ВРТ), но и фактически закрепили правовой статус-кво, при котором репродуктивная автономия одинокого мужчины оказывается существенно ограниченной.

Юридический анализ действующего законодательства в этой сфере выявляет системные проблемы и внутренние противоречия. Как справедливо утверждает Кулешова А.В., «изучение статей федерального законодательства России приводит к выводу о фрагментарном закреплении гарантий осуществления репродуктивных прав человека» [2, с. 44]. Эта фрагментарность и отсутствие целостного подхода особенно заметны в контексте гендерного измерения. Законодатель, регулируя столь чувствительную область, как применение ВРТ, сосредоточился на правах женщин и супружеских пар, оставив за скобками

© Ильичёв С.А., 2025

одну из ключевых социальных групп — одиноких мужчин, желающих реализовать свое фундаментальное право на отцовство. Корень этой проблемы лежит глубже простого упущения — он в отсутствии четкого доктринального и нормативного определения самого понятия «репродуктивные права мужчины». Бархатов Е.Д. справедливо утверждает: «Ни в научной доктрине, ни в легальных источниках права, не существует классификации репродуктивных прав мужчин» [3, с. 113]. Это создает порочный круг: отсутствие доктрины не позволяет сформировать адекватное законодательство, а несовершенное законодательство не стимулирует развитие доктрины, оставляя права целой социальной группы в «серой зоне».

Ключевым полем правовой неопределенности и, как следствие, дискриминации становится институт суррогатного материнства. По мнению Протопопова Л.А. и Хмелевского И.Р., «на текущий период в данной правовой сфере имеется некоторое количество пробелов, одним из которых выступает отсутствие регулирования возможности у одиноких мужчин прибегнуть к репродуктивной технологии суррогатного материнства, что влечет за собой правовую неопределенность» [4, с. 540]. Обратимся непосредственно к тексту закона. Часть 9 статьи 55 ФЗ-323 прямо указывает, что потенциальными родителями по договору суррогатного материнства могут выступать либо «потенциальные родители (генетическая мать и генетический отец) и которые состоят в браке между собой», либо «одинокая женщина, половые клетки которой использовались для оплодотворения». Фигура одинокого мужчины (генетического отца) в этой норме демонстративно отсутствует. Таким образом, мужчина, который по медицинским (например, в случае бесплодия партнерши) или социальным причинам (например, отсутствие партнерши) не может иметь детей, но желает стать отцом и готов использовать свой генетический материал, оказывается полностью лишен этой легальной возможности.

Подобный подход законодателя не просто создает пробел, а формирует ситуацию прямой и ничем не завуалированной дискриминации. Складывается юридически абсурдная и логически несостоятельная ситуация: одинокая женщина, находящаяся в аналогичной ситуации, обладает правом на материнство через ВРТ, а одинокий мужчина такого права на отцовство лишен. Это входит в прямое противоречие со статьей 19 Конституции Российской Федерации, которая недвусмысленно гарантирует равенство прав и свобод человека и гражданина независимо от пола, а также провозглашает, что «мужчина и женщина имеют равные права и свободы и равные возможности для их реализации» [5]. Установленное в ФЗ-323 различие является классическим примером прямой дискриминации, поскольку закон проводит различие в правовом статусе исключительно по признаку пола, не имея на то объективных и разумных оснований. Хотя статья 38 Конституции говорит о государственной защите материнства, детства и семьи, это не должно толковаться как исключение отцовства из сферы государственной защиты или как индульгенция на создание привилегий для одного пола. Современное прочтение конституционных норм требует рассматривать родительство как единую ценность, а государственную защиту распространять как на материнство, так и на отцовство. Более того, право на охрану здоровья (ст. 41 Конституции РФ) включает в себя право на доступ к достижениям научного прогресса, коими, без сомнения, являются ВРТ. Отказ в таком доступе по признаку пола является нарушением этого конституционного права. Любые ограничения прав, согласно статье 55 Конституции, должны быть соразмерными и преследовать конституционно значимые цели. В данном случае цель ограничения не ясна, а средство (полный запрет для одной группы) очевидно несоразмерно и не проходит тест на пропорциональность.

Проблема дисбаланса репродуктивных прав носит системный характер. Грошев С.Н. и Саудаханов М.В. метко заключают, что «защита прав и свобод женщин, параллельно с полным игнорированием охраны прав и свобод мужчин, ведет к юридической дискриминации по гендерному признаку, где дискриминируемой стороной являются мужчины как социальная группа» [6, с. 75]. Законодательный запрет для одиноких мужчин на использование суррогатного материнства является ярчайшей иллюстрацией этого тезиса. Эта проблема не ограничивается только доступом к ВРТ. Она проявляется и в других

аспектах, например, в вопросах принятия решения о судьбе беременности. Как указывает Грошев С.Н., «мужчина не вправе отказаться от нежелательного потомства, не может он и юридически помешать женщине осуществить медицинский аборт» [7, с. 15]. Этот пример, хотя и относится к иной плоскости правоотношений, наглядно демонстрирует общую тенденцию: в сфере репродукции правовой статус мужчины оказывается значительно более ограниченным по сравнению со статусом женщины. Мужчина фактически лишен правовых инструментов для реализации своей репродуктивной воли, будь то желание стать отцом или отказ от него.

Попытки обосновать существующий запрет с позиций «защиты традиционных ценностей» или «наилучших интересов ребенка» не выдерживают критики. Аргумент о «традиционной семье» игнорирует тот факт, что закон уже признал право на родительство для одинокой женщины, тем самым отойдя от узкого понимания семьи как исключительно супружеской пары. Следовательно, отказ в аналогичном праве мужчине является не защитой традиции, а проявлением гендерного стереотипа. Апелляция к «интересам ребенка» также безосновательна, поскольку нет никаких эмпирических данных, доказывающих, что одинокий отец априори является худшим родителем, чем одинокая мать. Оценка способности быть хорошим родителем должна производиться индивидуально, на основе психолого-социальных экспертиз, а не на основании гендерных презумпций. Таким образом, действующая норма зиждется не на правовой логике, а на архаичных социальных конструктах.

В результате мы приходим к неутешительному выводу: правовая система России до сих пор не выработала целостного и непротиворечивого подхода к репродуктивным правам мужчин. Это не просто академическая проблема, а реальное препятствие для граждан, желающих реализовать одно из фундаментальных человеческих прав — право на продолжение рода. Для преодоления сложившейся ситуации необходим комплексный пересмотр законодательства, основанный на конституционном принципе равенства. Первоочередным шагом должно стать внесение изменений в части 3 и 9 статьи 55 ФЗ-323. Формулировка «одинокая женщина» должна быть заменена на гендерно-нейтральную конструкцию «одинокий гражданин», либо расширена до «одинокая женщина или одинокий мужчина». В более широкой перспективе требуется разработка и научное обоснование доктрины репродуктивных прав мужчины, которая могла бы стать основой для дальнейшего совершенствования законодательства и формирования справедливой правоприменительной практики. Наконец, нельзя исключать и судебный путь решения проблемы — оспаривание действующих норм в Конституционном Суде РФ на предмет их соответствия статьям 19, 38, 41 и 55 Конституции. Только так можно устранить существующий правовой вакуум и обеспечить реальное, а не декларативное равенство прав в столь важной для каждого человека сфере.

Библиографический список

1. Федеральный закон от 21.11.2011 № 323-ФЗ (ред. от 28.12.2024) «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» // СПС «КонсультантПлюс».

2. Кулешова А.В. Некоторые юридические аспекты регулирования репродуктивных прав человека // Вестник Казанского юридического института МВД России. 2022. Т. 13. № 3(49). С. 44–49.

3. Бархатов Е.Д. Классификация репродуктивных прав мужчин // Аграрное и земельное право. 2024. № 6(234). С. 113–115.

4. Протопопов Л.А., Хмелевской И.Р. Одинокие мужчины и суррогатное материнство: анализ теории и практики // Law Afterknown: право за гранью обыденного: материалы III Международного молодежного юридического форума, г. Тюмень, 16–18 мая 2024 г. / гл. ред. С.С. Зенин; отв. ред. Л.В. Иванова. Тюмень: ТюмГУ-Press, 2024. С. 540–545.

5. Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993 с изменениями, одобренными в ходе общероссийского голосования 01.07.2020) // СПС

«КонсультантПлюс».

6. Грошев С.Н., Саудаханов М.В. Гендерное неравенство: к вопросу о правах мужчин // Образование. Наука. Научные кадры. 2020. № 2. С. 45–52.

7. Грошев С.Н. Репродуктивные права мужчин: правовой анализ // Вестник Московского университета МВД России. 2021. № 4. С. 14–17.

УДК 93.355

Военный учебно-научный центр «Военно-воздушная академия имени проф. Н.Е. Жуковского и Ю. А. Гагарина»
Курсант
Шамрин Г. А.
Россия, г. Воронеж
Воронежский Базовый Медицинский Колледж
студентка группы 426 сестринское дело
Афанасьева К. Е.
Россия, г. Воронеж,
Военный учебно-научный центр «Военно-воздушная академия имени проф. Н. Е. Жуковского и Ю. А. Гагарина»
канд. ист. наук, доцент кафедры гуманитарных и социально-экономических дисциплин
Власова Ю. В.
Россия, г. Воронеж,
e-mail: youlya_v@ mail.ru

Military Training Research Center of the Air Force «Air Force Academy named after Professor N.E. Zhukovsky and Yu. Gagarin» (Voronezh)
Cadet
Shamrin G. A.
Russia, Voronezh
Voronezh Basic Medical College
student of group 426 nursing
Afanasyeva K. E.
Russia, Voronezh,
Military Training Research Center of the Air Force «Air Force Academy named after Professor N.E. Zhukovsky and Yu. Gagarin» (Voronezh)
Candidate of Historical Sciences, Associate Professor, department of Humanitarian and socio-economic disciplines
Vlasova Y. V.
Russia, Voronezh
e-mail: youlya_v@ mail.ru

Г. А. Шамрин, К. Е. Афанасьева, Ю. В. Власова

# СЕСТРЫ МИЛОСЕРДИЯ В ГОДЫ ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ: ПОДВИГ ВО ИМЯ РОДИНЫ

Аннотация. В статье авторы рассматривают деятельность сестер милосердия в годы Великой Отечественной войны. Анализируется вклад Флоренс Найтингейл в развитие и построение систематического обучения сестер милосердия в XIX веке. Показана важность построения медицинской службы во время военных действий. На примере нескольких биографий показана важность профессии медсестры и их подвига при достижении Победы в ВОВ.
Ключевые слова: Флоренс Найтингейл, медсестры в годы Великой Отечественной войны, Ксения Семеновна Константинова, Зинаида Ивановна Маресева, Валерия Осиповна Гнаровская.

G. A. Shamrin, K. E. Afanasyeva, Y. V. Vlasova

# SISTERS OF MERCY DURING THE GREAT PATRIOTIC WAR: A FEAT IN THE NAME OF THE MOTHERLAND

Abstract. In the article, the authors consider the activities of the sisters of mercy during the Great Patriotic War. Florence Nightingale's contribution to the development and construction of systematic education of nurses in the 19th century is analyzed. The importance of building a medical service during military operations is shown. Using the example of several biographies, the importance of the nursing profession and their feats in achieving Victory in the Great Patriotic War is shown.
Keywords: Florence Nightingale, nurses during the Great Patriotic War, Ksenia Semenovna Konstantinova, Zinaida Ivanovna Mareseva, Valeria Osipovna Gnarovskaya.

Флоренс Найтингейл, родившаяся в 1820 году и ушедшая из жизни в 1910-м, является фигурой, без преувеличения, легендарной в истории сестринского дела. Эта женщина, имевшая итальянские корни, но ставшая английской сестрой милосердия, не просто заботилась о больных – она заложила фундамент современной медицинской сестринской практики, превратив ее из хаотичной деятельности в строгую и научно обоснованную профессию. Ее вклад трудно переоценить. Во время Крымской войны, события, ставшего переломным моментом в её жизни, Флоренс Найтингейл возглавила медицинскую службу английской армии. Она столкнулась с ужасающими условиями, царившими в госпиталях: антисанитарией, отсутствием должного ухода и полным пренебрежением к нуждам раненых. Ее решительные действия, направленные на улучшение санитарных условий и организации медицинской помощи, стали историческим примером эффективного руководства

© Шамрин Г. А., Афанасьева К. Е., Власова Ю. В., 2025

в экстремальных условиях. Не ограничиваясь практической деятельностью, Флоренс Найтингейл проявила себя как блестящий организатор и проницательный аналитик. Она создала свою школу. Руководила этой школы Флоренс Найтингейл. Обучение в данной школе кардинально отличало подготовку сестер от предыдущих практик, где доминировал эмпирический подход и отсутствие систематического обучения. Модель школы Найтингейл быстро распространилась по всему миру. Аналогичные учебные заведения вскоре появились в Европе, а затем и в Америке, способствуя стандартизации сестринского дела и повышению его престижа. Флоренс Найтингейл не только учила, но и писала. Ее книги стали важнейшим вкладом в медицинскую литературу, распространяя ее инновационные идеи и методы. Благодаря ее усилиям, профессия медицинской сестры претерпела фундаментальные изменения, превратившись из низкооплачиваемой и малопрестижной работы в важную и уважаемую специальность, требующую специфических знаний и навыков. Флоренс Найтингейл, воплотив в жизни идеалы гуманизма и профессионализма, навсегда изменила лик современной медицины и сестринского дела. Ее вклад остается актуальным и сегодня.

В преддверии 80-летнего юбилея Победы в Великой Отечественной войне 1941-1945 годов мы задумываемся о великих подвигах, непостижимой смелости советских людей, в частности медицинских сестер. «Каждый возращенный в строй воин – это наша победа. Это победа воинской части, в ряды которой вернулся старый, уже закаленный в сражениях воин. Вместе с войсками не на жизнь, а на смерть шли медицинские работники, ценой собственной жизни, они боролись за жизни других людей» [1, с. 257]. Именно женщины, часто в условиях, немыслимых для мужчин, встали на передний край, на «невидимый фронт», в тылу и на передовой, спасая жизни и приближая мир. Особенно ярко это проявилось в работе медицинских сестер. В годы войны их роль далеко выходила за рамки традиционного представления об их работе. «Позже, на медицинских пунктах, в медсанбатах, госпиталях они принимали участие в лечении ран, перевязках, следили за выполнением назначений врача, осуществляли контроль за нормальным функционированием систем организма, оказывали помощь в удовлетворении жизненно важных потребностей пострадавшего» [1, с. 255]. Подвиг женщин на войне – это не просто история о выносливости и мужестве. Это история о безграничной любви к Родине, о самопожертвовании и о верности присяге милосердия. Это история, которая должна быть рассказана будущим поколениям, как пример непоколебимого духа и несгибаемой воли в самые трудные времена. В своей работе мы постараемся осветить жизнь и подвиг некоторых из сестер милосердия, которые своей важной работой приблизили час Победы.

Одна из них, Ксения Семеновна Константинова (1925-1943 гг.), родившаяся в 1925 году в Липецкой области, с юных лет отличалась целеустремлённостью и жаждой знаний. Окончив с отличием семилетнюю школу, она продолжила обучение в Липецком фельдшерско-акушерском училище. Однако мирная жизнь прервалась Великой Отечественной войной. Ещё в самом начале войны, несмотря на юный возраст и все препятствия, Ксения стремилась принять участие в борьбе с врагом, мечтала внести свой вклад в приближение Победы. Её стремление было настолько сильным, что она решилась на отчаянный шаг – тайно покинула дом летом 1943 года, чтобы добровольцем отправиться на фронт. «Вливщись в ряды армии, Ксения Константинова стала санинструктором в стрелковом полку, оказавшись в эпицентре самых ожесточённых сражений. Её батальон участвовал в Курской битве, в самом сердце кровопролитных боёв. Изо дня в день Ксения, словно неутомимый «челнок», непрерывно курсировала между линией фронта и тылом, вынося с поля боя раненых бойцов под градом пуль и осколков» [3, с. 320] – вспоминает историк Великанов.

В боях под Витебском командир её батальона получил тяжёлое ранение. Без малейшего колебания, Ксения, рискуя собственной жизнью, бросилась под пули, чтобы спасти его. С огромным трудом, преодолевая нечеловеческие усилия, она доставила раненого комбата в медпункт. Её самоотверженность не знала границ. Её храбрость, самоотверженность и

бескорыстная любовь к Родине являются ярким примером героизма и мужества женщины на войне. «Её подвиг заслуживает вечной памяти и уважения. Она является символом несокрушимого духа советского народа в годы Великой Отечественной войны» [3, с. 320].

Зинаида Ивановна Маресева (1923-1943 гг.), с детства решила посвятить себя медицине. Ее мечта – стать фельдшером-акушером – привела ее в Вольск, где она начала обучение. Однако мирные планы были грубо прерваны войной. Юная Зинаида, оставив учебные залы, отправилась на завод. Не оставив мечты о помощи ближним, Зинаида параллельно поступает на курсы медицинских сестер. И вот, 20 ноября 1942 года, она оставляет мирный тыл и отправляется на фронт, в 42-ю стрелковую дивизию, санинструктором. «Её боевой путь начался под Сталинградом – в самом пекле сражения. Под градом пуль и разрывов снарядов, под ливнями смерти, молодая девушка, с неукротимой смелостью, выносила с поля боя тяжело раненых бойцов, оказывая им первую помощь, спасая их от неминуемой гибели. Она доставляла их к переправе через Волгу, в надежде, что там, хоть на миг, они найдут спасение» – рассказывает историк Анатолий Чернобаев [1, с. 256]. За это бесстрашие, за несгибаемую волю и преданность присяге Зинаида была награждена медалью «За боевые заслуги». Орден Красной Звезды она получает за участие в сражениях под Курском, там она спасла жизнь 38 солдатам. Уже посмертно Зинаида Ивановна была удостоена звания Героя Советского Союза.

Валерия Осиповна Гнаровская (1923-1943 гг.), еще одна медсестра, отдавшая свою жизнь при спасении раненых бойцов. Во время Великой Отечественной войны ее семья временно переезжает в Омскую область. Переезд был тяжёлым и жизнь вдали от дома становится суровой школой выживания. Но Валерия, несмотря на юный возраст и тяготы эвакуации, не потеряла своей целеустремлённости и весной 1942 года она записывается добровольцем на фронт. «Её первым боевым испытанием стал Сталинград, место жесточайших и кровопролитных сражений. Даже высунуться из окопа было опасно, но Валерия, превосходя все ожидания, проявила невероятное мужество и бесстрашие. С криком «За Родину!», выскочив из укрытия, она подняла бойцов в атаку, став примером несокрушимой храбрости и воли к Победе» [4, с. 163].

Семнадцать дней продолжались тяжёлые, изнурительные бои. Дивизия В. О. Гнаровской несла огромные потери и в итоге оказалась в окружении. Все тяготы этого сложного положения она стойко переносила, проявляя исключительное терпение и выдержку. Однако тяжёлые условия боевых действий привели к тому, что Валерия заболела тифом. Только после прорыва из окружения она смогла попасть в госпиталь. Её неутомимость и стремление быть всегда полезной заслужили уважение и любовь бойцов, которые ласково прозвали её «милая Ласточка». На её счёту были сотни спасённых жизней. «Она проявляла необыкновенную самоотверженность, спасая пострадавших под огнём врага. Она была образцом мужеств и сострадания - вспоминает подруга Лариса Лаврова» [4, с.164]. «23 сентября 1943 года, в Запорожской области, когда немецкие танки прорвались к позициям с тяжелоранеными бойцами, Валерия Гнаровская совершила подвиг, ценой своей жизни спасая беззащитных воинов. Со связкой гранат она бросилась на вражеские «Тигры», остановив их наступление» [5, с. 201]. Её имя навсегда вписано в летопись героизма советского народа в годы Великой Отечественной войны, став символом мужества, отваги и самопожертвования. Память о ней живет в сердцах потомков, напоминая о целых поколениях, отдавших свои жизни за свободу и независимость Родины.

Трудно переоценить словами ту роль, которую сыграли медики в достижении Победы. Как на передовой, так и в глубоком тылу, были приложены огромные усилия для организации лечения раненых и сохранения здоровья молодого поколения. Благодаря пожертвованиям простых людей, воздвигнут монумент в честь врачей – героев Великой Отечественной. Он достоин быть золотым! И он действительно золотой, но золото это особого рода – золото народной признательности и нашей вечной памяти.

Библиографический список

1. Беляева Л. Н. Сестры милосердия в годы Первой мировой войны / Л. Н. Беляева. – М.: Наука, 2014. – С. 252-257

2. Катаева Т. А. Подвиг милосердия: история сестричества в России / Т. А. Катаева. – М.: Паломник, 2007. – С. 350-352

3. Дмитриева Е. И. Сестры милосердия в русской армии: XIX - начало XX века / Е. И. Дмитриева. – СПб.: Алетейя, 2016. – 320 с.

4. Краснова Т. И. Сестры милосердия в годы Крымской войны / Т. И. Краснова. – Симферополь: Бизнес-Информ, 2010. – С. 160-165.

5. Батов П.И. В походах и боях. – М.: Воениздат, 1974, 201 с.

УДК 316.42

Воронежский государственный технический университет
студент группы бАРХ-242 факультета архитектуры и градостроительства
Новиков М. М.
Россия, г. Воронеж, тел. +7 (952) 171-60-69
t-mail: novikov_mm@list.ru

Voronezh State Technical University
Student of group bARKH-242 faculty of architecture and urban planning
Novikov M. M.
Russia, Voronezh, tel. +7 (952) 171-60-69
e-mail: novikov_mm@list.ru

М. М. Новиков

# ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СОВРЕМЕННОГО ОБЩЕСТВА

Аннотация. Рассматриваются основные способы развития общества с акцентом на инновационные решения, а также анализируются успешные практики в различных странах. Основное внимание уделено таким аспектам, как устойчивое развитие, социально-экономические реформы и роль технологий в трансформации общества. Показано, что усиление противоречий и кризисов в различных сферах жизни требует детального анализа и выработки стратегий, способных обеспечить социальную стабильность, экономический рост и экологическую безопасность. Выявлена необходимость нахождения эффективных решений для реализации устойчивого и гармоничного развития общества.
Ключевые слова: общество, технологический прогресс, глобализация, устойчивое развитие, искусственный интеллект, образование, инновации.

M. M. Novikov

# PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF MODERN SOCIETY

Abstract. The main ways of developing society with a focus on innovative solutions are considered, as well as successful practices in various countries are analyzed. The focus is on aspects such as sustainable development, socio-economic reforms and the role of technology in transforming society. It has been shown that the intensification of contradictions and crises in various spheres of life requires a detailed analysis and development of strategies that can ensure social stability, economic growth and environmental safety. The need to find effective solutions for the implementation of sustainable and harmonious development of society has been identified.
Keywords: society, technological progress, globalization, sustainable development, artificial intelligence, education, innovation.

Развитие общества – это сложный и многогранный процесс, который включает в себя множество аспектов, охватывающих такие сферы, как экономические, социальные, политические и культурные трансформации, неотъемлемо связанные друг с другом. Существует множество различных теорий, подробно объясняющих направления развития общества, от линейных моделей прогресса до циклических концепций, каждая из которых по-своему освещает важные аспекты. Человечество стоит на перепутье, перед лицом беспрецедентных вызовов и возможностей, которые, безусловно, требуют активного участия. Технологический прогресс, глобализация и постоянные изменения климата формируют новую реальность, которая требует от нас глубокого переосмысления ценностей и стратегий, которые мы привыкли применять [1]. Существует несколько направлений развития общества, одно из них – это устойчивое развитие, которое предполагает удовлетворение базовых жизненных потребностей каждого человека и создание равных возможностей для реализации к более благополучной жизни. Альтернативная траектория (траектория в сторону технологической сингулярности) представляет собой эпоху превосходства искусственного интеллекта (ИИ), который доминирует над человеческим разумом, раскрывая новые перспективы, одновременно с этим скрывая в себе опасности.

Развитие общества можно определить, как процесс, значительные изменения которого направлены только на улучшение условий жизни и благополучие граждан. Он включает в себя не только экономические аспекты, но и социальные, культурные и экологические [2-3].

С точки зрения устойчивого развития, оно основывается на трех главных принципах:

© Новиков М. М., 2025

экономической эффективности, социальной справедливости и защите окружающей среды. Эти принципы формируют основу для определения широкой государственной политики и стратегий. Однако анализ здоровья всего общества учитывают социальные институты, которые имеют ценностное, нормативное и регулирующее влияние на развитие общества в целом, такие как государство, право, образование и религия [4]. Также важным фактором является технологический прогресс, способствующий повышению производительности и радикальным изменениям социальных отношений. Происходит смещение акцента на инновации, новые методы работы и потребления, что задает темп для трансформации [5]. Глобализация, с ее интеграцией локальных обществ в мире и расширением международных потоков информации, также влияет на их развитие, способствуя культурному обмену и экономическому взаимодействию [6]. Наконец, так или иначе, все пути развития общества определяются взаимодействием кучи факторов и жизненно важным выбором, который совершает само общество в данное время.

Современные общества, к сожалению, сталкиваются с различными проявлениями экономической нестабильности, инфляцией и высоким уровнем безработицы. Эти факторы, безусловно, ведут к росту социального неравенства и ухудшению качества жизни людей. Среди значимых социальных проблем стоит отметить миграцию, демографические изменения, коррупцию и глобализацию ценностей. Все эти факторы могут провоцировать конфликты и негативное ухудшение социальной сплоченности [7]. Изменение климата, истощение природных ресурсов и загрязнение окружающей среды представляют собой серьезные вызовы, которые так же требуют глобальных скоординированных усилий для их преодоления на всех уровнях [8-9].

Переход к устойчивому развитию подразумевает изменения в процессах производства и потребления, направленные на сокращение экологического следа. Примеры, которые можно привести, включают использование возобновляемых источников энергии и активное развитие “зеленых” технологий, которые способствуют сохранению природных ресурсов. Социальные реформы, такие как доступ к образованию и качественному здравоохранению, могут способствовать снижению неравенства. Примеры успешной социальной политики можно найти в странах Скандинавии, где высокий уровень налогообложения идет на финансирование социальных программ, направленных на поддержку граждан в различных жизненных ситуациях [10].

Технологии играют ключевую роль в решении современных социальных и экономических проблем. Например, цифровизация позволяет существенно оптимизировать процессы в здравоохранении, образовании и других важных сферах, благодаря чему повышается качество жизни пользователей [11]. Экосистемы стартапов в IT-секторе способствуют возникновению новых решений для старых проблем.

Примером успешной практики может быть Копенгаген. Город реализовал проект по расширению велосипедной инфраструктуры и теперь эффективно использует возобновляемые источники энергии, что значительно сокращает углеродный след [12]. Эстония, благодаря внедрению электронных медицинских карт и телемедицины, смогла значительно улучшить доступность к качественным медицинским услугам для населения [13].

Цифровизация может значительно повысить эффективность государственных услуг, сокращая бюрократию и улучшая общую доступность. В то же время технологии могут выступать источником новых проблем, таких как кибербезопасность или этические вопросы, поэтому действия, связанные с внедрением искусственного интеллекта в жизнь человека, требуют активного внимания и решения. Важно рассматривать, как положительные, так и отрицательные стороны использования технологий в современном обществе [14-15].

Как бы не стремилось общество постичь новые горизонты и улучшить свое благосостояние, абсолютного идеала оно не в силах достичь. Основная проблема общества – это несовершенство человеческой природы и человеческой воли. Стремление к совершенству общества можно заключить в «динамическую спираль» Грейвза, или нечто

похожее можно найти в экономическом цикле: кризис, депрессия, оживление, экономический подъем – все это закономерные и неизменные процессы (рисунок 1). Человек движется путем непрерывных взлетов и падений, но каждый новый цикл будет происходить на совершенно ином уровне, что добавляет всю ту самую динамику в развитие.

Рис. 1. Фазы экономического цикла

На основе вышеизложенного следует заметить, что развитие общества в современных условиях требует комплексного подхода, который включает разнообразные стратегии и действенные решения. Устойчивое развитие, социальные реформы и технологические инновации играют ключевую роль в преодолении современных глобальных вызовов. Кроме того, изучение успешных практик различных стран может служить основой для внедрения эффективных решений, способствующих улучшению качества жизни и социокультурного развития общества, что является крайне необходимым в настоящее время.

Библиографический список

1. Сассен, С. Глобальный город: Нью-Йорк, Лондон, Токио / С. Сассен. — Princeton University Press, 2001. — 480 с.

2. Кастельс, М. Информационная эпоха: экономика, общество и культура / М. Кастельс. — М.: ГУ ВШЭ, 2000. — 608 с.

3. Новиков М.М., Новиков М.В. Поиск оптимальной модели развития общества // Вестник ГГНТУ. Гуманитарные и социально-экономические науки. 2025. Том XXI, №2 (40). С. 72-79.

4. Норт, Д. Институты, институциональные изменения и функционирование экономики / Д. Норт. — М.: Фонд экономической книги «Начала», 1997. — 180 с.

5. Гэлбрейт, Дж. К. Новое индустриальное общество / Дж. К. Гэлбрейт. — М.: АСТ, 2004. — 602 с.

6. Стиглиц, Дж. Глобализация: тревожные тенденции / Дж. Стиглиц. — М.: Мысль, 2003. — 302 с.

7. Хантингтон, С. Столкновение цивилизаций / С. Хантингтон. — М.: АСТ, 2003. — 603 с.

8. Всемирная комиссия по окружающей среде и развитию. Наше общее будущее / Всемирная комиссия по окружающей среде и развитию. — М.: Прогресс, 1989. — 376 с.

9. Иноземцев, В. Л. Современное постиндустриальное общество: природа, противоречия, перспективы / В. Л. Иноземцев. — М.: Логос, 2000. — 304 с.

10. Шабалина, А.А. Скандинавская модель социальной политики в рамках европейского союза // Интеграция наук. 2019. № 1 (24). С. 48-49.

11. Маслова, А.В. Социокультурная визуализация перспектив цифровизации современного российского общества / В сборнике: гуманитарные проблемы современности. Сборник статей III Международной научно-практической конференции. Курск, 2021. С. 170-173.

12. Копенгаген: пример устойчивого развития. [Электронный ресурс]. URL: https://www.kk.dk/ (дата обращения: 15.09.2025).

13. Морозов, И. В. Эстонская модель цифрового здравоохранения: уроки для России / И. В. Морозов // Здравоохранение. – 2019. – № 7. – С. 65-72.

14. Ананьева, Е.О. Человек-общество-государство: вопросы обязательной цифровизации гражданского общества / Е.О. Ананьева, Т.А. Шмаева // Теория государства и права. 2022. № 1 (26). С. 11-21.

15. Ганчарова, Д.Ю. Цифровизация общества: "общество 5.0" как инструмент развития концепции "индустрия 4.0" / Д.Ю. Ганчарова, И.В. Гваева // В книге: Управление информационными ресурсами. Материалы XIX Международной научно-практической конференции. Минск, 2023. С. 67-69.

# ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ

УДК 338.45

Южно-Уральский технологический университет
студент группы МЗ-201/01
кафедры «Экономика и управление»
Васильев Д.С.
Россия, г. Челябинск, тел.: +7-904-303-37-53
e-mail: 22300534@live.inueco.ru
Южно-Уральский технологический университет
студентка группы МЗ-201/01
кафедры «Экономика и управление»
Кириленко Н.Г.
Россия, г. Челябинск,
e-mail: 22300526@live.inueco.ru

Южно-Уральский технологический университет
к.э.н., доцент кафедры «Экономика и управление»,
Сергеичева И.А.
Россия, г. Челябинск
e-mail: sergeichevaia@inueco.ru

South Ural University of Technology
Student of the МЗ-201/01 group
of the department of Economics and Management
Vasiliev D.S.
Russia, Chelyabinsk, tel.: +7-904-303-37-53
e-mail: 22300534@live.inueco.ru
South Ural University of Technology
Student of the МЗ-201/01 group
of the department of Economics and Management
Kirilenko N.G.
Russia, Chelyabinsk,
e-mail: 22300526@live.inueco.ru

South Ural University of Technology
Candidate of economic sciences
Associate professor of the department of Economics and Management
Sergeicheva I.A.
Russia, Chelyabinsk
e-mail: sergeichevaia@inueco.ru

Д.С. Васильев, Н.Г. Кириленко, И.А. Сергеичева

## АНАЛИЗ И ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ФИРМЫ НА ПРИМЕРЕ КОМПАНИЙ МАГНИТОГОРСКА ООО «МЕТАМ» И ООО «АЛИС»

Аннотация. В статье проводится анализ конкурентоспособности двух компаний из города Магнитогорска – ООО «МЕТАМ», специализирующейся на промышленной безопасности, проектировании и строительстве, и ООО «АЛИС», предоставляющей консультации в сфере бизнеса и управления, а также занимающейся строительным проектированием и возведением зданий. На основе анализа выявлены ключевые факторы, влияющие на конкурентоспособность предприятий, предложены современные пути ее повышения с учетом специфики строительной отрасли. В заключение предложены стратегии расширения бизнеса для обеих компаний, основанные на диверсификации услуг и географической экспансии.
Ключевые слова: Конкурентоспособность, промышленная безопасность, строительство, проектирование, консалтинг, расширение бизнеса, диверсификация.

D.S. Vasiliev, N.G. Kirilenko, I.A. Sergeicheva

## ANALYSIS AND WAYS TO IMPROVE THE COMPETITIVENESS OF A COMPANY USING THE EXAMPLE OF MAGNITOGORSK COMPANIES METAM LLC AND ALIS LLC

Abstract. The article analyzes the competitiveness of two companies from Magnitogorsk - METAM LLC, specializing in industrial safety, design and construction, and ALIS LLC, providing business and management consulting, as well as engaged in construction design and construction of buildings. Based on the analysis, key factors influencing the competitiveness of enterprises are identified, modern ways of increasing it are proposed, taking into account the specifics of the construction industry. In conclusion, business expansion strategies are proposed for both companies, based on diversification of services and geographic expansion.
Keywords: Competitiveness, industrial safety, construction, design, consulting, business expansion, diversification.

В условиях современной экономики, характеризующейся высокой динамикой изменений и усилением конкуренции, вопрос повышения конкурентоспособности является ключевым для обеспечения устойчивого развития любого предприятия. Конкурентоспособность определяется способностью компании эффективно использовать свои ресурсы и возможности для создания и предложения на рынке товаров и услуг,

© Васильев Д.С., Кириленко Н.Г., Сергеичева И.А., 2025

превосходящих по своим характеристикам предложения конкурентов. Для компаний, работающих в строительной сфере, конкурентоспособность имеет особое значение, поскольку эта отрасль характеризуется высокой капиталоемкостью, длительным производственным циклом и значительной зависимостью от внешних факторов. В данной статье проводится анализ конкурентоспособности двух компаний из Магнитогорска – ООО «МЕТАМ» и ООО «АЛИС», работающих в смежных, но различных сегментах строительной отрасли, и предлагаются пути ее повышения.

ООО «МЕТАМ» - эта динамично развивающаяся организация, основанная в 2012 году, ставит во главу угла высокое качество предоставляемых услуг. "МЕТАМ" специализируется на комплексном обеспечении промышленной безопасности, выполнении проектных работ и строительстве объектов различного назначения по всей территории Российской Федерации и в странах ближнего зарубежья.

Стратегическая цель ООО «МЕТАМ» – занять лидирующие позиции на рынке, предлагая услуги экспертной оценки в области промышленной безопасности, проведения энергетических аудитов, проектирования и строительства как гражданских, так и промышленных объектов. Компания стремится быть надежным партнером и поставщиком высококлассных услуг, полностью соответствующих ожиданиям и требованиям клиентов. Достижение высокого уровня качества обеспечивается за счет активного освоения новых рыночных ниш, диверсификации направлений деятельности, поддержания безупречного качества услуг, использования современных технологических решений и приборной базы. Важным аспектом является систематическое обучение и повышение квалификации персонала, что, в свою очередь, положительно сказывается на конкурентоспособности компании и улучшении благосостояния каждого сотрудника ООО «МЕТАМ» [7].

ООО «АЛИС» - это предприятие, расположенное в Магнитогорске, предоставляет консультационные услуги в сфере коммерции и управления, занимается разработкой строительных проектов и возведением жилых и нежилых зданий.

В основе деятельности ООО «АЛИС» лежат следующие принципы:

максимально сжатые сроки выполнения работ и неукоснительное соблюдение договорных обязательств;

предоставление исключительно высококачественных услуг, подтвержденное наличием сертификатов соответствия;

активный подход, высокая компетентность, профессионализм и внимательное отношение к заказчикам со стороны всех сотрудников;

гарантированное и бесперебойное обеспечение необходимыми запасными частями и предоставление гарантийного обслуживания [6].

Благодаря глубоким знаниям и опыту в сфере промышленности ООО «АЛИС» способно оказывать услуги исключительного качества.

В условиях жесткой конкуренции на быстрорастущих рынках ООО «АЛИС» четко определяет свои цели и разрабатывает стратегии для их достижения. Ключевой задачей отдела продаж является удовлетворение потребностей клиентов и успешное соперничество на рынке. Планирование деятельности подразделения сбыта требует учета множества факторов, включая особенности рынка, количество и географическое распределение потенциальных клиентов, долю рынка, занимаемую конкурентами, маркетинговые стратегии продвижения продукции и другие.

Внедрение системы риск-менеджмента позволяет руководству ООО «АЛИС» получать объективную и полную информацию о состоянии бизнеса компании, что необходимо для своевременного выявления потенциальных угроз и принятия оперативных мер по предотвращению негативных сценариев развития ситуации [6].

Контроль представляет собой процесс сопоставления фактических результатов деятельности с запланированными показателями и выявление причин отклонений. Цель контроля заключается не только в своевременном обнаружении отклонений от заданной программы, но и в принятии оперативных мер для их устранения. Контроль обеспечивает

обратную связь, позволяющую руководителю быстро реагировать на события, которые не всегда возможно предвидеть на этапе принятия решения.

Деятельность ООО «МЕТАМ» базируется на следующих принципах:

Гарантированное обеспечение высокого уровня качества предоставляемых услуг.

Развитие долгосрочных и взаимовыгодных отношений с потребителями, основанных на доверии клиентов.

Формирование у персонала заинтересованности в повышении качества предоставляемых услуг и установление ответственности каждого сотрудника.

Строгое соблюдение мировых стандартов ведения бизнеса.

Стабильный рост производственных показателей за счет строгого контроля качества предоставляемых услуг и соблюдения требований системы менеджмента качества [7].

ООО «МЕТАМ» обладает сильными позициями на рынке услуг в области промышленной безопасности, проектирования и строительства, что обусловлено высокой квалификацией персонала, наличием необходимых лицензий и разрешений, а также опытом работы с крупными промышленными предприятиями. Однако, компания может столкнуться с ограничениями в росте, связанными с высокой конкуренцией в традиционных сегментах рынка и зависимостью от заказов крупных промышленных предприятий.

ООО «АЛИС», в свою очередь, обладает компетенциями в области консалтинга, что позволяет ей предлагать комплексные решения для клиентов, включающие не только строительное проектирование и возведение зданий, но и разработку бизнес-планов, анализ рынка и финансовое моделирование. Однако, компания может испытывать трудности с привлечением новых клиентов и удержанием существующих из-за высокой конкуренции на рынке консалтинговых услуг и необходимости постоянного подтверждения своей экспертности.

В современном мире существует множество путей повышения конкурентоспособности компаний. Одним из ключевых является инновационное развитие, которое включает в себя разработку и внедрение новых технологий, продуктов и услуг. Инновации позволяют компаниям создавать уникальные предложения, привлекать новых клиентов и увеличивать свою долю на рынке [2].

Другим важным фактором является повышение эффективности бизнес-процессов. Это включает в себя оптимизацию производственных процессов, снижение затрат, улучшение логистики и повышение качества продукции и услуг. Эффективные бизнес-процессы позволяют компаниям предлагать конкурентоспособные цены и обеспечивать высокий уровень обслуживания клиентов.

Развитие человеческого капитала также играет важную роль в повышении конкурентоспособности. Компании, инвестирующие в обучение и развитие своих сотрудников, могут создавать более квалифицированную и мотивированную рабочую силу, способную решать сложные задачи и адаптироваться к изменениям на рынке.

Не менее важным является улучшение клиентского сервиса. Компании, предоставляющие высококачественный сервис, могут создавать лояльную клиентскую базу и получать конкурентное преимущество. Это включает в себя оперативное реагирование на запросы клиентов, предоставление консультаций и технической поддержки, а также решение возникающих проблем [1].

Наконец, эффективное управление маркетингом и продажами позволяет компаниям привлекать новых клиентов и увеличивать объемы продаж. Это включает в себя разработку эффективных маркетинговых стратегий, использование современных каналов продвижения, а также построение долгосрочных отношений с клиентами.

В строительной сфере повышение конкурентоспособности имеет свои особенности. Во-первых, большое значение имеет контроль качества строительства. Компании, обеспечивающие высокое качество работ, могут получать конкурентное преимущество и привлекать клиентов, ориентированных на долгосрочную перспективу.

Во-вторых, важным фактором является соблюдение сроков строительства. Задержки в строительстве могут приводить к значительным финансовым потерям и негативно сказываться на репутации компании. Поэтому компании должны уделять особое внимание планированию и управлению проектами, чтобы обеспечивать своевременное завершение работ.

В-третьих, важным является использование современных строительных технологий и материалов. Новые технологии и материалы позволяют снижать затраты, повышать качество строительства и обеспечивать экологическую безопасность [3].

Существует ряд проблем, которые могут препятствовать повышению конкурентоспособности компаний в строительной сфере. Одной из основных проблем является высокая конкуренция. На рынке существует большое количество компаний, предлагающих аналогичные услуги, что затрудняет привлечение новых клиентов и удержание существующих. Решением этой проблемы может быть специализация на определенных сегментах рынка или предоставление уникальных услуг.

Другой проблемой служит недостаток квалифицированных кадров. В строительной сфере существует дефицит квалифицированных рабочих и инженеров, что может приводить к снижению качества работ и увеличению сроков строительства. Решением этой проблемы может быть инвестирование в обучение и развитие персонала, а также привлечение молодых специалистов.

Еще одной проблемой является зависимость от внешних факторов, таких как изменение цен на строительные материалы, экономическая ситуация в стране и регионе, а также государственное регулирование. Решением этой проблемы может быть диверсификация бизнеса, расширение географии деятельности и установление долгосрочных отношений с поставщиками.

Повышение конкурентоспособности жизненно важно для любой компании, стремящейся к устойчивому развитию и долгосрочному успеху. Конкурентоспособные компании могут привлекать новых клиентов, увеличивать свою долю на рынке, получать более высокую прибыль и обеспечивать стабильную занятость своих сотрудников [5].

Существует ряд причин, которые могут приводить к потере конкурентоспособности. Одной из основных причин является отсутствие инноваций. Компании, не инвестирующие в разработку и внедрение новых технологий, продуктов и услуг, могут устаревать и терять свою привлекательность для клиентов.

Другой причиной может служить неэффективное управление бизнес-процессами. Компании, не оптимизирующие свои производственные процессы, могут нести высокие затраты и не обеспечивать высокое качество продукции и услуг [4].

Также одной из причин является недостаточное внимание к потребностям клиентов. Компании, не изучающие потребности своих клиентов и не адаптирующие свои продукты и услуги к их требованиям, могут терять лояльность клиентов и уступать конкурентам.

Для ООО «МЕТАМ» одним из путей развития бизнеса может быть диверсификация услуг. Компания может расширить спектр предлагаемых услуг, включив в него, например, экологический консалтинг, энергоаудит и другие смежные направления. Это позволит компании привлекать новых клиентов и увеличивать свою долю на рынке.

Другим способом расширения бизнеса является географическая экспансия. Компания может выйти на новые рынки, например, в другие регионы России или в страны ближнего зарубежья. Так компания сможет увеличить объемы продаж и снизить зависимость от заказов крупных промышленных предприятий.

Для ООО «АЛИС» одним из путей расширения бизнеса может быть специализация на определенных сегментах рынка. Компании следует сосредоточиться на предоставлении консалтинговых услуг для определенных отраслей экономики или на строительстве определенных типов зданий. При этом компании удастся стать экспертом в своей области и привлекать клиентов, нуждающихся в специализированных услугах.

Следующий путь расширения бизнеса – это развитие партнерских отношений. Компания может сотрудничать с другими фирмами, работающими в смежных областях, например, с поставщиками строительных материалов, архитектурными бюро и инжиниринговыми компаниями. Это позволит компании предлагать комплексные решения для клиентов и увеличивать объемы продаж.

Вывод: Повышение конкурентоспособности является непрерывным процессом, требующим постоянного внимания и усилий. Для компаний ООО «МЕТАМ» и ООО «АЛИС» успешное развитие возможно при условии постоянного совершенствования бизнес-процессов, внедрения инноваций, развития человеческого капитала и улучшения клиентского сервиса. Диверсификация услуг и географическая экспансия могут стать эффективными стратегиями расширения бизнеса и укрепления позиций на рынке.

Библиографический список

1. Анцибор Е.И., Анцибор К.В., Зяблицкая Н.В. Повышение конкурентоспособности предприятия как основной фактор устойчивого развития в современных условиях // РППЭ. 2022. №3 (137). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/povyshenie-konkurentosposobnosti-predpriyatiya-kak-osnovnoy-faktor-ustoychivogo-razvitiya-v-sovremennyh-usloviyah (дата обращения: 13.07.2025).

2. Арутюнян А.А. Пути повышения конкурентоспособности предприятия // Экономика и бизнес: теория и практика. 2025. №1-2 (119). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/puti-povysheniya-konkurentosposobnosti-predpriyatiya-16 (дата обращения: 13.07.2025).

3. Кондаков Н.А., Головина А.Н. Конкурентоспособность в современных условиях: факторы влияния, методы измерения, способы усиления // Вестник Алтайской академии экономики и права. 2024. № 7-1. С. 106-110; URL: https://vaael.ru/ru/article/view?id=3568 (дата обращения: 13.07.2025). DOI: https://doi.org/10.17513/vaael.3568

4. Сидоркин А. Е., Гагарина С. Н. Пути повышения конкурентоспособности организации на рынке // Экономика и бизнес: теория и практика. 2022. №5-3. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/puti-povysheniya-konkurentosposobnosti-organizatsii-na-rynke (дата обращения: 13.07.2025).

5. Тодорович С. С. Цифровая трансформация как стратегия роста бизнеса: барьеры и перспективы для российских компаний // Прогрессивная экономика. 2024. №11. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovaya-transformatsiya-kak-strategiya-rosta-biznesa-bariery-i-perspektivy-dlya-rossiyskih-kompaniy (дата обращения: 13.07.2025).

6. ООО «Алис». URL: https://www.rusprofile.ru/id/7584488.

7. ООО «МЕТАМ». URL: https://www.rusprofile.ru/id/6049971.

УДК 338.45

Южно-Уральский технологический университет
студент группы МЗ-201/01
кафедры «Экономика и управление»
Арзакулов А.А.
Россия, г. Челябинск, тел.: +7-904-303-37-53
e-mail: 22300613@live.inueco.ru

Южно-Уральский технологический университет
к.э.н., доцент кафедры «Экономика и управление»,
Пасешник Н.П.
Россия, г. Челябинск
e-mail: paseshniknp@inueco.ru

South Ural University of Technology
Student of the M3-201/01 group
of the department of Economics and Management
Arzakulov A.A.
Russia, Chelyabinsk, tel.: +7-904-303-37-53
e-mail: 22300613@live.inueco.ru

South Ural University of Technology
Candidate of economic sciences
Associate professor of the department of Economics and Management
Pashennik N.P.
Russia, Chelyabinsk
e-mail: paseshniknp@inueco.ru

А.А. Арзакулов, Н.П. Пасешник

# АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ МУП «ЖКХ П. БАЛКАНЫ»: ПУТИ К УСТОЙЧИВОМУ РАЗВИТИЮ

Аннотация. В статье представлен анализ эффективности управления Муниципальным унитарным предприятием «ЖКХ п. Балканы», занимающимся управлением и эксплуатацией жилого фонда. Оценивается рыночная позиция предприятия, его портфолио и репутация. Основное внимание уделено определению путей повышения эффективности управления предприятием в сфере ЖКХ, учитывая современные тенденции, специфику отрасли и существующие проблемы. Исследование направлено на выявление возможностей для расширения бизнеса и достижения устойчивого развития МУП «ЖКХ п. Балканы» за счет совершенствования системы управления.
Ключевые слова: Эффективность управления, ЖКХ, муниципальное предприятие, устойчивое развитие, система управления, расширение бизнеса, анализ, проблемы, пути решения.

A.A. Arzakulov, N.P. Pashennik

# ANALYSIS OF THE MANAGEMENT EFFICIENCY OF THE MUE "HOUSING AND COMMUNAL SERVICES OF THE VILLAGE OF BALKANY": PATHS TO SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Abstract. The article presents an analysis of the management efficiency of the Municipal Unitary Enterprise "Housing and Communal Services of the village of Balkany", which is engaged in the management and operation of housing stock. The market position of the enterprise, its portfolio and reputation are assessed. The main attention is paid to identifying ways to improve the efficiency of enterprise management in the housing and communal services sector, taking into account current trends, industry specifics and existing problems. The study is aimed at identifying opportunities for business expansion and achieving sustainable development of the MUE «Housing and Communal Services of the village of Balkany» by improving the management system.
Keywords: Management efficiency, housing and communal services, municipal enterprise, sustainable development, management system, business expansion, analysis, problems, solutions.

Введение. В условиях современной экономики, характеризующейся высокой конкуренцией и постоянно меняющимися требованиями рынка, вопросы эффективности управления приобретают особую актуальность для предприятий всех форм собственности, в том числе и для муниципальных унитарных предприятий (МУП), работающих в сфере жилищно-коммунального хозяйства (ЖКХ). ЖКХ является одной из важнейших отраслей,

© Арзакулов А.А., Пасешник Н.П., 2025

обеспечивающих жизнедеятельность населения и функционирование экономики, и эффективное управление в этой сфере имеет прямое влияние на качество жизни граждан и устойчивое развитие территорий. В связи с этим, анализ и совершенствование системы управления МУП ЖКХ, выявление проблем и поиск путей их решения, а также определение возможностей для расширения бизнеса и повышения конкурентоспособности, являются важными задачами. Данная статья посвящена анализу эффективности управления МУП «ЖКХ п. Балканы» и разработке рекомендаций по повышению его устойчивости и развитию.

Основная часть и результаты исследования. МУП «ЖКХ п. Балканы» является муниципальным унитарным предприятием, осуществляющим свою деятельность в поселке Балканы в Нагайбакском районе Челябинской области России. МУП «ЖКХ п. Балканы» представляет собой многопрофильное предприятие, охватывающее широкий спектр направлений деятельности – от строительства до предоставления коммунальных услуг. Основным видом деятельности предприятия является управление эксплуатацией жилого фонда за вознаграждение или на договорной основе. Уставный капитал предприятия составляет 100 000 рублей. Помимо управления жилым фондом, МУП «ЖКХ п. Балканы» также осуществляет сбор и утилизацию отходов, строительство жилых и нежилых зданий, инженерных коммуникаций для водоснабжения и водоотведения, газоснабжения, местных линий электропередачи и связи, а также разборку и снос зданий. В таких условиях, ключевым фактором успеха становится грамотное управление, направленное на оптимизацию ресурсов и повышение качества предоставляемых услуг [5].

Анализ рыночной позиции МУП «ЖКХ п. Балканы» показывает, что предприятие занимает долю рынка в размере 15%, что свидетельствует о его конкурентоспособности. При этом, портфолио предприятия характеризуется меньшей диверсификацией по сравнению с конкурентами, что может ограничивать возможности для роста и развития. В отличие от компаний, специализирующихся, например, на строительстве и продаже недвижимости в Челябинске, и имеющих более узкую специализацию, МУП «ЖКХ п. Балканы» сталкивается с уникальными вызовами, обусловленными необходимостью эффективного управления разнородными процессами. Несмотря на это, МУП «ЖКХ п. Балканы» обладает хорошей репутацией в отрасли и получает положительные отзывы от клиентов, что является важным конкурентным преимуществом [5].

Рассмотрим современные пути повышения эффективности управления в сфере ЖКХ. В условиях динамично меняющейся среды, повышение эффективности управления в сфере ЖКХ требует внедрения современных подходов и технологий. Одним из ключевых направлений является цифровизация процессов управления, которая позволяет автоматизировать рутинные операции, повысить прозрачность деятельности и улучшить взаимодействие с потребителями. Внедрение современных информационных систем, таких как системы управления ресурсами предприятия (ERP) и системы управления взаимоотношениями с клиентами (CRM), позволяет оптимизировать процессы планирования, учета и контроля, а также улучшить качество обслуживания потребителей [1].

Важным фактором повышения эффективности является внедрение современных методов управления качеством, таких как ISO 9001 и TQM (Total Quality Management). Эти методы позволяют систематически улучшать процессы управления, повышать удовлетворенность потребителей и снижать издержки.

Также, необходимо уделять внимание развитию персонала и повышению его квалификации. Обучение персонала современным методам управления, новым технологиям и лучшим практикам позволяет повысить производительность труда и улучшить качество предоставляемых услуг.

Сфера ЖКХ имеет ряд особенностей, которые необходимо учитывать при разработке стратегии повышения эффективности управления. Одной из таких особенностей является высокая степень регулирования отрасли со стороны государства и муниципалитетов. Необходимо учитывать требования законодательства и нормативных актов при принятии управленческих решений.

Другой особенностью является социальная значимость отрасли. Предоставление качественных и доступных услуг ЖКХ является важным фактором обеспечения социальной стабильности и благополучия населения. Необходимо учитывать интересы потребителей и обеспечивать прозрачность и открытость деятельности предприятия [2].

Для улучшения управления фирмой, руководство МУП «ЖКХ п. Балканы» предпринимает ряд мер. Во-первых, внедряются системы бюджетирования и финансового контроля, позволяющие более точно планировать расходы и доходы по каждому направлению деятельности. Это особенно важно в условиях ограниченных финансовых ресурсов. Во-вторых, проводится оптимизация бизнес-процессов, направленная на сокращение издержек и повышение производительности труда. Например, внедрение автоматизированных систем учета ресурсов и диспетчеризации позволяет оперативно реагировать на аварийные ситуации и снижать потери. В-третьих, руководство уделяет внимание повышению квалификации персонала, организуя обучение и переподготовку кадров. Это позволяет сотрудникам осваивать новые технологии и методы работы, что, в свою очередь, положительно сказывается на качестве предоставляемых услуг.

Современные способы повышения эффективности управления организацией в сфере ЖКХ включают в себя активное внедрение информационных технологий, использование современных методов управления проектами и ресурсами, а также развитие партнерских отношений с другими организациями. Например, внедрение CRM-систем позволяет улучшить взаимодействие с потребителями, оперативно реагировать на их запросы и повышать уровень удовлетворенности. Использование BIM-технологий при строительстве позволяет более эффективно планировать и контролировать процесс, снижая риски и издержки. Развитие партнерских отношений с другими организациями, например, с поставщиками оборудования и материалов, позволяет получить доступ к новым технологиям и снизить закупочные цены [3].

Несмотря на хорошую продуктивность управления, МУП «ЖКХ п. Балканы» сталкивается с рядом проблем, которые могут препятствовать его дальнейшему развитию. Одной из таких проблем является ограниченность финансовых ресурсов. Недостаток финансирования может ограничивать возможности для модернизации инфраструктуры, внедрения новых технологий и развития персонала. Решением данной проблемы может быть привлечение инвестиций, оптимизация затрат и повышение эффективности использования имеющихся ресурсов.

Еще одной проблемой является недостаточная диверсификация портфолио услуг. Ограниченность спектра предоставляемых услуг может снижать конкурентоспособность предприятия и ограничивать возможности для роста. Решением данной проблемы может быть расширение спектра услуг, например, за счет предоставления услуг по энергоаудиту, установке и обслуживанию приборов учета, а также внедрения энергосберегающих технологий.

Также следует учитывать устаревшую инфраструктуру, требующую значительных инвестиций в модернизацию. Большие сложности создает и дефицит квалифицированных кадров, особенно в области эксплуатации и обслуживания сложного оборудования. Пути решения этих проблем лежат в привлечении инвестиций, как государственных, так и частных, а также в развитии программ профессионального обучения и переподготовки кадров. Важным фактором является также повышение прозрачности и открытости деятельности предприятия, что позволяет привлечь внимание общественности к проблемам ЖКХ и получить поддержку в их решении [4].

Повышение эффективности управления является ключевым фактором обеспечения устойчивого развития МУП «ЖКХ п. Балканы». Эффективное управление позволяет снизить издержки, повысить качество предоставляемых услуг, улучшить взаимодействие с потребителями и повысить конкурентоспособность предприятия. В конечном итоге, это способствует улучшению качества жизни населения и развитию территории.

Потеря эффективности управления может быть вызвана различными факторами, такими как:

- отсутствие четкой стратегии развития;
- неэффективная организационная структура;
- недостаточная квалификация персонала;
- неэффективные процессы управления;
- отсутствие системы контроля и оценки эффективности;
- недостаточное использование современных технологий [2].

Перспективы развития и расширения бизнеса предприятий сферы ЖКХ связаны с внедрением новых технологий, таких как "умные" системы учета ресурсов, энергоэффективные решения и автоматизированные системы управления. Расширение спектра предоставляемых услуг, например, за счет внедрения новых сервисов, таких как управление отходами, благоустройство территорий и предоставление услуг связи, также может стать перспективным направлением развития. Важным фактором является также развитие партнерских отношений с другими организациями, что позволит расширить географию деятельности и получить доступ к новым рынкам [3].

Для оптимизации бизнеса МУП «ЖКХ п. Балканы» необходимо совершенствовать систему управления и внедрять современные подходы и технологии. Это позволит повысить эффективность деятельности, улучшить качество предоставляемых услуг и повысить конкурентоспособность предприятия. Одним из направлений расширения бизнеса может быть выход на новые рынки и предоставление услуг в соседних населенных пунктах. Другим направлением может быть расширение спектра предоставляемых услуг, например, за счет предоставления услуг по энергоаудиту, установке и обслуживанию приборов учета, а также внедрения энергосберегающих технологий.

В результате проведенного анализа были выявлены следующие ключевые моменты:

- МУП «ЖКХ п. Балканы» занимает конкурентоспособную позицию на рынке, но нуждается в диверсификации портфолио.
- Предприятие обладает хорошей репутацией, что является важным конкурентным преимуществом.
- Необходимо внедрение современных методов управления и технологий для повышения эффективности деятельности.
- Расширение бизнеса возможно за счет выхода на новые рынки и расширения спектра предоставляемых услуг.

Так, эффективность управления МУП «ЖКХ п. Балканы» является ключевым фактором его устойчивого развития. Грамотное сочетание современных методов управления, внедрение новых технологий и развитие партнерских отношений позволит предприятию успешно справляться с вызовами и расширять свою деятельность, обеспечивая качественное предоставление коммунальных услуг жителям поселка Балканы.

Для достижения долгосрочной устойчивости МУП «ЖКХ п. Балканы» необходимо уделить особое внимание разработке и реализации стратегии развития, учитывающей как текущие потребности поселка, так и перспективные направления развития отрасли ЖКХ. Стратегия должна включать в себя конкретные цели и задачи, а также механизмы их достижения. Важным элементом стратегии является разработка инвестиционной программы, направленной на модернизацию инфраструктуры и внедрение новых технологий. При этом необходимо учитывать возможности привлечения различных источников финансирования, включая бюджетные средства, кредиты и инвестиции частных компаний [4].

Повышение эффективности управления также требует совершенствования системы мотивации персонала. Необходимо разработать систему премирования, учитывающую не только выполнение плановых показателей, но и качество предоставляемых услуг, а также инициативность и творческий подход к решению проблем. Важным фактором является

также создание благоприятного психологического климата в коллективе, основанного на уважении, доверии и сотрудничестве.

В условиях ограниченных финансовых ресурсов важным фактором успеха является эффективное управление затратами. Необходимо проводить регулярный анализ затрат по всем направлениям деятельности и выявлять возможности для их сокращения. При этом необходимо учитывать не только прямые, но и косвенные затраты, а также затраты, связанные с неэффективным использованием ресурсов. Важным элементом управления затратами является внедрение системы энергосбережения, позволяющей снизить потребление энергоресурсов и коммунальных услуг.

Вывод: Эффективное управление является ключевым фактором обеспечения устойчивого развития МУП «ЖКХ п. Балканы». Для достижения этой цели необходимо внедрение современных методов управления и технологий, развитие персонала, расширение спектра предоставляемых услуг и выход на новые рынки. Совершенствование системы управления позволит МУП «ЖКХ п. Балканы» повысить свою конкурентоспособность, улучшить качество предоставляемых услуг и внести вклад в развитие территории. Реализация предложенных рекомендаций позволит предприятию укрепить свои позиции на рынке и обеспечить устойчивый рост в долгосрочной перспективе

Библиографический список

1. Ващенко В.В. Современные методы повышения эффективности менеджмента предприятий // Universum: экономика и юриспруденция. 2023. №4 (103). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-metody-povysheniya-effektivnosti-menedzhmenta-predpriyatiy (дата обращения: 17.07.2025).

2. Воскобойников В. В., Романович В. К. Ключевые факторы повышения эффективности менеджмента на предприятии // Экономика и бизнес: теория и практика. 2024. №3-1 (109). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/klyuchevye-faktory-povysheniya-effektivnosti-menedzhmenta-na-predpriyatii (дата обращения: 17.07.2025).

3. Корнеева Н. К., Новикова Т. В. Повышение эффективности деятельности организации в современных условиях // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2023. №5-2 (80). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/povyshenie-effektivnosti-deyatelnosti-organizatsii-v-sovremennyh-usloviyah (дата обращения: 17.07.2025).

4. Миловидова С.Н., Иззука Т, Б. Роль контроллинга эффективности в системе управления бизнесом // Экономические науки. 2023. №1 (218). DOI: 10.14451/1.218.293. URL: https://ecsn.ru/wp-content/uploads/202301_295.pdf

5. МУП «ЖКХ п. Балканы». URL: https://www.list-org.com/company/4556926

УДК 338
АО АКИБ «Почтобанк»
специалист
Рожков Е.В.
Россия, г. Воронеж, тел.: 277-52-74
e-mail: yevgeniy.1975@internet.ru

Postobank
Specialist
Rozhkov E.V.
Russia, Perm, tel.:277-52-74
e-mail: yevgeniy.1975@internet.ru

Е. В. Рожков

# ВОЗМОЖНОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА НЕДВИЖИМОСТИ В ГОРОДЕ ПЕРМИ

Аннотация. Предметом исследования являются возможности строительства недвижимости в городе Перми. Цель работы оценить необходимость строительства муниципальной недвижимости. Методологическую базу исследования составили в основном работы российских авторов. Обеспечение индивидуализации и актуализации городской недвижимости обосновали актуальность изучаемой темы. В статье рассматриваются статистические данные по строительству недвижимости в Перми. Для привлекательности муниципального имущества в целях его использования и реализации имеющегося, должно больше строиться нового имущества. Автором предлагается дорожная карта строительства муниципальной собственности.
Ключевые слова: недвижимость, имущество, Пермь, новостройки, школа, детский сад, ясли, общежитие.

E. V. Rozhkov

# REAL ESTATE CONSTRUCTION OPPORTUNITIES IN PERM

Abstract. The subject of the study is the possibilities of real estate construction in Perm. The purpose of the work is to assess the need for municipal real estate construction. The methodological basis of the study was mainly the works of Russian authors. Ensuring individualization and updating of urban real estate substantiated the relevance of the topic under study. The article examines statistical data on real estate construction in Perm. For the attractiveness of municipal property for the purpose of its use and sale of the existing one, more new property should be built. The author proposes a roadmap for the construction of municipal property.
Keywords: real estate, property, Perm, new buildings, school, kindergarten, nursery, hostel.

Совершенствование процессов землепользования является длительным, комплексным, циклическим процессом, требующим модернизации и его «инкорпорирования» в систему стратегического территориального планирования и управления развитием муниципальным образованием [11]. Город Пермь является краевым центром и проблемы его развития связаны с плохим качеством организации городской среды [10]. На территории города имеются заброшенные здания, находящиеся в государственной и частной собственности, стоят по несколько лет и занимают земельные участки [14].

Теоретико-методологическая актуальность данной работы заключается:

- во-первых, экономистами не рассматривается местный бюджет с точки зрения использования для строительства муниципального жилья;

- во-вторых, отсутствие методологии и методического инструментария анализа статистических данных по реализации муниципального имущества в экономике муниципального образования.

Во всём мире, конкуренция между девелоперскими компаниями, приводит к повышению стоимости земельных участков и их эффективному использованию [23]. В России, жилая застройка осуществляется в 83 регионах. Крупнейшими и наиболее развитыми регионами с точки зрения инвестиционно-строительного комплекса является Москва (13,8 %), Московская область (11,2 %) и С-Петербург (11,1 %) – по объёму совокупной площади жилой застройки [23]. Развитие крупных городов методом точечной

© Рожков Е.В., 2025

застройки практически исчерпало себя, и в основном при развитии городов, говорят о методе комплексной застройки. Реализация проектов по комплексной застройке позволит решить проблемы по созданию современной и качественной городской среды проживания [22].

Развитие городов непосредственно влияет на увеличение объёмов строительства [19] (табл. 1 и 2).

Таблица 1

Увеличение общей площади строительства жилья в 2022 году (по федеральным округам) [19]*

| | Наименование Федерального округа | Общая площадь жилых помещений, тыс. м$^2$ | из них, в городах и посёлках городского типа |
|---|---|---|---|
| | Центральный | 28,04 | 22,83 |
| | Северо-Западный | 8,65 | 6,90 |
| | Южный | 17,98 | 14,65 |
| | Северо-Кавказский | 6,41 | 4,69 |
| | Приволжский | 17,51 | 10,24 |
| | Уральский | 7,48 | 5,65 |
| | Сибирский | 7,40 | 5,44 |
| | Дальневосточный | 2,86 | 1,82 |

*Источник- *составлено автором по данным* [19].

Как видно из данных, указанных в таблице 1, наибольшая площадь (28,04 тыс. м$^2$) жилых помещений была построена в Центральном федеральном округе, соответственно и площадь жилых помещений, построенных в городах и посёлках городского типа (22,83 тыс. м$^2$), также принадлежит этому региону. Данный Федеральный округ (Центральный), в свою очередь, не является самым крупным по территории, но является наибольшим по количеству городов и посёлков городского типа [16]. Создание комфортной среды является первостепенной задачей при реконструкции и реновации существующих площадей. А имеющийся опыт в реконструкции показывает имеющийся огромный потенциал для дальнейшего развития и улучшения качества современной городской среды [3].

Таблица 2

Ввод в действие жилых домов в 2023 [18] *

| /п | Наименование Федерального округа | Общая площадь жилых помещений, тыс. м$^2$ |
|---|---|---|
| | Центральный | 32,96 |
| | Северо-Западный | 11,44 |
| | Южный | 14,59 |
| | Северо-Кавказский | 7,36 |
| | Приволжский | 20,16 |
| | Уральский | 9,44 |
| | Сибирский | 10,00 |
| | Дальневосточный | 4,48 |

*Источник- *составлено автором по данным* [18].

Как видно из данных, представленных в таблицах 1 и 2, показатели ввода жилых домов в эксплуатацию увеличились в 2023 году по сравнению с 2022 годом, во всех Федеральных округах, кроме, Южного федерального округа.

Под комплексным освоением территорий понимается подготовка и утверждение документации по планировке территории для размещения объектов капитального строительства жилого, производственного, общественно-делового и иного назначения. Также, комплексная застройка территории предполагает проведение работ по архитектурно-строительному проектированию, строительству, реконструкции указанных объектов; подход к созданию не только жилого пространства, но и нового качества жизни [4]. Лаврикова Ю.Г. и Суворова А.В. считают, что пространственное развитие территории приобретает черты самостоятельного объекта регулирования: его долгосрочные ориентиры, индикаторы и

инструменты находят отражение в комплексных стратегических документах национального, регионального и муниципального уровней [6]. Болотин С.А. и Котовская М.А. предлагают вариант адаптации метода критической цепи в комплексной застройке к реализации строительства комплекса объектов, при возведении которых используется поточная организация работ [2; 5]. Имущественный комплекс муниципального образования город Пермь можно представить в табличном виде (табл. 3 и 4).

Таблица 3

Имущественный комплекс г. Перми на 01.01.2020 года* [20]

| | Наименование | Кол-во | Площадь (тыс. кв. м.) | Протяжённость (км) | Балансовая стоимость (млн. руб.) |
|---|---|---|---|---|---|
| | Жилой фонд | 19 234 | 826,7 | - | 10 130 |
| | Нежилой фонд | 3 292 | 2 050,0 | - | 19 100 |
| | Объекты инженерной инфраструктуры | 19 850 | - | 5 614 | 19 813 |

Источник – *составлено по данным: Пермьстат, 2019* [20].

Таблица 4

Имущественный комплекс г. Перми на 01.04.2025 года* [21]

| | Наименование | Кол-во | Площадь (тыс. кв. м.) | Протяжённость (км) | Балансовая стоимость (млн. руб.) |
|---|---|---|---|---|---|
| | Жилой фонд | 18 331 | 766,2 | - | 15 287 |
| | Нежилой фонд | 2 935 | 2 101,5 | - | 30 310 |
| | Объекты инженерной инфраструктуры | 21 266 | - | 4 349,1 | 25 762 |

Источник – *составлено по данным: Пермьстат, 2025* [21].

Как видно из данных таблиц 3 и 4 имущественный комплекс жилой и нежилой недвижимости в 2025 году, по сравнению с 2020 годом в количественном значении уменьшился (жилой фонд – на 903 ед., а нежилой фонд – на 357 ед.). Связано это в первую очередь с ликвидацией аварийного фонда, а во вторую очередь с действующими планами приватизации муниципального имущества, в соответствии с которыми продаётся нежилой фонд не использующийся по назначению местными органами власти. Всего, ежегодно планируется расселению 30,0 тыс. кв. м непригодного для проживания жилищного фонда.

В 2020 году земельные участки, находящиеся в собственности муниципального образования город Пермь, находились по 2661 адресу [12]. С 2021 года по 2024 год, Департаментом земельных отношений, в Единый государственный реестр недвижимости (ЕГРН) внесены 10000 земельных участков без подтверждённых прав обладания. Департаментом земельных отношений города Перми проводятся аукционы на право заключения договоров аренды земельных участков (под жилые дома, коммерческую недвижимость и индивидуальное жилищное строительство): 1. Строительство жилых домов. 2. Строительство коммерческой недвижимости [12]. 3. Индивидуальное жилищное строительство. В 2019 году на торги выставлялись 21 участок под ИЖС (от 465 кв. м. до 2200 кв. м.) и один участок под объекты складского назначения. Минимальная цена аренды в год за участок составила 122 300 руб. (61,3 руб. за 1 кв. м.), а максимальная - 428 000 руб. (360,57 руб. за 1 кв. м.). В 2023 году, в Перми было предоставлено 308 участков под ИЖС, а в 2024 году - 278 участков под ИЖС.

Также, в 2020 году, Администрацией города Перми и собственниками земельных участков подписано 62 договоров об их изъятии и соответственно строений, находящихся на них в муниципальную собственность [12]. С каждым годом новое строительство совершенствуется и ускоряется, соответственно, и увеличивается количество вводимых в эксплуатацию объектов капитального строительства. Одной из причин такой тенденции является внедрение и применение в процесс планирования, организации и управления строительством объекта недвижимости информационного моделирования (Building information modeling) [25].

Не смотря на имеющиеся проблемы и нехватке школ, количество ученических мест в строящихся школах на территории Пермского края увеличивается (табл. 5).

Таблица 5

Введённые мощности общеобразовательных организаций Пермского края (2017 – 2021 г.г.)* [9]

| Показатель | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
|---|---|---|---|---|---|
| Ученические места общеобразовательных организаций | 16 25 | 27 26 | 22 45 | 22 75 | 3 674 |

* Источник - *составлено автором по данным* [9].

Как видно из данных таблицы 5 количество введённых мест общеобразовательных организаций Пермского края год от года увеличивается, в 2021 году + 61 % по сравнению с 2020 годом и + 63 % по сравнению с 2019 годом.

Но, не смотря на положительную динамику увеличения мест для образования, а соответственно и количества школ, этого недостаточно. Только для города Перми, количество новых мест в школах ежегодно должно увеличиваться от 5 000 тысяч (5 школ по 1000 человек). Если учитывать, что прежние нормы города Перми по числу мест в школах на 1000 человек составляли 90 ученических мест, то сейчас они увеличены до 119 мест [13].

В 2021 году в городе числилось 152 учреждения дошкольного образования, из них: 89 муниципальные; 60 негосударственные; 3 ведомственные дошкольные образовательные организации. Доля детей, охваченных дошкольным образованием, представлена в таблице 6.

Таблица 6

Дошкольное образование для детей в городе Перми (2019 - 2021 г.г.) *

| Возраст | 2019 | 2020 | 2021 |
|---|---|---|---|
| от 2 месяцев до 3 лет | 65 ,56% | 71,2 6% | 74,1 8 % |

* Источник - *составлено автором*.

Как видно из данных, представленных в таблице 6, доля детей в возрасте от 2 мес. до 3 лет, охваченных дошкольным образованием в городе Перми, ежегодно увеличивается и связано это в первую очередь в связи с увеличением строительства и сдачи в эксплуатацию детских садов. В 2021 году, на капитальные вложения городским бюджетом выделяется 10,449 млрд. руб. и в 2022 году – 9,028 млрд. руб. соответственно, что на сегодняшний день не соответствует требованиям, чтобы построить достаточно социальных объектов по прогнозируемому спросу на услуги дошкольного образования. В 2022 году детские сады в городе Перми посещали 69300 детей (89% детей дошкольного возраста). Обеспеченность составила на 100 мест в детских садах – 118 детей. В 2023 году требовалось создать дополнительно 41365 мест в учреждениях дошкольного образования. С 2018 год по 2024 год, на территории Пермского края было построено 44 школы (12576 новых мест) и 41 детского сада (3871 новых мест). Всего на территории Перми под строительство социальных объектов было выделено 50 участков земли [1]. И без дотаций регионального бюджета на строительство детских садов, ясель, школ в городе Перми не обойтись [15]. Здания образовательных учреждений выкупаются у застройщиков и передаются в муниципальную собственность города Перми (в 2024 году – две школы). В 2024 году, на территории города Перми работали 193 образовательных учреждения, из них: 101 школа, 78 детских садов и 14 учреждений дополнительного образования. В 2025 – 2027 годах, в Перми планируется создание 5400 мест в общеобразовательных организациях.

Лидерами строительной отрасли в 2020 году, получивших разрешение на строительство домов «точечной» застройки в городе Перми стали несколько компаний (табл. 7).

Таблица 7

Объекты с разрешением на строительство в 2020 году*

| | Застройщик | Объект | Общая площадь, кв.м. | Примечание |
|---|---|---|---|---|
| | АО «ПЗСП» | Б.Гагарина, 18 | 34080 | - |
| | | ул. А. Ушакова, 65 | 74605 | |
| | СГ «Развитие» | ул. Подводников, 80 | 23275 | - |
| | | ул. Монастырская, 60 | 28344 | |
| | | ул. Ласьвинская, 15 | 10422 | |
| | АО «Пермглавснаб» | ул. Муромская, 24а | 9901 9903 | - |
| | | ул. М.Горького, 45 | 17562 | - |

* Источник - *составлено автором по* [17].

Как видно из данных таблицы 7, крупные застройщики имеют по несколько разрешений на строительство отельных домов площадью от 10 до 30 тыс. кв. м. Отдельно выделяется АО «ПЗСП» получившее разрешение на строительство объектов площадью 34 и 74 тыс. кв. м [17]. Количество выданных разрешений на строительство жилья в Пермском крае ежегодно меняется (табл. 8).

Таблица 8

Количество выданных разрешений на строительство жилых домов в Пермском крае (2020 - 2023 г.г.)*

| Показатель | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 |
|---|---|---|---|---|
| Количество разрешений на строительство жилых домов | 3 | 31 | 52 | 45 |

* Источник - *составлено автором*.

В 2024 году, было построено и сдано в эксплуатацию 640 000 кв. м. жилья (на 11,7 % меньше, чем в 2023 году). Самые большие строящиеся жилые комплексы в городе Перми в 2025 году (табл. 9)

Таблица 9

Самые большие строящиеся дома в Перми в 2025 году*

| № п/п | Застройщик | Жилой комплекс | Общая площадь кв.м. | Примечание |
|---|---|---|---|---|
| 1 | СИК «Девелопмент Юг» | «Погода» | 49625 | - |
| 2 | СК «Ингрупп» | Quatro | 41516 | - |
| 3 | СК «Талан» | Парма | 34673 | - |
| 4 | АО «ПЗСП» | Красное яблоко | 32193 | - |

* Источник - *составлено автором*.

Сегодня постоянно уменьшаются сроки государственной регистрации перехода прав на недвижимость [8]. Рынок жилой недвижимости является одним из основополагающих аспектов экономики, соответственно, важной задачей является определение динамики и тренда развития рынка в будущем [24]. Строительными компаниями всё больше уделяется внимание тому, что финансовые вложения в крупные строительные проекты требуют тщательного контроля [7].

**Вывод**

В статье предоставлены статистические данные по построенным детским садам и школам, по строящемуся жилому фонду в муниципальном образовании. Сегодня, автором статьи разрабатывается дорожная карта по управлению собственностью муниципального образования город Пермь. И экономической целесообразности управлению муниципальной недвижимостью уделяется особое внимание. В дорожной карте указываются сроки строительства муниципальных детских садов не только в новых микрорайонах, но и строительства пристроев к уже имеющимся объектам образования. Также, уделяется внимание в необходимости строительства муниципальных многоэтажных жилых домов и общежитий в каждом районе города.

Библиографический список

1. Бакшутова Д.В., Данилова Э.В., Вальшин Р.М. Концепция урбанистических локусов для модели, содержащей историческую память города // Innovative Project. 2016. Т. 1. № 4(4). С. 24-28.

2. Болотин С.А., Котовская М.А. Адаптация метода критической цепи и расчёта строительных расписаний при поточной организации работ // Недвижимость: экономика, управление. 2014. № 3-4. С. 38-43.

3. Громенко И.В., Гарнага А.Ф., Охотникова Ю.В., Тюкавкина И.Л., Савкова Н.В. Реновация площади Блюхера в городе Хабаровске как средство создания комфортной городской среды // Инновации и инвестиции. 2020. № 12. 177-181.

4. Егорова М.С. Практика применения программ развития социальной инфраструктуры при комплексной застройке территорий в Российской Федерации // Вестник гражданских инженеров. 2020. № 1 (78). С. 216 - 223.

5. Котовская М.А. Устойчивость модели адаптированного метода критической цепи к изменению состава комплекса объектов строительства // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 1-1 С. 290.

6. Лаврикова Ю.Г., Суворова А.В. Оптимальная пространственная организация экономики региона: поиск параметров и зависимостей // Экономика региона. 2020. Т. 16, вып. 4. С. 1017 - 1030.

7. Носов С.И., Калинин И.В. Стадии жизненного цикла объекта капитального строительства в контексте контроля его стоимости // Современные проблемы управления проектами в инвестиционно-строительной сфере и природопользовании. XV Международная научно-практическая конференция. РЭУ. Москва. 11 апреля 2025 года. С. 128-133.

8. Очередько О.В. Правовое регулирование оборота недвижимости в эпоху цифровизации // Теория и практика применения и толкования в частном праве. Международная научно-практическая конференция. РГУП. Санкт-Петербург. 15-16 ноября 2024 года. С. 105-110.

9. Пермский край в цифрах 2022 г., Краткий статистический сборник [Электронный ресурс] // Официальный сайт Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Пермскому краю. / w.w.w. permstat.gks.ru (дата обращения 19.06.2025).

10. Рожков Е.В. Город Пермь – город для проектов // Академическая публицистика. 2023. № 6-2. С. 164-166.

11. Рожков Е.В. Жить в чистом городе – приятно и удобно // Академическая публицистика. 2023. № 5-2. С. 265-267.

12. Рожков Е.В. Инновации для городской среды (на примере Пермской агломерации) // Муниципалитет: экономика и управление. 2020. № 4(33). С. 54-63.

13. Рожков Е.В. К вопросу о новых школах (на примере города Перми) // Академическая публицистика. 2022. № 11-1. С. 166-170.

14. Рожков Е.В. К вопросу об уничтожении (сносу) собственности // Академическая публицистика. 2023. № 9-1. С. 62-66.

15. Рожков Е.В. Проектирование и строительство новых объектов капитального строительства региональной собственности в городе Перми// Вестник Совета молодых учёных и специалистов Челябинской области. 2022. Т. 1. № 4(39). С. 67-73.

16. Рожков Е.В. Строительство и развитие «умных городов», на примере регионов, выступающими «локомотивами» по внедрению проекта // Вестник Владимирского государственного университета имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых. Серия Экономические науки. 2024. № 1(39). С. 49-54.

17. Рожков Е.В. Точечная застройка Перми vs комплексной застройки Пермской агломерации // Аллея науки. 2022. Т. 1. № 11(74). С. 413-417.

18. Российский статистический ежегодник // 2024. Росстат. М. 2024. 630 с.

19. Росстат, статотчётность 2023 г. // Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики. / w.w.w. rosstat.gks.ru (дата обращения 20.06.2025).

20. Статистический ежегодник Пермского края. 2019: Статистический сборник. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Пермскому краю (Пермьстат) - Пермь, 2019. - 357 с.

21. Статистический ежегодник Пермского края. 2025: Статистический сборник // Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Пермскому краю (Пермьстат) - Пермь, 2025. - 357 с.

22. Тулупова Н.Е., Попова Л.И. Комплексная застройка городской территории и риски, возникающие при её осуществлении // Международная научно-практическая конференция. Дальний Восток: Проблемы развития архитектурно-строительного и дорожно-транспортного комплекса. 2017. С. 368 – 371.

23. Фокин Д.Е., Урюпина Е.В., Харькова Н.А. Проблемы и перспективы развития комплексного освоения территории // Молодой учёный. 2019. № 12 (250). С. 37 – 40.

24. Ханенков П.В. Моделирование ценообразования на рынке жилой недвижимости в России // Научный журнал КубГАУ. 2025. № 209(05). С. 490-499.

25. Шалина Д.С., Степанова Н.Р. Трансформация технологий информационного моделирования при эксплуатации недвижимости // Фундаментальные исследования. Экономические науки. 2021. № 10. С. 77-82.

# ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 621.225.4:658.78

Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ)
студент группы 1мСМ факультета дорожных и технологических машин
Кушнарева Н.В.
Россия, г. Москва, тел.: 89777153946
e-mail: nata.kushnareva.02@mail.ru

Moscow Automobile and Road Construction State Technical University (MADI)
Student of the 1mSM group of the Faculty of Road and Technological Machines
Kushnareva N.V.
Russia, Moscow, phone: 89777153946
e-mail: nata.kushnareva.02@mail.ru

Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ)
канд. техн. наук, доцент кафедры
Сабуренков Сергей Евгеньевич
Россия, г. Москва
e-mail: ssaburenkov@mail.ru

Moscow Automobile and Road Construction State Technical University (MADI)
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department
Saburenkov Sergey Evgenievich
Russia, Moscow
e-mail: ssaburenkov@mail.ru

Н. В. Кушнарева, С. Е. Сабуренков

## СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К ФОРМИРОВАНИЮ НОМЕНКЛАТУРЫ ЗАПАСНЫХ ЧАСТЕЙ ГИДРООБОРУДОВАНИЯ ДОРОЖНО-СТРОИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ В СОВРЕМЕННЫХ РЕАЛИЯХ

Аннотация: в статье рассматриваются проблемы формирования баз комплектующих для гидрооборудования фронтальных погрузчиков в условиях импортозамещения. Автор анализирует три основных пути замены гидроагрегатов в современных реалиях рынка.
Ключевые слова: фронтальные погрузчики, импортозамещение, гидроагрегаты, ремонт гидравлики.

N. V. Kushnareva, S. E. Saburenkov

## A SYSTEMATIC APPROACH TO THE FORMATION OF A RANGE OF SPARE PARTS FOR HYDRAULIC EQUIPMENT OF ROAD CONSTRUCTION MACHINERY IN MODERN REALITIES

Abstract: the article discusses the problems of forming a database of components for hydraulic equipment of front-end loaders in the context of import substitution. The author analyzes three main ways of replacing hydraulic units in the current market conditions.
Keywords: front-end loaders, import substitution, hydraulic units, hydraulic repair.

Для формирования баз комплектующих гидрооборудования фронтальных погрузчиков в первую очередь следует осознавать, как и зачем обслуживать гидроузлы и агрегаты в технике. В связи с политической ситуацией в стране многие зарубежные производители прекратили поддержку своей продукции на территории Российской Федерации. Теперь для того, чтобы поддерживать импортный агрегат в работоспособном состоянии на технике, приходится своими силами или производственными мощностями изобретать пути обхода по поддержанию работоспособности данного изделия. В процессе ремонта или поддержания работоспособного состояния таких гидроагрегатов владельцы техники, так или иначе, сталкиваются с тремя путями решения данного ребуса.

Первый и самый дорогой – обратится в специализированный сервис по ремонту таких гидроагрегатов. Не самый дешевый вариант. Актуальной становится дилемма обеспечения технического обслуживания: оригинальные запасные части либо исключены из цепочек поставок в РФ, либо их транспортировка требует неоправданно длительных временных интервалов. Можно заказать аналог. Так или иначе техника будет простаивать, так как работать она не может, а запасных частей нет.

© Кушнарева Н.В., Сабуренков С.В., 2025

Второй путь – более экономный. Продать импортный гидроагрегат на запасные части и вместо него купить такой же. Есть, конечно, некоторые вопросы к качеству сборки и процессу настройки такого агрегата, но он будет новый с гарантией и наличием запасных частей на территории Российской Федерации.

Третий путь – импортозамещение. В таком развитии событий владельцу будет предложено заменить гидроагрегат на отечественный. Однако подобные действия сопряжены с рисками, связанными с вмешательством в электронную систему гидравлического управления. Электронная система гидравлического управления (ЭСГУ) — это комбинированная система, объединяющая электронное управление и гидравлические исполнительные механизмы для точного и эффективного контроля работы различных машин и механизмов. Она состоит из: электронного блока управления (ЭБУ), датчиков, гидравлических исполнительных устройств и электрогидравлических преобразователей. Датчики фиксируют текущие параметры системы.

Электронный блок управления анализирует данные и сравнивает их с заданными значениями. На основе расчетов, ЭБУ корректирует работу гидравлики (например, изменяет давление или поток жидкости), а гидравлические механизмы выполняют требуемые действия (перемещение, подъем, торможение и т. д.).

В совокупности второй и третий пути несут в себе скрытые риски. Для установки аналога нужно понимать тонкости специфичной настройки аналога. Способен ли данный аналог обеспечить коэффициент полезного действия (КПД), сопоставимый с характеристиками оригинального агрегата? Дополнительно требуется верификация соответствия заявленного диапазона гидравлической мощности эталонным параметрам. Отдельно важно проработать вопрос настройки: кто будет проводить регулировку и по какой методике?

При переходе на отечественные гидроагрегаты присутствуют аналогичные вопросы. Но самый главный вопрос относится к присоединительным размерам. Требуется ли дополнительная механическая обработка или адаптация для обеспечения корректного монтажа в стандартное посадочное гнездо насоса? Точно подойдут резьбы и присоединительные размеры рукавов высокого давления и магистрали слива?

В данной статье поднят вопрос формирования баз комплектующих гидрооборудования для фронтальных погрузчиков. В первую очередь, для решения части этой проблемы были проанализированы, некоторые, представленные на территории Российской Федерации, изготовители гидрооборудования и сопоставлены с импортными. Для примера приведем таблицу.

Таблица 1

Сравнения характеристик насоса погрузчика Амкодор 342В

| Параметр | Амкодор НШ-32 | Bosch Rexroth A10VO | Parker PVM 131 | Sauer-Danfoss 90R130 |
|---|---|---|---|---|
| Тип насоса | Шестеренный | Аксиально-поршневой | Поршневой | Радиально-поршневой |
| Присоединительные размеры | ГОСТ/СТБ (фланец 4-болт) | SAE J744 (требуется переходник) | ISO 3019-2 (возможна адаптация) | SAE J744 (необходимы адаптеры) |
| Цена, USD | 550-570 | 2 500–3 500 | 2 000–2 800 | 3 000–4 000 |
| Макс. давление, бар | 250 | 350 | 420 | 400 |
| Рабочий объем, см³/об | 32 | 28–31 (регулируемый) | 131 | 130 |
| Частота вращения, об/мин | 2 400 | 2 800 | 3 000 | 2 600 |
| Мощность, кВт | 30 | 45 | 50 | 55 |
| Ресурс, моточасов | 5 000–7 000 | 10 000–12 000 | 9 000–11 000 | 12 000–15 000 |
| Срок доставки | 1–2 недели | 4–6 недель | 3–5 недель | 5–8 недель |
| Совместимость с Амкодор 342В | Полная | Требуется адаптация | Необходима перенастройка | Доработка схемы подключения |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | гидролиний и креплений | системы | |

Основная проблема в том, что до определенных событий в стране, все изготовители фронтальных погрузчиков перешли, практически полностью, на узловую сборку из импортных компонентов, тем самым, не оставив шансов для конкуренции с отечественными изготовителями гидроагрегатов. Теперь ситуация изменилась и нужно импортные агрегаты заменить на отечественные.

В ДСТ (Дорожно-Строительной Технике) используются:

Гидронасосы и моторы (аксиально-поршневые, шестерённые) – привод хода, движения рабочего оборудования.

Гидрораспределители – управление стрелой, ковшом, отвалом.

Гидроцилиндры – подъём/опускание узлов.

Системы управления (электрогидравлические клапаны, датчики).

Раньше до 80% этих компонентов были импортными (Bosch Rexroth, Parker, Danfoss, Kawasaki).

Анализ текущего состояния процесса импортозамещения позволяет выделить ключевые направления, демонстрирующие активное развитие.

| Компонент | Российские производители | Заменяемый бренд |
|---|---|---|
| Гидронасосы | «Сатурн», «Гидросила», НПО «Гидравлика» | Bosch Rexroth |
| Гидромоторы | «СДМ-Гидравлика» (Омск) | Danfoss, Parker |
| Гидрораспределители | «Энерпром», «Гидрокомплект» | Hydac, Hägglunds |
| Гидроцилиндры | «ЧЗПТ», «Тверьгидропресс» | Bosch, Caterpillar |

Рис. 1. Анализ текущего состояния процесса импортозамещения.

В результате возникает следующая техническая сложность – необходимость точной настройки параметров работы гидравлических агрегатов в составе машины, для обеспечения их корректного взаимодействия с другими системами. Речь идет про более сложные гидромоторы и гидронасосы, а не про гидроцилиндры и секционные распределители, хотя и эту нишу довольно плотно заняли китайские производители. Наряду с выбором альтернативных компонентов, критически важным этапом выступает прецизионная настройка качающих узлов, обеспечивающая их соответствие проектным гидродинамическим и механическим характеристикам." (чтобы все гидравлические характеристики совпадали с паспортными данными в пределах погрешности) – без этого даже качественные компоненты не дадут нужной эффективности. Все эти нюансы нужно учесть во время формирования базы комплектующих. Есть еще ряд факторов, которые оказывают воздействие на формирование баз комплектующих:

1. Объем эксплуатации техники: чем выше интенсивность использования фронтальных погрузчиков, тем больше потребность в запасных частях.

2. Состав и модельный ряд техники: Разные модели и типы погрузчиков имеют уникальные комплектующие, что требует дифференцированного подхода.

3. Требования пользователей: Влияние требований клиентов к скорости и качеству обслуживания на обеспеченность производства комплектующими. Высокие требования заказчиков к сокращению сроков поставки и повышению качества обслуживания создают

дополнительную нагрузку на систему логистики и снабжения, что может приводить к дефициту критически важных комплектующих.

4. Собственные запасы и логистика: Наличие складских помещений и логистических цепочек для своевременного пополнения запасов играют критическую роль в управлении базой комплектующих.

5. Экономические и рыночные условия: Изменения в ценах на комплектующие, а также спрос и предложение на рынке могут повлиять на формирование базы.

Для формирования баз комплектующих используют различные методы и подходы, такие как:

XYZ-анализ: Оценка запасов по степени предсказуемости спроса.

XYZ-анализ является дополнительным инструментом, который оценивает запасы на основе предсказуемости спроса. Этот метод помогает компаниям понять, какие товары имеют стабильный, переменный или нерегулярный спрос, что позволяет более точно управлять запасами.

ABC-анализ: Классификация по критериям стоимости и частоты использования.

ABC-анализ — метод ранжирования номенклатуры товаров/комплектующих на основе их вклада в общую стоимость запасов и частоты использования. Позволяет оптимизировать управление складскими запасами, минимизировать затраты и повысить эффективность логистики. При этом вся номенклатура условно делится на три категории:

Категория A (Высокий приоритет, 20% номенклатуры → 80% стоимости)

Категория B (Средний приоритет, 30% номенклатуры → 15% стоимости)

Категория C (Низкий приоритет, 50% номенклатуры → 5% стоимости)

Just-In-Time (JIT) — это система управления запасами и производством, направленная на минимизацию складских остатков за счет поставки материалов и комплектующих точно в момент их использования в производственном процессе.

Ключевые принципы:

- "Точно в срок" – материалы поступают не раньше и не позже, чем требуются.
- Отказ от избыточных запасов – снижение затрат на хранение и риска устаревания.
- Непрерывное улучшение – устранение потерь в производстве.
- Гибкость и синхронизация – согласование работы с поставщиками для быстрого реагирования на спрос.

Особенности формирования баз комплектующих играют критически важную роль в обеспечении качественной эксплуатации гидрооборудования. Основываясь на глубоком анализе технических требований, условий эксплуатации и опытных данных, предприятия могут создавать оптимальные базы комплектующих, учитывающие инновации и современные стандарты. Использование различных методов, таких как теоретическое моделирование, Just-In-Time и ABC-анализ, способствует более точному определению необходимых компонентов и позволяет снизить затраты на логистику складских активов. Упрощение процессов и стандартизация комплектующих обеспечивают высокую совместимость и легкость в обслуживании, что в свою очередь повышает общую длительность эксплуатации машин и снижает риски их отказов. Таким образом, учитывая данные нюансы формирования баз комплектующих, мы повышаем не только качество и долговечность продукции, но и развиваем предприятия в условиях конкурентного рынка.

Библиографический список

1. ГОСТ 30546.1-2018. Гидропривод объемный. Общие требования безопасности.

2. ISO 3019-2:2013. Гидравлические насосы и моторы. Присоединительные размеры.

3. SAE J744. Стандарт на фланцевые соединения гидравлических насосов.

4. Башта Т. М. Гидравлические машины и гидроприводы. — М.: Машиностроение, 2019. — 512 с.

5. Петров К. А. «Анализ методов управления запасами в условиях санкций» // Логистика и снабжение, 2023. — № 4. — С. 45–52.

6. Официальный каталог Bosch Rexroth. *Аксиально-поршневые насосы серии A10VO.* — 2023. [Электронный ресурс]. URL: www.boschrexroth.com

7. Parker Hannifin Corp. PVM Series Pumps Technical Manual. — 2023. URL: www.parker.com

8. Технический паспорт насоса Амкодор НШ-32. — Минск: Амкодор, 2021.

УДК 621.352.6

УО «Национальный детский технопарк»
учащийся
Андреев Р.Е.
Беларусь, г. Минск, тел.: +375336574694
e-mail: venik102@gmail.com
УО «Национальный детский технопарк»
старший преподаватель
Петровская Т.А.
Беларусь, г. Минск
e-mail: pta-2013@mail.ru

Educational institution “National Children's Technopark”
student
Andreev R.E.
Belarus, Minsk, tel.:+375336574694
e-mail: venik102@gmail.com
Educational institution “National Children's Technopark”
Senior lecturer
Petrovskaya T.A.
Belarus, Minsk
e-mail: pta-2013@mail.ru

Р. Е. Андреев, Т. А. Петровская

# СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ ТИПОВ ВОДОРОДНЫХ ТОПЛИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

Аннотация: в статье рассматриваются основные типы топливных элементов (ТЭ), их устройство и принципы работы. Описаны ключевые разновидности ТЭ, включая протонообменные (PEMFC), твердооксидные (SOFC), метанольные (DMFC) и щелочные (AFC) элементы, а также их преимущества, недостатки и области применения. Особое внимание уделено электрохимическим процессам, протекающим в разных типах ТЭ, и факторам, влияющим на их эффективность. Материал будет полезен специалистам в области энергетики, экологии и альтернативных технологий, а также всем, кто интересуется современными способами генерации чистой энергии.
Ключевые слова: топливные элементы, водородная энергетика, электрохимические генераторы, PEMFC, SOFC, DMFC, AFC, принцип работы, КПД, экологичная энергия.

R. E. Andreev, T. A. Petrovskaya

# COMPARATIVE ANALYSIS OF MODERN TYPES OF HYDROGEN FUEL CELLS

Abstract: the article discusses the main types of fuel cells, their design and principles of operation. The key types of TE, including proton exchange (PEMFC), solid oxide (SOFC), methanol (DMFC), and alkaline (AFC) elements, as well as their advantages, disadvantages, and applications, are described. Special attention is paid to electrochemical processes occurring in different types of thermal power plants and the factors affecting their effectiveness. The material will be useful to experts in the field of energy, ecology and alternative technologies, as well as to anyone interested in modern ways of generating clean energy.
Keywords: fuel cells, hydrogen energy, electrochemical generators, PEMFC, SOFC, DMFC, AFC, operating principle, efficiency, eco-friendly energy.

Топливный элемент (ТЭ) — это электрохимический генератор, который преобразует химическую энергию водородного топлива непосредственно в электричество и тепло.

По принципу работы он имеет сходство с аккумуляторной батареей, так как тоже вырабатывает постоянный ток за счет химических реакций. Однако ключевое отличие заключается в том, что топливный элемент не накапливает энергию, а производит ее непрерывно при условии постоянной подачи топлива и окислителя (кислорода из воздуха).

Основу конструкции составляют три ключевых компонента: анод (отрицательный электрод), куда поступает водородное топливо; катод (положительный электрод), принимающий кислород; и электролит, выполняющий функцию ионного проводника. В процессе работы на аноде происходит окисление водорода с выделением электронов, создающих электрический ток, в то время как на катоде осуществляется восстановление кислорода. В результате электрохимической реакции образуется вода и выделяется тепловая энергия (рис. 1) [1].

© Андреев Р.Е., Петровская Т.А., 2025

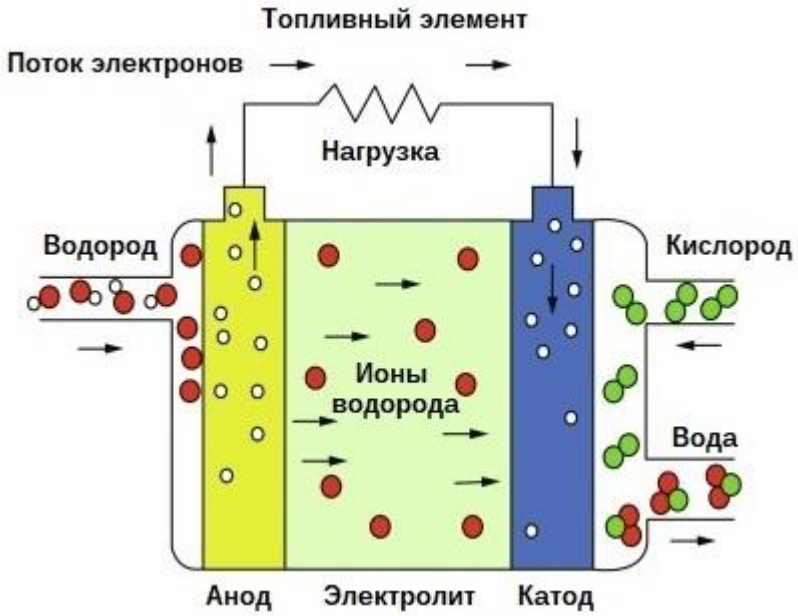



Рис. 1. Принцип работы топливного элемента

Важнейшим преимуществом топливных элементов перед традиционными энергоустановками (такими как двигатели внутреннего сгорания или турбины) является отсутствие процесса горения. Это исключает образование вредных выбросов - при использовании чистого водорода единственным продуктом реакции становится водяной пар. Кроме того, такие системы работают практически бесшумно, без вибраций и с более высоким КПД.

Благодаря модульной конструкции, отдельные топливные ячейки могут объединяться в мощные энергетические установки. Эти экологически чистые генераторы находят применение в различных сферах - от автотранспорта до стационарных электростанций, открывая новые перспективы в области устойчивой энергетики.

Есть множество видов топливных элементов, рассмотрим основные:

Топливный элемент с протонообменной мембраной (МОПТЭ) представляет собой одну из наиболее перспективных и технологически развитых систем топливных элементов. В его основе лежит использование полимерного электролита, что обеспечивает ряд уникальных характеристик. Устройство МОПТЭ показано на рисунке 2.

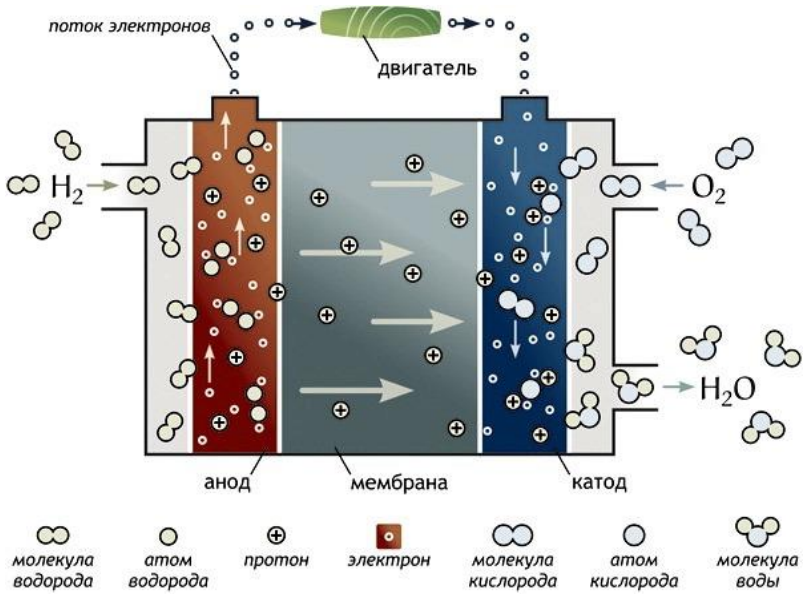



Рис. 2. Устройство МОПТЭ

Данная технология находит широкое применение в транспортной сфере [4], портативных источниках питания и системах резервного электроснабжения.

Ключевые преимущества МОПТЭ:

- Компактная конструкция с высоким соотношением энергии к весу;
- Способность к быстрому запуску;
- Рабочая температура около 80°C;
- Высокий КПД (50%), что значительно превышает показатели двигателей внутреннего сгорания (25-30%).

Технические особенности и ограничения:

Система требует тщательно очищенного водородного топлива, так как примеси могут привести к повреждению мембраны. Для запуска необходимо наличие стартового количества воды в ядре элемента. Конструкция отличается сложностью - например, 150-вольтовая система включает около 250 отдельных элементов, каждый из которых требует точной настройки.

Эксплуатационные характеристики:

- Чувствительность к низким температурам (риск образования льда);
- Необходимость дополнительных нагревательных элементов;
- Снижение производительности при холодном запуске;
- Около 30% вырабатываемой энергии расходуется на системы контроля температуры и подачи кислорода.

При установке в транспортных средствах срок службы составляет 2000-4000 часов. В условиях непрерывной работы ресурс увеличивается до 40000 часов. Основной проблемой эксплуатации является неравномерная нагрузка, приводящая к переувлажнению или высыханию ячеек и последующему износу мембраны. Процесс деградации происходит постепенно, аналогично электрохимическим батареям. Основной статьей расходов при обслуживании является замена стека (ядра) топливного элемента.

Твердооксидные топливные элементы (ТОТЭ) занимают особое место среди современных энергетических технологий благодаря своей способности работать при экстремально высоких температурах от 600 до 1000°C. В основе этих элементов лежит уникальный керамический электролит на основе оксида циркония, стабилизированного иттрием, который эффективно проводит ионы кислорода ($O^{2-}$). Такие высокие рабочие температуры обеспечивают этим элементам ряд уникальных преимуществ, включая возможность использования различных видов топлива без сложной предварительной очистки.

Конструкция ТОТЭ принципиально отличается от других типов топливных элементов использованием твердого электролита, который надежно разделяет газовые потоки между электродами. В процессе работы молекулы кислорода из воздуха на катоде расщепляются на ионы и электроны. Ионы кислорода мигрируют через плотный керамический электролит к аноду, где вступают в реакцию с водородом, образуя водяной пар и высвобождая электроны. Эти электроны, проходя по внешней цепи, создают электрический ток, одновременно генерируя значительное количество тепловой энергии (рис. 3).

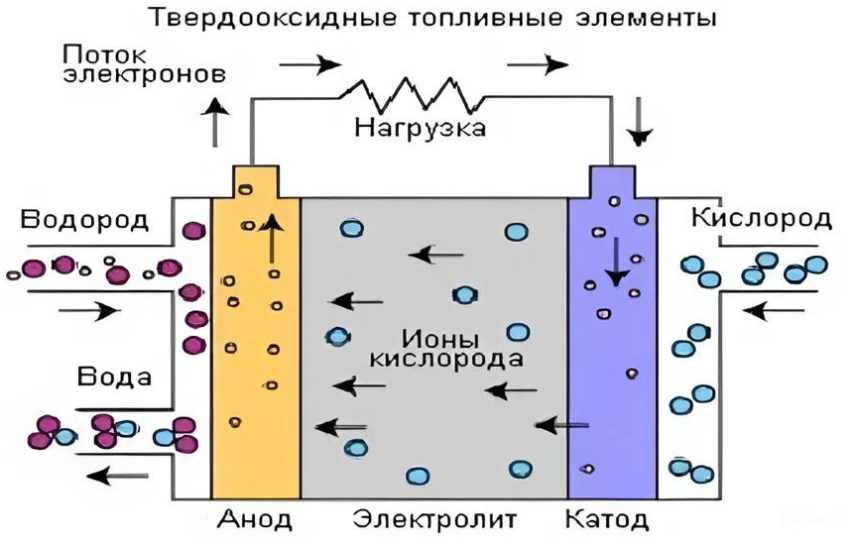



Рис. 3. Схема работы ТОТЭ [1]

Электрохимические процессы в ТОТЭ описываются следующими реакциями:

На аноде $2H_2 + 2O^{2-} \rightarrow 2H_2O + 4e^-$,

На катоде $O_2 + 4e^- \rightarrow 2O^{2-}$,

Общая реакция $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$.

Благодаря таким характеристикам ТОТЭ демонстрируют рекордный среди топливных элементов электрический КПД на уровне 60-70%, а при комбинированной выработке тепла и электроэнергии этот показатель может быть существенно увеличен.

Особенно перспективным направлением является создание гибридных систем, сочетающих ТОТЭ с газовыми турбинами, где суммарный КПД может достигать впечатляющих 75%.

Высокие рабочие температуры, являясь несомненным преимуществом, одновременно определяют и некоторые эксплуатационные особенности этих элементов. Для выхода на рабочий режим требуется значительное время прогрева, а система демонстрирует определенную инерционность при изменениях нагрузки. Однако эти характеристики компенсируются возможностью работы на неочищенных топливах, включая газы, полученные при газификации угля или другие промышленные отходы, без необходимости использования дополнительных преобразователей.

Именно благодаря сочетанию высокой эффективности, топливной гибкости и мощности ТОТЭ нашли широкое применение в промышленной энергетике и крупных стационарных установках. В настоящее время серийно выпускаются модули мощностью 100 кВт, а разработки направлены на создание еще более мощных энергоблоков. Эти элементы представляют собой перспективное решение для современной энергетики, объединяющее высокую эффективность с экологической безопасностью и широкими возможностями по утилизации различных видов топлива.

Топливные элементы с прямым окислением метанола (ПОМТЭ) представляют собой перспективную технологию, находящуюся в стадии активного развития и уже доказавшую свою эффективность в качестве источника питания для мобильных устройств, включая телефоны и ноутбуки, а также для создания компактных переносных энергоустановок. По своей конструкции эти элементы схожи с протонообменными мембранными топливными элементами (МОПТЭ), поскольку также используют полимерный электролит и протоны в качестве носителей заряда. Однако их ключевое отличие заключается в способности непосредственно окислять жидкий метанол (CH3OH) в присутствии воды на аноде, что приводит к образованию CO2, ионов водорода и свободных электронов.

Электрохимические процессы в ПОМТЭ описываются следующими реакциями:

На аноде происходит окисление метанола $CH_3OH + H_2O \rightarrow CO_2 + 6H^+ + 6e^-$

На катоде ионы водорода соединяются с кислородом и электронами, образуя воду $3/2O_2 + 6H^+ + 6e^- \rightarrow 3H_2O$

Суммарная реакция в элементе выражается уравнением $CH_3OH + 3/2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$

Главными преимуществами данной технологии являются компактные размеры, обусловленные использованием жидкого топлива, и отсутствие необходимости в дополнительном преобразователе, что значительно упрощает конструкцию и эксплуатацию таких элементов. Эти особенности делают ПОМТЭ особенно привлекательными для применения в портативной электронике и других устройствах, требующих автономного питания.

Щелочные топливные элементы представляют собой высокоэффективные энергетические установки с КПД до 70%, что делает их одними из самых продуктивных систем в своем классе. В основе их работы лежит использование жидкого электролита - водного раствора гидроксида калия (KOH), который содержится в пористой стабилизированной матрице.

Принцип работы ЩТЭ показан на рисунке 4.

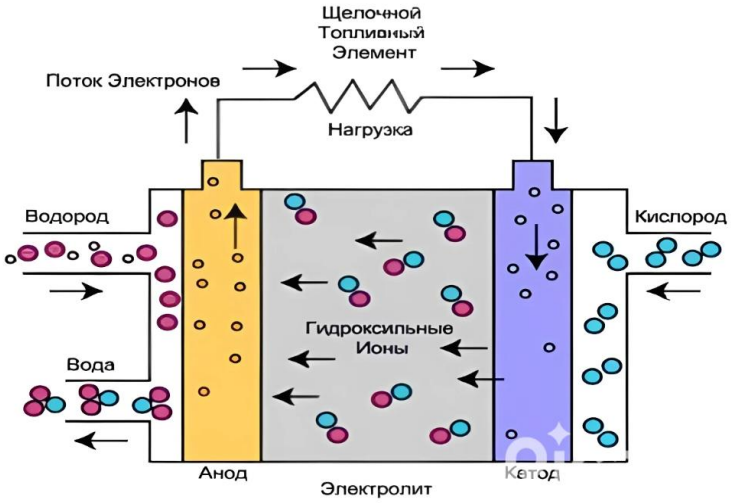



Рис. 4. Принцип работы щелочного топливного элемента [1]

Концентрация электролита варьируется в зависимости от рабочей температуры (65-220°C). В ЩТЭ носителем заряда выступают гидроксильные ионы (OH-), которые перемещаются от катода к аноду. На аноде эти ионы реагируют с водородом, образуя воду и свободные электроны. Образовавшаяся вода затем возвращается к катоду, где снова преобразуется в гидроксильные ионы, замыкая таким образом электрохимический цикл [2].

Ключевые реакции:

На аноде: $2H_2 + 4OH^- \rightarrow 4H_2O + 4e^-$

На катоде: $O_2 + 2H_2O + 4e^- \rightarrow 4OH^-$

Общая реакция: $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$

Преимущества технологии:

- Наиболее экономичный вариант среди топливных элементов благодаря использованию недорогих катализаторов;
- Высокая эффективность преобразования энергии;
- Работа при относительно низких температурах;
- Быстрый запуск и отклик системы.

Ограничения и особенности:

Главным недостатком ЩТЭ является их крайняя чувствительность к углекислому газу. Даже незначительные примеси CO2 в топливе или окислителе приводят к образованию карбонатов, что вызывает быструю деградацию электролита. Эта особенность существенно ограничивает область применения ЩТЭ - они используются преимущественно в закрытых системах с чистым водородом и кислородом, таких как космические аппараты или подводные установки. Кроме CO2, негативное влияние оказывают и другие соединения (CO, CH4), которые для иных типов топливных элементов могут быть нейтральными или даже полезными.

Основные характеристики топливных элементов [3] собраны в таблице 1.

Таблица 1

Сравнительная характеристика топливных элементов

| Тип ТЭ | Рабочая температура | КПД (%) | Топливо | Катализатор | Преимущества | Недостатки | Применение |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| МОПТЭ | 60-80°C | 40-60 | $H_2$ | Pt | Быстрый запуск, компактность | Чувствительность к CO, высокая стоимость | Транспорт, портативные устройства |
| ЩТЭ | 65-220°C | 60-70 | $H_2$ | Ni, Ag | Высокий КПД, дешевые катализаторы | Чувствительность к $CO_2$ | Космос, подводные аппараты |
| ТОТЭ | 600-1000°C | 60-70 | $H_2$, $CH_4$, угольный газ | Керамика | Высокий КПД, топливная гибкость | Долгий прогрев, хрупкость | Крупные электростанции |
| ПОМТЭ | 60-90°C | 30-40 | $CH_3OH$ | Pt-Ru | Простота заправки | Низкий КПД, $CO_2$ выделение | Электроника, мобильные устройства |

Вывод: топливные элементы представляют собой перспективную технологию для различных сфер применения [5], однако их эффективность и практическая реализация существенно зависят от типа и конструктивных особенностей. Проведенный анализ позволяет выделить ключевые закономерности и особенности каждого типа.

МОИТЭ (низкотемпературные протонообменные топливные элементы) демонстрируют хороший баланс между компактностью, быстрым запуском и умеренным КПД (40-60%). Их главное преимущество — способность быстро выходить на рабочий режим, что критически важно для транспортных решений и портативной электроники. Однако их широкое внедрение сдерживается высокой стоимостью платиновых катализаторов и крайней чувствительностью к примесям угарного газа, что требует использования высокоочищенного водорода.

Щелочные топливные элементы (ЩТЭ), работающие при температурах до 220°C, выгодно отличаются более высоким КПД (60-70%) и возможностью использования недорогих катализаторов на основе никеля и серебра. Эти характеристики делают их привлекательными для энергоемких применений, таких как космические аппараты или подводные системы. Однако их существенный недостаток — чувствительность к углекислому газу, который приводит к деградации электролита, — требует либо дополнительных систем очистки, либо работы в замкнутых средах.

Твердооксидные топливные элементы (ТОТЭ) являются наиболее универсальными с точки зрения используемого топлива — они могут эффективно работать не только на водороде, но и на метане или даже угольном газе. Их высокий КПД (60-70%) и топливная гибкость делают их идеальными для стационарных энергетических установок. Однако необходимость работы при экстремально высоких температурах (600-1000°C) приводит к длительному времени выхода на режим, повышенным требованиям к материалам и

проблемам с термоциклированием, что ограничивает их применение крупными электростанциями.

Прямые метанольные топливные элементы (ПОМТЭ) предлагают простое решение для мобильных устройств благодаря удобству заправки жидким метанолом. Однако их относительно низкий КПД (30-40%) и неизбежное выделение углекислого газа существенно снижают их привлекательность с точки зрения экологичности и энергоэффективности.

Таким образом, выбор оптимального типа топливного элемента представляет собой компромисс между такими факторами, как требуемая мощность, условия эксплуатации, доступность топлива и экономическая целесообразность. Дальнейшее развитие технологии должно быть направлено на снижение стоимости катализаторов для МОИТЭ, повышение устойчивости ЩТЭ к $CO_2$, разработку новых материалов для ТОТЭ, способных работать при более низких температурах, а также поиск альтернатив метанолу для ПОМТЭ. Эти усовершенствования позволят расширить области применения топливных элементов и повысить их конкурентоспособность по сравнению с традиционными энергетическими технологиями.

Библиографический список

1. Топливные (водородные) элементы/ячейки URL: https://intech-gmbh.ru/energy_units/ (дата обращения: 28.07.2025)

2. Вязников, А. М. Новые информационные технологии в энергетике. Топливные элементы в системах электроснабжения / А. М. Вязников, А. С. Кобылкин, В. А. Пионкевич. – Иркутск: Иркутский национальный исследовательский технический университет, 2020. – 97 с. – EDN RZPUGT. (дата обращения: 29.07.2025).

3. Топливные элементы. Устройство, виды, принцип действия топливных элементов. URL: https://eti.su/articles/over/over_1544.html (дата обращения: 28.07.2025)

4. Козлов Сергей Иванович, Фатеев Владимир Николаевич Топливные элементы с твердым полимерным электролитом // Транспорт на альтернативном топливе. 2016. №4 (52). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/toplivnye-elementy-s-tverdym-polimernym-elektrolitom (дата обращения: 28.07.2025).

5. Кусамин А. А., Осмоловский С. А., Черкашин В. А., Феськова Е. В., Никифоров А. Г. ТОПЛИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ. УСТРОЙСТВО, ВИДЫ, ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ ТОПЛИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ // Экономика и социум. 2022. №5-1 (96). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/toplivnye-elementy-ustroystvo-vidy-printsip-deystviya-toplivnyh-elementov (дата обращения: 28.07.2025).

УДК 372.851

Белгородский государственный университет
студент группы 02042003
Провоторов Э. В.
Россия, г. Белгород, тел.: +79963077040
e-mail: edprovotorov@gmail.com
Белгородский государственный университет
студент группы 02042003
Коротенко Р. В.
Россия, г. Белгород, тел.: +79997009394
e-mail: k.roman.vyacheslavovich@gmail.com

Belgorod State University
Student of group 02042003
Provotorov E. V.
Russia, Belgorod, Tel.: +7 (996) 307-70-40
Email: edprovotorov@gmail.com
Belgorod State University
Student of group 02042003
Korotenko R. V.
Russia, Belgorod, Tel.: +7 (999) 700-93-94
Email: k.roman.vyacheslavovich@gmail.com

Э. В. Провоторов, Р. В. Коротенко

# ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗРАБОТКИ ЭЛЕКТИВНЫХ КУРСОВ ПО МАТЕМАТИКЕ

Аннотация. В статье рассматриваются технологические аспекты разработки элективных курсов по математике в контексте профильного обучения старшей школы. Обосновывается значимость элективных курсов как инструмента дифференциации и индивидуализации образовательного процесса, раскрываются их функции и возможности для формирования индивидуальных образовательных траекторий. Особое внимание уделено принципам модульности, интерактивности и проектной деятельности, а также применению смешанных и цифровых форм обучения. На примере курса «Нестандартные методы решения тригонометрических уравнений и неравенств» проведён анализ задач и методов их решения, что позволило выявить эффективность различных подходов к обучению решению сложных математических уравнений. Сделан вывод о том, что планомерность, доступность и вариативность содержания являются ключевыми требованиями при проектировании элективных курсов.
Ключевые слова: элективные курсы, профильное обучение, технология разработки курса, модульность, индивидуальная образовательная траектория.

E.V. Provotorov, R. V. Korotenko

# TECHNOLOGICAL ASPECTS OF DEVELOPING ELECTIVE COURSES IN MATHEMATICS

Abstract. The article examines the technological aspects of developing elective mathematics courses in the context of high school specialized education. The significance of elective courses as a tool for differentiation and individualization of the educational process is substantiated, their functions and potential for shaping individual educational trajectories are revealed. Special attention is paid to the principles of modularity, interactivity, and project-based activities, as well as the use of blended and digital learning formats. Using the course "Non-standard Methods for Solving Trigonometric Equations and Inequalities" as an example, an analysis of problems and solution methods was carried out, which made it possible to identify the effectiveness of various approaches to teaching the solution of complex mathematical equations. It is concluded that consistency, accessibility, and variability of content are key requirements in the design of elective courses.
Keywords: elective courses, specialized education, course development technology, modularity, individual educational trajectory.

Элективные курсы являются важной частью профильного обучения, поэтому, чтобы понять их значение, необходимо прежде раскрыть само понятие «профильное обучение».

Профильное обучение – это процесс дифференциации и индивидуализации образовательного процесса, позволяющий учитывать интересы и способности учащихся в большей степени. Цель старшей профильной школы заключается в подготовке учеников к продолжению образования в вузах, что отличает её от основной школы. Появление профильных классов стало ответом на различие требований, предъявляемых к выпускникам школ со стороны общества, системы профессионального образования и производства.

Кроме внешних факторов, на развитие профильного обучения повлияли и внутренние: различие интересов, возможностей и образовательных потребностей самих школьников. С одной стороны, профилизация помогает решать социальные задачи – готовит выпускников к трудовой деятельности и учёбе в вузах, а с другой – обеспечивает более точный учёт

© Провоторов Э.В., Коротенко Р.В., 2025

индивидуальных возможностей и интересов учеников, которые могут сильно отличаться в зависимости от социального контекста.

Переход к массовому профильному обучению обусловлен рядом причин: всё более чёткой дифференциацией интересов и жизненных планов школьников, недостаточными, по их мнению, условиями школы для качественной подготовки к будущей профессии и успешной карьере, необходимостью осознанного выбора профессионального пути большинством выпускников, что повышает эффективность образовательных затрат и способствует их успешной социализации, а также требованиями учреждений профессионального и высшего образования, которые нуждаются в преемственности между школой и вузом и в повышении качества довузовской подготовки.

Профильное обучение реализуется в старших классах (10–11), однако подготовка к нему должна начинаться уже в основной школе (8–9 классы). Для этого вводится система предпрофильной подготовки, позволяющая ученикам получить информацию о возможных траекториях обучения, оценить свои способности и сделать осознанный выбор профиля, от которого во многом зависит их дальнейшая образовательная и профессиональная судьба [1].

По мнению И. П. Сысоевой, элективные курсы, являясь частью учебного плана, дополняют содержание профильного обучения и дают возможность удовлетворять широкий спектр познавательных интересов школьников. Их тематика может охватывать как вопросы, включённые в основную образовательную программу, так и выходить за её рамки [2].

С. В. Захарова в своём учебном пособии уточняет, что элективные курсы представляют собой дисциплины по выбору, которые изучаются на старшей ступени школы. Их введение направлено на дифференциацию и индивидуализацию обучения старшеклассников, создавая условия для построения индивидуальных образовательных траекторий [3].

В статье И. П. Сысоевой подчёркивается, что элективные курсы реализуются за счёт школьного компонента учебного плана и могут выполнять разные функции. Они могут служить своеобразной «надстройкой» к профильному курсу, углубляя его содержание и превращая его в полноценный углублённый курс, что фактически делает школу или класс профильными. В других случаях такие курсы помогают расширить содержание базового предмета, который в основной программе изучается на минимальном уровне. Это позволяет заинтересованным школьникам глубже освоить материал и подготовиться, например, к сдаче ЕГЭ на профильном уровне. Наконец, элективные курсы могут быть направлены на удовлетворение познавательных интересов учащихся в областях, выходящих за рамки их основного профиля, способствуя развитию личностных склонностей и формированию мотивации к обучению [2].

Профильное обучение встраивается в современную образовательную парадигму, предоставляющую школьникам возможность выбора вариативной части учебного плана, а педагогам – свободу выбора методов, форм и средств обучения. В отличие от углублённого изучения предметов, профильное обучение строится на принципах личностно ориентированного подхода, что позволяет учитывать индивидуальные интересы и образовательные потребности учащихся.

М. В. Дербуш и С. Н. Скарбич уделяют внимание принципам модульности, интерактивности, действий и самообразования при создании элективных курсов в контексте смешанного обучения. они выделяют этапы и принципы проектирования, которые обеспечивают сочетание традиционного, электронного и самостоятельного компонентов. Технологичность курса напрямую зависит от соблюдения этих принципов, поскольку модульность позволяет группировать содержание в логические блоки, интерактивность стимулирует вовлечённость учащихся, а акцент на самостоятельности поддерживает мотивацию [4].

О. В. Ведута анализирует, как элективные курсы способствуют формированию индивидуальной образовательной траектории [5]. Она подчёркивает значимость адаптивных тематических модулей и гибких форм обучения, что создаёт условия для персонализации содержания. Мы можем отметить, что объединение её выводов с подходом М. В. Дербуш и

С. Н. Скарбич усиливает аргументацию о том, что технологическая структура курса должна быть гибкой и ориентированной на интересы учащихся.

Проектная деятельность и развитие функциональной математической грамотности как содержательный компонент электива подробно раскрыты А. Н. Чирковой [6]. По её словам, проектно-исследовательские формы активизируют познавательную деятельность учащихся и позволяют интегрировать реальные прикладные задачи. Мы считаем, что использование таких форм способствует не только усвоению математических знаний, но и развитию аналитических навыков и практической компетентности.

Сопоставляя позиции авторов, нами установлено, что все подходы сходятся на том, что технологические аспекты могут включать: модульность, самостоятельную работу, интерактивность, проектную деятельность. При этом О. В. Ведута делает упор на индивидуализацию курса, А. Н. Чиркова – на содержательные проектные задачи, а М. В. Дербуш и С. Н. Скарбич – на сочетание цифровых и традиционных компонентов. Мы можем сказать, что интеграция этих позиций позволяет выстроить целостную технологическую структуру курсов, в которой каждый компонент взаимосвязан.

Эмпирической частью нашего исследования будет решение и анализ задач из элективного курса. В качестве примера мы рассмотрим курс для 10 классов разработки учителя математики МБОУ СОШ №19 города Ставрополя Гончаровой В. И. «Нестандартные методы решения тригонометрических уравнений и неравенств» [7]. Решим задачи из данного курса и проведём анализ.

Задача 1. Решите уравнение: $5\sqrt{-x^2+9x-14}-2\sqrt[4]{x^2-5x-14}-1=\sin\frac{\pi x}{2}$.

Решение. ОДЗ: $\begin{cases}-x^2+9x-14\geq 0\\ x^2-5x-14\geq 0\end{cases}\sim\begin{cases}-(x-2)(x-7)\geq 0\\ (x+2)(x-7)\geq 0\end{cases}\sim x=7.$

Выполним проверку: $5\sqrt{-7^2+9\cdot 7-14}-2\sqrt[4]{7^2-5\cdot 7-14}=\sin\frac{7\pi}{2}$.

$-1=-1$.

Условие для $x=7$ выполнено, соответственно это и будет корнем уравнения.

Ответ: $x=7$.

Задача 2. Решите уравнение: $\cos^2 x+\sin^5 x=1$.

Решение. Перепишем уравнение в следующем виде: $\cos^2 x+\sin^5 x=\cos^2 x+\sin^2 x$.

$\cos^2 x(\cos^3 x-1)=\sin^2 x(1-\sin^3 x)$.

Так как $\sin^2 x\geq 0$, $\cos^2 x\geq 0$, $\cos^3 x-1\leq 0$, $1-\sin^3 x\geq 0$, то получаем следующую систему уравнений: $\begin{cases}\cos^2 x(\cos^3 x-1)=0\\ \sin^2 x(1-\sin^3 x)=0\end{cases}\sim\left[\begin{cases}\cos x=0\\ \sin x=1\end{cases}\begin{cases}\sin x=0\\ \cos x=1\end{cases}\right.\sim\left[\begin{array}{l}x=\frac{\pi}{2}+2\pi k, k\in Z\\ x=2\pi m, m\in Z\end{array}\right.$

Ответ: $x=\frac{\pi}{2}+2\pi k, k\in Z$; $x=2\pi m, m\in Z$.

Задача 3. Решите уравнение: $3\cos^4 2x-2\sin^5 x=5$.

Решение. Пусть $x_0$ – корень уравнения. Тогда $|cos2x_0|=1$. Иначе имеем $|\sin^5 x_0|>1$. А это невозможно по свойству синуса. Далее, если $|cos2x_0|=1$, то из исходного уравнения следует: $\sin x_0=-1$. Так что получаем следующую систему:

$\begin{cases}\sin x=-1\\ |\cos 2x|=1\end{cases}\sim x=-\frac{\pi}{2}+2\pi k, k\in Z.$

Соответственно это и будет корнем уравнения.

Ответ: $x=-\frac{\pi}{2}+2\pi k, k\in Z$.

Задача 4. Решите уравнение: $\frac{\sqrt{\sin^2 x+5}+\sqrt{\cos^2 x+4}}{2}=\sqrt[4]{(\sin^2 x+5)(\cos^2 x+4)}$.

Решение. Так как $\sqrt{\sin^2 x+5}>0$ и $\sqrt{\cos^2 x+4}>0$, то из неравенства $\frac{a+b}{2}>\sqrt{ab}$, при $a\geq b$, $b\geq 0$ получаем, что при всех значениях $x$ верно: $\frac{\sqrt{\sin^2 x+5}+\sqrt{\cos^2 x+4}}{2}=\sqrt[4]{(\sin^2 x+5)(\cos^2 x+4)}$.

Поскольку $\frac{a+b}{2} > \sqrt{ab}$ реально только при $a = b(a > 0)$, то изначальное уравнение равно уравнение равно $\sqrt{\sin^2 x + 5} = \sqrt{\cos^2 x + 4} \sim \sin^2 x + 5 = \cos^2 x + 4 \sim \cos 2x = 1 \sim x = \pi n, n \in N$.

Ответ: $x = \pi n, n \in N$.

Задача 5. Решите уравнение: $2 \sin x = 5x^2 + 2x + 3$.

Решение. Решим графическим методом, для чего построим график левой и правой частей уравнения: $y = 2 \sin x$ и $y = 5x^3 + 2x + 3$ так, как это представлено на рисунке.

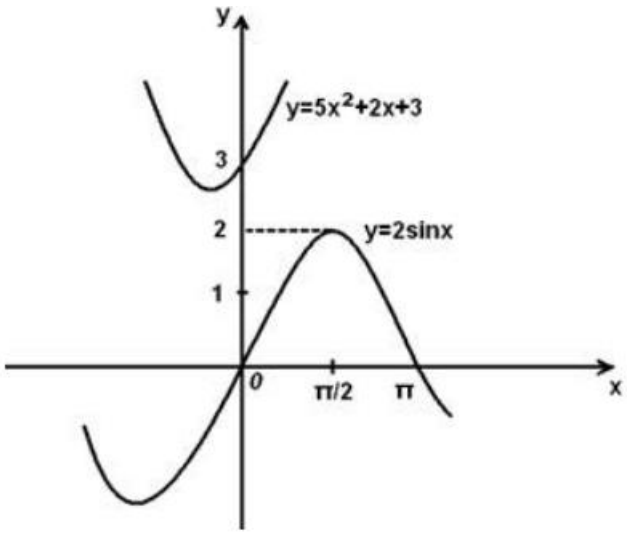



Рис. Графики функций

Заметим, что графики не пересекаются. Если графики не имеют пересечений, то они не имеют корней.

Ответ: $x = \emptyset$.

Решив некоторые задачи из данного нам элективного курса, можем сделать некоторые выводы касательно структуры курса и его эффективности для обучения.

Заметим, что в каждой последовательно идущей задаче мы использовали разные способы для нахождения корней.

Так, первое уравнение предлагается решить методом нахождения области допустимых значений. Данный метод удобен для начинающих, для тех, кто только приступает к изучению тригонометрических уравнений. Он заключается в том, что необязательно совершать с уравнения определённого рода преобразования, если обе части уравнения определены на каком-либо множестве, в которое входят те или иные числа; в таком случае стоит всего лишь проверить, являются ли эти числа решением самого уравнения. Особенно сподручно использовать этот способ в нашем уравнении $5\sqrt{-x^2 + 9x - 14} - 2\sqrt[4]{x^2 - 5x - 14} - 1 = \sin\frac{\pi x}{2}$. Так как процесс нахождения ОДЗ оставляет нам лишь один возможный корень – 7. Путём проверки получаем, что это и есть действительный корень уравнения.

Стоит обратить внимание, что в курсе предлагается решить ещё несколько подобных примеров для закрепления, что позволяет обучающимся неоднократно проверять свои знания и фиксировать их на практике. Это касается всех последующих способов решения.

Вторая задача решается уже иным методом. Здесь автор использует понятие ограниченности функции, которое выглядит следующим образом: дано множество $M$ и некоторое число $A$, которое является общей частью областей существования функций $f(x)$ и $g(x)$. Для любого $x \in X$ выполняется: $f(x) \geq A$, $g(x) \leq A$. Тогда уравнение $f(x) = g(x)$ преобразуется в систему: $\begin{cases} g(x) = A \\ f(x) = A \end{cases}$. Ученики зачастую игнорируют этот способ на начальных стадиях, предпочитая ему первое через ОДЗ. Но когда у обучающихся

накапливается опыт решения уравнений, они постепенно переходят на второй способ, потому что он выглядит более быстрым.

Также в курсе в качестве примера для этого способа прилагается пример с задачей из ЕГЭ 2008 года, что может посодействовать ученикам при будущей подготовке к единым государственным экзаменам. И это не случайно, так как по нашим наблюдениям как раз этот способ зачастую более предпочтителен для решения на ЕГЭ.

При решении задачи №3 рассматривается способ нахождение корней через свойства синуса и косинуса. В данной задаче мы использовали свойство ограниченности синуса и косинуса в пределах $[-1;1]$. Это может быть очень полезным для школьников не только в рамках решения уравнений, но и для усвоения других правил математики, свойств разных функций и выражений, изучение их сущности и понимание их смысла. Это всё позволяет копнуть намного глубже в осознании устройства математики.

Решение задачи №4 стало ещё более занимательным. Здесь был использован способ использования числовых неравенств при решении уравнений. Данный способ удобен, когда применение того или иного неравенства к искомому уравнению позволяет заменить его на более простое равносильное уравнение. Например, в нашем примере мы использовали соотношение между средним арифметическим и средним геометрическим: $\frac{a+b}{2} \geq \sqrt{ab}$. Заметим, что искомое уравнение $\frac{\sqrt{\sin^2 x+5}+\sqrt{\cos^2 x+4}}{2} = \sqrt[4]{(\sin^2 x+5)(\cos^2 x+4)}$ структурно схоже с этим соотношением. Поэтому мы переписали уравнение в соответствии с ним. Так как мы имеем равенство, а равно соотношение между средним арифметическим и средним геометрическим тогда и только тогда, когда $a = b$. Поэтому мы заменили искомое уравнение на равносильное ему $\sin^2 x + 5 = \cos^2 x + 4$ и в последствии его решили. Подобного рода способ полезен для развития сообразительности обучающегося, для активизации его мыслительной деятельности путём нахождения нестандартных решений, реализации их на практике для нахождения ответа данной конкретной задачи.

Для задачи №5 автор курсов предложил графический способ решения. Он направлен на умение учеников построить график функции и отыскать пересечения для нахождения корней. Этому способу не уделяют особого внимания в школе, так что овладение дополнительным материалом элективного курса позволит восполнить этот пробел. Графический способ решения уравнений направлен не иначе как на развитие воображения обучающегося, определяет его умение представить уравнение в его практическом воплощении, а соответственно и стимулирует его просчитывать ходы и решения наперёд.

Таким образом, элективный курс «Нестандартные методы решения тригонометрических уравнений и неравенств» авторства В. И. Гончаровой действительно планомерно подготавливает школьника к решению сложных тригонометрических уравнений, раскрывает в ученике умственные способности и навыки, такие как логическое мышление, смекалка, пространственное воображение и другие. Элективный курс может быть полезен для дальнейшей подготовки школьников к экзаменам и к сдаче контрольных точек. Заметим, что способы в курсе подобраны по возрастающей от самых простых и тривиальных к наиболее замысловатым и нестандартным. Поэтому можно утвердить, что для качественной разработки элективного курса необходимо учитывать такие параметры, как планомерность, доступность, вариативность, оригинальность и так далее.

Библиографический список

1. Фёдорова Н. Б. Профильное обучение: элективные курсы для предпрофильной и профильной подготовки учеников общеобразовательной школы. Уч. пособ. Рязань, 2011.

2. Сысоева И. П. Элективные курсы и их значение в профильном обучении // Проблемы и перспективы развития образования в России. 2013. №2. С. 36-40.

3. Захарова С. В. Курсы экологии в профильной школе: Уч. пособ. Екатеринбург, 2006.

4. Дербуш М. В., Скарбич С. Н. Особенности проектирования элективных курсов по математике в контексте смешанного обучения // Педагогическое образование в России. 2022. №4. С. 122-135.

5. Ведута О. В., Заватский М. Д. Элективные курсы как средство формирования индивидуальной образовательной траектории // Профессиональное образование в России и за рубежом. 2023. №3(51). С. 83-88.

6. Чиркова А. Н. Развитие функциональной математической грамотности посредством проектной деятельности на уроках математики // Вестник науки. 2023. Т. 4. №9(66). С. 140-150.

7. Гончарова В. И. Нестандартные методы решения тригонометрических уравнений и неравенств. 2018 [Электронный ресурс]. URL: https://infourok.ru/elektivniy-kurs-po-matematike-2465748.html?ysclid=l85xqvfzek197918285 (дата обращения: 05.08.2025).

УДК 620.193: 621

Воронежский государственный технический университет
студентка группы бНГД-232 факультета машиностроения и аэрокосмической техники
Титова Д.В.
Россия, г. Воронеж,
e-mail: titovad468@gmail.com
Воронежский государственный технический университет
канд. техн. наук, доцент
Винокурова И.М.
Россия, г. Воронеж
e-mail: vinokurovai@bk.ru

Voronezh State Technical University
Student of the bNGD-232 group of the Faculty of Mechanical Engineering and Aerospace Engineering
Titova D.V.
Russia, Voronezh,
e-mail: titovad468@gmail.com
Voronezh State Technical University
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Vinokurova I.M.
Russia, Voronezh
e-mail: vinokurovai@bk.ru

Д.В. Титова, И.М. Винокурова

# АНАЛИЗ КОРРОЗИОННЫХ ПРОЦЕССОВ МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ ЯДЕРНЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ И КОТЛОВЫХ УСТАНОВОК

Аннотация. Процессы коррозионных разрушений оборудования технологических систем атомных электростанций и котловых установок говорят о необходимости усиленных проработок и обозрения вопроса. Актуальность проблемы остается крайне высокой в наши дни, поскольку внутренние разрушения металлоконструкций непосредственно угрожают безопасности АЭС. Учитывая высокие риски, связанные с возможными авариями на станциях и последствиями, к которым они могут привести, особенно необходимо постоянно отслеживать и предотвращать разрушения конструкций. Задачи включают исследование механизмов коррозии, факторов, способствующих её развитию, и анализ современных технологий защиты.
Ключевые слова: коррозия, атомные электростанции, ядерные энергетические установки, котельные установки, мониторинг, безопасность.

D.V. Titova, I.M. Vinokurova

# ANALYSIS OF CORROSION PROCESSES OF METAL STRUCTURES OF NUCLEAR POWER AND BOILER PLANTS

Abstract. Processes of corrosion damage of equipment of technological systems of nuclear power plants and boiler units speak about the necessity of enhanced elaboration and review of the issue. The relevance of the problem remains extremely high nowadays, since internal failures of metal structures directly threaten the safety of NPPs. Considering the high risks associated with possible plant accidents and the consequences to which they may lead, it is especially necessary to constantly monitor and prevent structural failures. The tasks include investigation of corrosion mechanisms, factors contributing to its development, and analysis of modern protection technologies.
Keywords: corrosion, nuclear power plants, nuclear power plants, boiler plants, monitoring, safety.

Ключевыми физико-химическими процессами, происходящими в контурах атомных электростанций, являются коррозия конструкционных материалов и перемещение продуктов коррозии в теплоноситель и рабочее тело. Протекание этих процессов зависит от характеристик конструкционных материалов [1-4], типа теплоносителя и его параметров. Стоит подчеркнуть, что среди всех теплоносителей вода проявляет наибольшую коррозионную активность по отношению к конструкционным материалам [5-9].

Электрохимическая коррозия побуждена электрохимическими реакциями между металлом и окружающей водной средой, в которой металл окисляется (анод), а кислород восстанавливается (катод).

$2e \leftarrow 2eFe^{2+} \rightarrow Fe^{2+}$.

Возможные коррозионные повреждения в пароводяном тракте теплоэнергетического оборудования и котловых систем подразделяется на несколько основных типов, показанных на схеме:

© Титова Д.В., Винокурова И.М., 2025

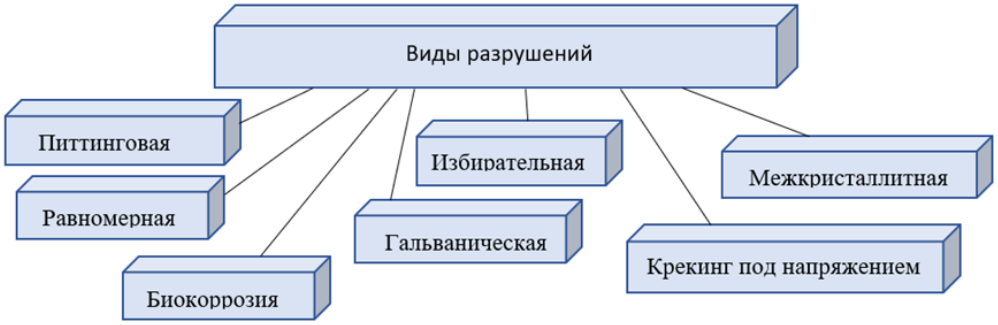



Рис. 1. Виды разрушений

Коррозионные процессы в активной зоне ядерного реактора или пароводяного тракта котла неизбежны со стороны как топлива, так и теплоносителя.

Детальное описание типов коррозионных повреждений поверхностей, подвергающихся тепловому воздействию, выведены на схеме рис. 2.

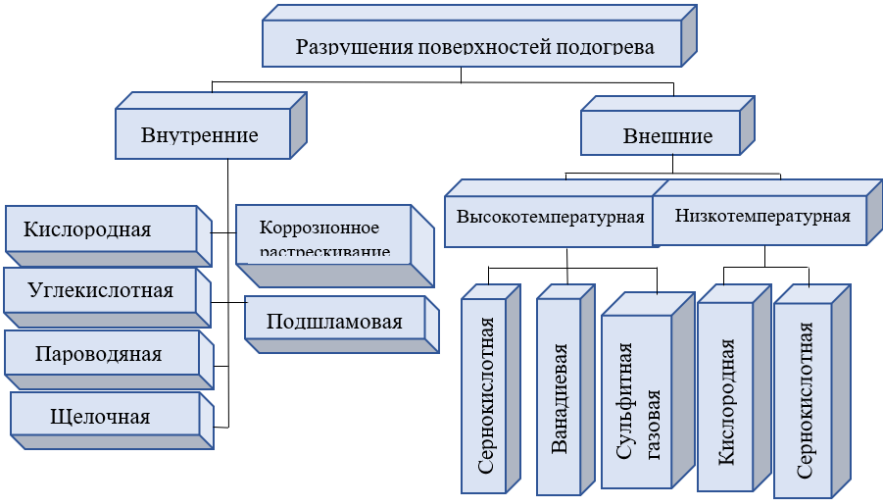



Рис. 2. Разновидности коррозионных повреждений поверхностей, подвергающихся тепловому воздействию

Как сказано выше, коррозионные процессы в активной зоне ядерного реактора неизбежны со стороны как топлива, так и теплоносителя. Ключевыми вопросами данного процесса являются скорость его протекания и глубина поражения.

Скорость разрушений местной коррозии можно вычислить по формуле:

$$K = \frac{\Delta m}{S \cdot t} = \frac{m_0 - m_t}{S \cdot t}, \ [\text{г/м}^2 \cdot \text{ч или г/м}^2 \cdot \text{год}] \quad (1)$$

где $\Delta m$- потери в массе металла; $m_0$- исходная масса металла; $m_t$ – масса металла по истечении коррозионного разрушения; $S$ – площадь поверхности металла; $t$ – время.

Для оценки глубины поражения используют глубинный показатель – проницаемость коррозии по трещинам (мм в год):

$$\text{П} = \frac{\text{К} \cdot 8{,}76}{\rho}, \quad (2)$$

где К – скорость коррозии, [$\text{г/м}^2 \cdot \text{ч или г/м}^2 \cdot \text{год}$]; $\rho$ – плотность металла г/см$^3$;

8,76 – коэффициент пересчета.

Изучая данные о большинстве аварий и ситуациях, связанных с неисправностями оборудования, мы выделяем определенные группы типов коррозии, для которых необходимо разработать модели защитных мероприятий. К причинам, способствующим возникновению коррозии, относят следующие признаки:

Таблица 1

| Причины возникновения коррозии | |
|---|---|
| Внутренние | Внешние |
| Неоднородность металлической фазы:<br>1) макро- и микровключения, неоднородность распределения компонентов сплавов. Включения с более положительным электродным потенциалом являются катодом;<br>2) наличие границ блоков и зерен кристаллов. Границы блоков и зерен могут быть и катодами, и анодами. | Химическая неоднородность коррозионной среды; различие в величине pH и концентрации окислителей, солей, ионов данного металла. Участки металла, соприкасающиеся с раствором с большей концентрацией $O_2$, являются катодами. |
| Неоднородность поверхности металла – наличие пор в защитных пленках. Металл в порах является анодом. | Физическая неоднородность среды - различие температуры, скорости потока среды, тепловой нагрузки, облучения и др. Более нагретые участки металла являются анодами. |
| Неоднородность внутренних напряжений в металле: неравномерная деформация и неравномерность внешних нагрузок. Наиболее напряженные участки металла являются анодами. | |

На коррозию котловых систем оказывает существенное влияние агрессивность котловой воды, которая, в свою очередь, зависит от состава растворённых в ней веществ и их концентрации. Среди этих веществ едкий натр играет ключевую роль. Степень агрессивности котловой воды по отношению к хрупким разрушениям при прочих равных условиях значительно зависит от относительной щелочности котловой воды в процентах, которую можно рассчитать с помощью формулы:

$$Щ_{от} = (Щ_{к.в.} - 0{,}02C_{PO_4^{3-}}) \cdot 40 \cdot \frac{100}{S_{к.в.}}, \% \qquad (3)$$

где $S_{к.в.}$— солесодержание котловой воды, мг/кг;

$C_{PO_4^{3-}}$ — концентрация фосфатов в котловой воде, если фосфатирование проводится тринатрийфосфатом, мг/кг;

$Щ_{к.в.}$ – щелочность котловой воды, мг-экв./кг.

Для котлов, работающих без фосфатирования, формула приобретает более простой вид:

$$Щ_{от} = (40Щ_{к.в.}) \cdot \frac{100}{S_{к.в.}}, \% \qquad (4)$$

pH значительно влияет на скорость и тип коррозии, а также на характер катодного процесса. Особенно это касается коррозии углеродистых сталей перлитного класса и металлов с амфотерными оксидами, таких как алюминий.

а) Снижение pH способствует усилению водородной ($2H^+ + 2e \rightarrow H_2$) и кислородной ($O_2 + 2H_2O + 4e \rightarrow 4OH^-$) деполяризации, что, в свою очередь, увеличивает общую скорость коррозии;

б) pH влияет на растворимость коррозионных продуктов, и, следовательно, на возможность формирования оксидных пленок;

в) pH не оказывает влияния на протекание анодных процессов, так как ионы $H^+$ и $OH^-$ не участвуют в них.

С уменьшением pH до значений ниже 7 уровень коррозии стали возрастает, что связано с усилением катодных реакций из-за водородной деполяризации.

В диапазоне pH от 7 до 10 скорость коррозии остается почти неизменной и не зависит от pH, однако всё равно остаётся на достаточно высоком уровне. При pH от 10 до 13 наблюдается резкое снижение скорости коррозии, что связано с замедлением катодных реакций, связанных с кислородной деполяризацией.

$$O_2 + 2H_2O + 4e \leftarrow 4OH^-$$

Равновесие смещается влево

Тем не менее, при pH выше 13 уровень коррозии снова увеличивается, что обусловлено растворением защитных пленок в сильно щелочной среде:

$$2Fe_3O_4 + 6NaOH \rightarrow 6NaFeO_2 + 2H_2O + H_2$$

Феррит натрия

Еще одним критерием, влияющим на процесс коррозии является присутствие углекислоты. Растворённая в воде свободная углекислота снижает pH из-за гидратации $CO_2$ и диссоциации образовавшейся $H_2CO_3$:

$$CO_2 + H_2O \rightarrow H_2CO_3 \rightarrow H^+ + HCO_3^-$$

С увеличением температуры константа диссоциации возрастает, что, в свою очередь, приводит к увеличению степени диссоциации угольной кислоты, что способствует усилению углекислотной коррозии. Одной из особенностей углекислотной коррозии стали является слабая связь продуктов коррозии с корродирующим металлом. Это приводит к тому, что образующиеся оксиды могут быть смыты потоком воды и приводить к образованию отложений во всех участках водяного тракта. При одновременном наличии $CO_2$ и $O_2$ в воде коррозия происходит с участием кислородной и водородной деполяризации.

Следует указать еще несколько внешних факторов, влияющих на происхождение и процессы коррозии:

Таблица 2

| | |
|---|---|
| Наличие растворенного кислорода | Присутствие $O_2$ ускоряет катодную реакцию (кислородная деполяризация). Протекание этого процесса зависит от двух факторов: скорости восстановления $O_2$ на катодных участках и скорости диффузии $O_2$ к катодным зонам из объема воды.<br>В коррозионных процессах $O_2$ выполняет двойную роль:<br>– при концентрации $O_2$ менее 0,01 мг/л кислород действует как активный деполяризатор, способствуя развитию коррозии;<br>– при увеличении концентрации $O_2$ до 0,15 мг/л и выше происходит пассивация поверхности, что снижает скорость коррозии, однако при уровне $O_2$ свыше 10 мг/л коррозия вновь усиливается.<br>Температура также играет важную роль в процессе кислородной деполяризации. С одной стороны, с повышением температуры увеличивается скорость диффузии $O_2$ к поверхности металла, а с другой стороны, снижается его растворимость. |
| Тепловые нагрузки | Тепловые нагрузки способствуют коррозии стали за счёт разрушения защитных пленок на металле. Основные причины этого разрушения следующие:<br>− термические напряжения в пленках, возникающие из-за различий в коэффициентах термического расширения пленки и металла;<br>− механическое воздействие пузырьков пара, которые интенсивно образуются на поверхности металла при высоких тепловых нагрузках;<br>− увеличение концентрации хлорид-ионов, обладающих депассивирующим эффектом, у поверхности нагрева из-за испарения воды. |
| Скорость движения теплоносителя | Увеличение скорости потока воды способствует более эффективному переносу кислорода к поверхности металла. В результате на первых этапах скорость коррозии возрастает, однако в определённый момент достигается такая концентрация $O_2$, при которой металл переходит в пассивное состояние. |
| Внутренние факторы | Понижение пластичности и повышение электрического сопротивления металлов, ускорение диффузионных процессов и фазовых превращений в металлических системах. Излучения могут ускорять анодный процесс за счет поглощения энергии и расходования ее на разрыв связей поверхностных атомов с кристаллической решеткой металла, т.е. за счет уменьшения энергии активации процесса ионизации металла. |

При отработке методов предотвращения коррозии для современных условий необходимо учитывать следующие три группы:

Таблица 3

| Современные методы предотвращения коррозии |
|---|
| 1) активные, влияющие на природу металла и электролита или изменяющие механизм и кинетику коррозионных процессов. К ним относятся: устранение причин, вызывающих коррозию; применение электрохимической (катодной и анодной) защиты, изменяющей механизм и уменьшающей скорость коррозионных процессов; уменьшение агрессивности коррозионной среды путём изменения её состава или введения ингибиторов коррозии; |
| 2) пассивные, не влияющие на природу металла и механизм коррозии и осуществляемые путём изоляции конструкций от коррозионной среды с помощью лакокрасочных и других неметаллических покрытий; |
| 3) пассивно-активные, не влияющие на природу металла и осуществляемые путём изоляции конструкций от коррозионной среды с помощью металлических и неметаллических неорганических покрытий. |

Конструкционные материалы, используемые для изготовления металлоконструкций ядерных энергетических установок, должны соответствовать высоким требованиям по нескольким показателям, обеспечивающим надежную и безопасную эксплуатацию оборудования [5-9], узлов и деталей в заданных условиях, принимая во внимание возможные изменения свойств металла под воздействием радиоактивных излучений.

К конструкционным материалам предъявляются требования по прочности, пластичности, свариваемости, температурной стойкости и коррозионной устойчивости. Особые требования также касаются материалов, предназначенных для активной зоны реактора. Они, помимо вышеуказанных характеристик, должны обладать стойкостью к интенсивному радиационному облучению и малым сечением захвата тепловых нейтронов. В реакторостроении для активной зоны наиболее часто используются сплавы циркония. В зарубежных реакторах применяются легированные оловом сплавы, известные как циркалы: циркала-2 включает в себя примерно 1,2 - 17 % Sn, 0,07 - 0,2 % Fe, 0,05 - 15 % Cr и 0,05 % Ni; циркала-4 отличается от циркалы-2 отсутствием никеля; а циркала-3 содержит 0,25 % Sn и 0,25 % Fe. Добавление олова значительно улучшает прочностные и антикоррозионные характеристики сплава, а также существенно снижает негативное влияние примесей, таких как азот и алюминий.

Подбор коррозионно-стойких материалов и использование ингибиторов коррозии являются ключевыми аспектами в котельных установках. Выбор таких коррозионно-стойких материалов, как нержавеющая сталь марки 09Г2С, идеально подходит для эксплуатации в агрессивных условиях, например, в котельных системах. Защита от коррозии достигается путём образования защитной оксидной пленки на поверхности материала, которая предотвращает контакт металла с коррозионной средой, а также благодаря добавлению легирующих элементов, что усиливает их устойчивость к коррозии.

Выполнив исчерпывающий анализ коррозии металлоконструкций ядерных и котловых установок, который учитывает электрохимические и химические механизмы, а также влияние химического состава воды, температуры, давления и материалов, можно сделать вывод о необходимости создания комплексной защиты [4, 9] и систематического контроля и мониторинга коррозионных процессов, поскольку подобные разрушения оборудования могут привести к серьезным катастрофам.

Библиографический список

1. Ковалёв М.С., Ковалёва Т.П. Парокислородный и пароводокислородный методы очистки, пассивации и консервации энергетического оборудования // Актуальные проблемы энергетики. 2021. № 72. С. 491–492.

2. Мельник К.А. Способ предотвращения коррозионной повреждаемости теплосетей // Актуальные проблемы энергетики. 2022. С. 417–418.

3. Новикова В.А., Снапкова А.И. Коррозия металла парогенераторов и методы ее предотвращения // Актуальные проблемы энергетики. 2023. С. 506–507.

4. Саломатин В.В. Расчет параметров применения катодной защиты от внешнего источника тока / В.В. Саломатин, Р.Ю. Лихобабин, И.М. Винокурова // сб. науч. тр.: Гидравлические машины и системы транспортировки нефти и газа. Акционерное общество «Научно-исследовательский институт лопастных машин»; ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет». Воронеж, 2021. С. 114-123.

5. Милютин А.М. Перспективы модернизации газоперекачивающих агрегатов / А.М. Милютин, Ю.С. Наумова, И.М. Винокурова // сб. науч. тр.: Гидравлические машины и системы транспортировки нефти и газа. Воронеж, 2022. С. 209-221.

6. Саломатин В.В. Изучение возможностей повышения условий безопасности работы газотурбинных установок при подготовке циклового воздуха / В.В. Саломатин, И.М. Винокурова, О.В. Куликова // сб. науч. тр.: Гражданская оборона и природно-технические системы. Сборник статей по материалам XVIII Международной научно-практической конференции. Отв. редактор П.С. Куприенко. Воронеж, 2022. С. 437-441.

7. Винокурова И. М. Зависимость перенапряжения водорода при анодной обработке титана от технологических параметров / И.М. Винокурова, В. П. Скозубенко // межвуз. сб. науч. тр.: Системы жизнеобеспечения и управления в чрезвычайных ситуациях. Ч. II. Воронеж. 2005. С. 264-271.

8. Саломатин В.В. Разработка эффективных методов защиты насосного агрегата НПВ / В.В. Саломатин, Р.Ю. Лихобабин, И.М. Винокурова // сб. науч. тр.: Гидравлические машины и системы транспортировки нефти и газа. Акционерное общество «Научно-исследовательский институт лопастных машин»; ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет». Воронеж, 2021. С. 124-130.

9. Алехин В.Ю. Расчет протекторной защиты нефтегазопровода / В.Ю. Алехин, А.А. Абдулахунов, И.М. Винокурова // сб. науч. тр.: Гидравлические машины и системы транспортировки нефти и газа. Воронеж, 2022. С. 150-159.

УДК 621.313

Воронежский государственный технический университет
Студентка группы бЭП-251 факультета энергетики и систем управления
Киселёва А.Д.
Россия, г. Воронеж
e-mail: kissi.315.ak@gmail.com
Воронежский государственный технический университет
магистрант группы мЭП-241 факультета энергетики и систем управления
Баранников Д.А.
Россия, г. Воронеж,
e-mail: kis.daria02@mail.ru
Воронежский государственный технический университет
старший преподаватель кафедры электропривода, автоматики и управления в технических системах факультета энергетики и систем управления
Киселёва О.А.
Россия, г. Воронеж, тел.: 89081383916
e-mail: kis.ola@mail.ru

Voronezh State Technical University
student of the group bEP-251 of the Faculty of Energy and Control Systems
Kiseleva A.D.
Russia, Voronezh
e-mail: kissi.315.ak@gmail.com
Voronezh State Technical University
Master's Degree Student of the mEP-241 Group of the Faculty of Energy and Control Systems
Barannikov D.A.
Russia, Voronezh
e-mail: kis.daria02@mail.ru
Voronezh State Technical University
Senior Lecturer, Department of Electric Drive, Automation and Control in Technical Systems, Faculty of Power Engineering and Control Systems
Kiseleva O.A.
Russia, Voronezh, tel.: 89081383916
e-mail: kis.ola@mail.ru

А.Д. Киселёва, Д.Д. Баранникова, О.А. Киселёва

# КВАДРОКОПТЕР ДЛЯ ОБСЛЕДОВАНИЯ ОПАСНЫХ ЗОН И РАБОТЫ В ОГРАНИЧЕННЫХ ПРОСТРАНСТВАХ

Аннотация. В работе показана возможность применения квадрокоптера для обследования опасных зон в ограниченных пространствах, рассмотрены вопросы применения защитного экрана, повышения живучести и отказоустойчивости системы управления и электроприводов пропеллеров.
Ключевые слова: квадрокоптер, ограниченное пространство, бесконтактный двигатель постоянного тока.

A.D. Kiseleva, D.A. Barannikov, O.A. Kiseleva

# QUADCOPTER FOR EXPLORING DANGEROUS AREAS AND WORKING IN CONFINED SPACES

Abstract. The paper shows the possibility of using a quadcopter to survey hazardous areas in confined spaces, discusses the use of a protective shield, increasing the survivability and fault tolerance of the control system and electric propeller drives.
Keywords: quadcopter, limited space, contactless DC motor.

Рассмотрим полет квадрокоптера в шахте, для этого проанализируем литературу, где описан состав атмосферы в шахтах и возможные траектории полетов квадрокоптеров под землей в моменты аварийных ситуаций.

В составе атмосферы шахты могут содержаться кислород, акролеин, альдегиды, метан, водород, азот, углекислый газ, окись углерода, оксиды азота, сернистый ангидрид, сероводород, и радиоактивные газы, поэтому необходимо обоснованно выбирать исполнительный двигатель винтов квадрокоптера. В таких условиях может работать бесконтактный двигатель постоянного тока [1-3].

Система управления полетом предназначена для воспроизведения задаваемой траектории полета, как в автономном режиме, так и под управлением оператора. Чаще приходится использовать режим автономного полета из-за сложности прохождения управляющих сигналов от операторов из-за конфигурации выработок.

При обследовании опасных зон с помощью квадрокоптера в ограниченных пространствах необходима траектория его полёта, которая осуществляется:

- заданием скорости движения квадрокоптера по каждой декартовой координате как

© Киселёва А.Д., Баранников Д.А., Киселёва О.А., 2025

функции времени;

- интегрирование этой функции с указанием начальных условий и времени интегрирования [4].

В качестве электроприводов винтов квадрокоптеров в атмосфере шахты по своим характеристикам подойдут электропривода на базе бесконтактных двигателей постоянного тока (БДПТ). Квадрокоптер имеет шесть степеней свободы.

БДПТ вращает вал пропеллера, причем двигатели могут вращаться как с разной скоростью, так и направлением вращения с частотами

$$\omega_i, i = \overline{1,4}$$

Подъемная сила квадрокоптера формируется как сумма сил, развиваемая каждым БДПТ

$$F_i, i = \overline{1,4}$$

Необходимо учитывать так же и моменты сопротивления вращения квадрокоптера

$$. M_i, i = \overline{1,4}$$

На квадрокоптер действуют:

- подъемные силы $F_i$ от каждого пропеллера;
- сила тяжести $G=mg;$
- вязкие силы трения;
- внешние силы сопротивления движению $N = (N_x,N_y,N_z)^T$.

Для переноса устройства диагностики в такой среде достаточно использование квадрокоптера: масса с системами контроля параметров окружающей среды 800 грамм; вес аккумулятора 300 грамм; емкость аккумулятора 4000 мАч; мощность источника питания 300 Вт; время полного заряда аккумулятора 90 мину; рабочее напряжение 15,4 В; максимальная горизонтальная скорость 20м/с; максимальная скорость набора высоты 4м/с; сброса высоты 3м/с.

Квадрокоптер в таких условиях должен иметь защитный кожух, который обеспечит надежную работу винтов-пропеллеров квадрокоптера и защиту диагностической аппаратуры от механических повреждений. Поэтому желательно выпускать квадрокоптеры с учетом условий их работы. Для квадрокоптеров исследуемого класса необходимо решать вопрос разработки защитного экрана, который был бы не только легкий, но и надежный [5].

Это возможно при использовании аддитивных технологий в производстве деталей квадрокоптеров, где обеспечено:

– разработка и улучшение программного обеспечения для проектирования и создания цифровых моделей беспилотных летательных аппаратов;

– создание высокопроизводительных принтеров с возможностью печатать сложные детали;

– создание новых материалов для 3D-печати, таких как углеродные композиты, которые обеспечивают легкость, прочность и надежность конструкции;

– методы контроля качества печати, такие как использование 3D-сканера и анализ качества поверхности.

При расчете траектории движения квадрокоптера необходимо учитывать сложность маршрута.

Для переноса камеры в такой среде достаточно использование квадрокоптера: масса с системами контроля параметров окружающей среды 800 грамм; вес аккумулятора 300 грамм; емкость аккумулятора 4000 мАч; мощность источника питания 300 Вт; время полного заряда аккумулятора 90 мину; рабочее напряжение 15,4 В; максимальная горизонтальная скорость 20м/с; максимальная скорость набора высоты 4м/с; сброса высоты 3м/с.

Применение 3D-печати для деталей квадрокоптеров открыло большие возможности при использовании технологий [4]:

- SLM (3D-печать металлом);
- SLA (3D-печать моделей из жидкого полимера);
- FDM (послойная 3D-печать нитью пластика).

При разработке квадрокоптера и его оборудования необходимо учитывать, что все элементы должны удовлетворять требованиям к группе I – «оборудование, предназначенное для применения в подземных выработках шахт их наземных строениях, опасных по рудничному газу и (или) горячей пыли» [6].

Это возможно при использовании аддитивных технологий в производстве квадрокоптеров, где обеспечено:

– разработка и улучшение программного обеспечения для проектирования и создания цифровых моделей беспилотных летательных аппаратов;

– создание высокопроизводительных принтеров с возможностью печатать сложные детали;

– создание новых материалов для 3D-печати, таких как углеродные композиты, которые обеспечивают легкость, прочность и надежность конструкции;

– методы контроля качества печати, такие как использование 3D-сканера и анализ качества поверхности.

В настоящее время, только при использовании технологии 3D-печати можно создавать сложные формы защитного экрана, изготовление которых традиционными способами невозможно или весьма трудоемко.

Это позволит улучшить производительность и качество квадрокоптеров, снизить себестоимость производства, и создать беспилотные летающие устройства, способные работать в ограниченном пространстве и опасной среде [5].

На рисунке показаны конструкции квадрокоптера с защитным экраном (ударопрочной решеткой). Такие защитные экраны можно выполнить с помощью принтера трехмерной печати.

Рис. 1. Форма защиты квадрокоптера и устройств диагностики при работе в опасных зонах

Библиографический список

1. Ким М.Л. О возможности использования мобильных робототехнических летательных аппаратов при выполнении оперативного плана ликвидации аварии на шахтах/ М.Л. Ким, А.С. Родичев, Л.Д. Певзнер // Уголь. – 2018. - №1. – С.34-38.

2. Киселёва О.А. Электропривода пропеллеров беспилотного аппарата для сенсорной сети/ О.А. Киселёва, С.А. Винокуров, Д.Д. Киселёва// Энергетика: состояние, проблемы,

перспективы: материалы XIII Всероссийской научно-технической конференции; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург : ОГУ, 2022. С. 229-232.

3. Киселёва О.А. Математическая модель системы управления бесконтактным двигателем постоянного тока/ О.А. Киселёва, А.В. Романов, Д.П. Киселёв// Моделирование, оптимизация и информационные технологии.-2015.- №1(8) - . http://moit.vivt.ru/

4. Киселёва Д.Д. Применение бесконтактных двигателей постоянного тока в принтерах для трехмерной печати/ Д.Д. Киселёва, В.В. Силенко, Д.А. Баранников, О.А. Киселёва//Студент и наука № 3 (30), 2024. С.83-86.

5. Воронова Л.Е. Расчет координат квадрокоптеров при формировании квадратных траекторий с учетом свойств треугольника Рёло// Л.Е. Воронова, А.Д. Киселёва//Студент и наука № 2 (29), 2024. С. 77-80.

УДК 621.43.031.3

Казанский государственный энергетический университет
студент группы ПТСм-1-24
факультета атомной и тепловой энергетики
Анцупов Н.А.
Россия, г. Казань, тел.: +7-908-098-00-97
e-mail: anikita74rus@gmail.com
Казанский государственный энергетический университет
Научный руководитель
Канд. тех. наук, доцент кафедры промышленная теплоэнергетика и системы теплоснабжения
Кондратьев А.Е.
Россия, г. Казань, тел.: +7-903-344-21-67
e-mail: aekondr@mail.ru

Kazan State Power Engineering University
Student of group PTSm-1-24
faculty nuclear and thermal power engineering
Antsupov N.A.
Russia, Kazan, tel.: +7-908-098-00-97
e-mail: anikita74rus@gmail.com
Kazan State Power Engineering University
Associate Professor of the Department of Industrial Heat Power Engineering and Heat Supply Systems
Kondratiev. A.E.
Russia, Kazan, tel.: +7-903-344-21-67
e-mail: aekondr@mail.ru

Н. А. Анцупов, научный руководитель - А.Е. Кондратьев

# ИССЛЕДОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ЦЕНТРОБЕЖНОГО НАСОСА ПОСЛЕ ПРОВЕДЕНИЯ ПОДРЕЗКИ РАБОЧЕГО КОЛЕСА

Аннотация. В данной статье была рассмотрена методика расчета подрезки рабочего колеса центробежного насоса. В ходе исследования были определены новые параметры работы насосного оборудования. На базе исходных данных были выполнены расчеты. На основании полученных данных была произведена подрезка рабочего колеса на токарном станке. Было проведено сравнение значений, полученных на основании методики расчета, и значений, полученных в ходе практического опыта, которые в дальнейшем были протестированы в реальной гидравлической системе.
Ключевые слова: насос, рабочее колесо, подрезка, диаметр, изменение характеристик насоса.

N. A. Antsupov, advisor - A.E. Kondratiev

# INVESTIGATION OF THE PARAMETERS OF THE CENTRIFUGAL PUMP AFTER TRIMMING THE IMPELLER

Abstract. In this article, the calculation method for trimming the impeller of a centrifugal pump was considered. During the study, new parameters of pumping equipment operation were determined. Calculations were performed based on the initial data. Based on the data obtained, the impeller was trimmed on a lathe. A comparison was made between the values obtained based on the calculation methodology and the values obtained during practical experience, which were later tested in a real hydraulic system.
Keywords: pump, impeller, trimming, diameter, changing pump characteristics.

Подрезка рабочего колеса – это инженерная операция, которая применяется для изменения характеристик работы насосного оборудования. Она заключается в изменении диаметра рабочего колеса путем его частичного удаления по внешнему радиусу. При этом необходимо учитывать и внимательно контролировать геометрию входной и выходной кромки лопасти рабочего колеса [1].

Основной целью подрезки рабочего колеса является изменение параметров работы насоса без необходимости замены самого агрегата. Это позволяет снизить напор, уменьшить мощность насоса и оптимизировать его работу в системе [2]. Разрешается изменять диаметр рабочего колеса в меньшую сторону не более 15-20% относительно его изначального размера с учетом коэффициента быстроходности.

Коэффициент быстроходности $n_s$ определяется по формуле:

$$n_s = 3{,}65 * \frac{n * \sqrt{Q}}{H^{\frac{3}{4}}} \quad (1)$$

© Анцупов Н.А., Кондратьев А.Е., 2025

где n – частота вращения, об/мин; Q – производительность насоса, м3/с; H – напор насоса, м.

Ниже приведены рекомендуемые предельные величины подрезки рабочего колеса в зависимости от значений коэффициента быстроходности:

Таблица 1

Рекомендуемые величины подрезки рабочего колеса

| $n_s$ | 60 | 120 | 200 | 300 | 350 | >350 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Допустимый процент подрезки рабочего колеса относительно номинального диаметра, % | 20 | 15 | 11 | 9 | 7 | 0 |

Исследуемый нами насос имеет следующие параметры:

Частота вращения составляет 2900 об/мин, производительность 50,03 м$^3$/ч или 0,01389 м$^3$/с, напор 74,17 м.

Исходя из приведённых выше данных, коэффициент быстроходности насоса, рассчитанный по формуле (1), составляет 49,36. На основании рассчитанного значения коэффициента быстроходности можно сделать вывод, что наш скважинный насос является тихоходным.

При подрезке рабочих колес насосов с более высоким коэффициентом быстроходности наблюдается заметное снижение КПД, поэтому у таких насосов не рекомендуется существенно подрезать рабочие колеса [3].

Для определения необходимого диаметра рабочего колеса, можно воспользоваться следующими уравнениями подобия:

$$\left.\begin{aligned} \frac{Q_1}{Q_2} &= \frac{D_1}{D_2} \\ \frac{H_1}{H_2} &= \left(\frac{D_1}{D_2}\right)^2 \\ \frac{P_1}{P_2} &= \left(\frac{D_1}{D_2}\right)^3 \end{aligned}\right\} \quad (2)$$

где $Q_1$, $H_1$, $P_1$, $D_1$ – производительность, напор, мощность и диаметр насоса до подрезки; $Q_2$, $H_2$, $P_2$, $D_2$ – параметры насоса после подрезки.

В нашем случае рассматривался многоступенчатый скважинный насос производителя АО «Ливнынасос» серии CRS 8-65/3 нро.

Исследуемым объектом является рабочее колесо, которое выглядит следующим образом:

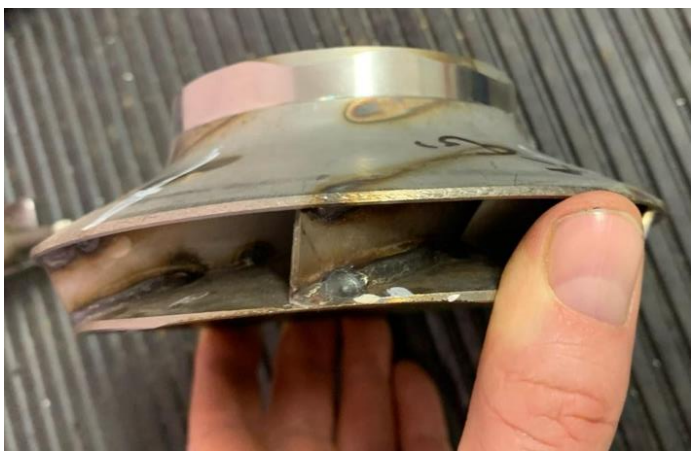


Рис. 1. Вид сбоку рабочего колеса

Рис. 2. Задний диск рабочего колеса до подрезки

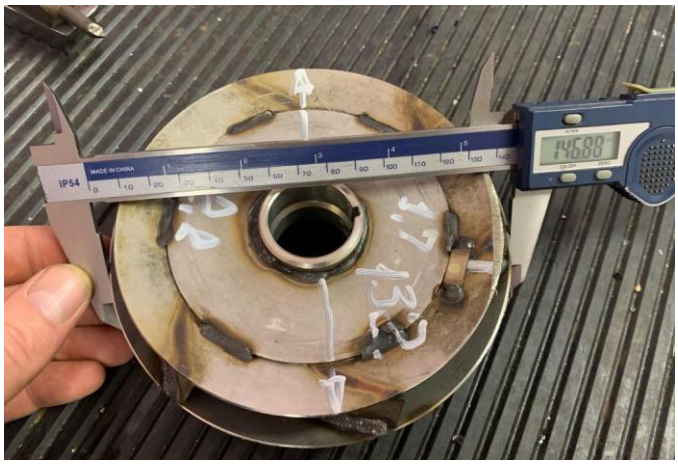


Рис. 3. Передний диск рабочего колеса до подрезки

На основании исходной рабочей точки насоса: $Q_1$ = 50,03 м$^3$/ч.; $H_1$ = 74,17 м. и требуемой: $Q_2$ = 45 м$^3$/ч.; $H_2$ = 60 м. выполним расчет подрезки рабочего колеса. За основу возьмем диаметр $D_1$ заднего диска, равный 132 мм.

Расчет произведем на основании параметров одной ступени и затем полученные результаты применим ко всем рабочим колесам. Поскольку насос является многоступенчатым и состоит из трех рабочих колес, поэтому напор одной ступени составит одну треть от общего напора насоса [4].

Ниже представлены формулы для расчета диаметра рабочего колеса:

$$D_2 = D_1 \times \sqrt{\frac{H_2}{H_1}} \quad (3)$$

По формуле (3) диаметр рабочего колеса $D_2$ составляет 118,724 мм.

Рассчитываем диаметр рабочего колеса через производительность насоса:

$$D_2 = D_1 \times \frac{Q_2}{Q_1} \quad (4)$$

По выражению (4) получаем диаметр рабочего колеса $D_2$ равный 118,729 мм.

Из уравнений подобия (2) выведем следующую формулу:

$$\sqrt{\frac{H_2}{H_1}} = \sqrt[3]{\frac{P_1}{P_2}} \quad (5)$$

По формуле рассчитана мощность на валу насоса $P_2$ после подрезки рабочего колеса, которая составляет 10,29 кВт.

На основе полученных значений проведём подрезку рабочего колеса поэтапно, чтобы избежать излишнего удаления материала [5]. Для достижения более точных результатов, подрезку выполним под одним и тем же углом.

Итоговый расчет подрезки рабочего колеса производили на основании среднего диаметра переднего и заднего диска, который составил 139,5 мм.

Ниже представлен расчетный лист насоса CRS 8-65/3 hpo, выгруженный из программы подбора насосного оборудования HMS Pump Selector:

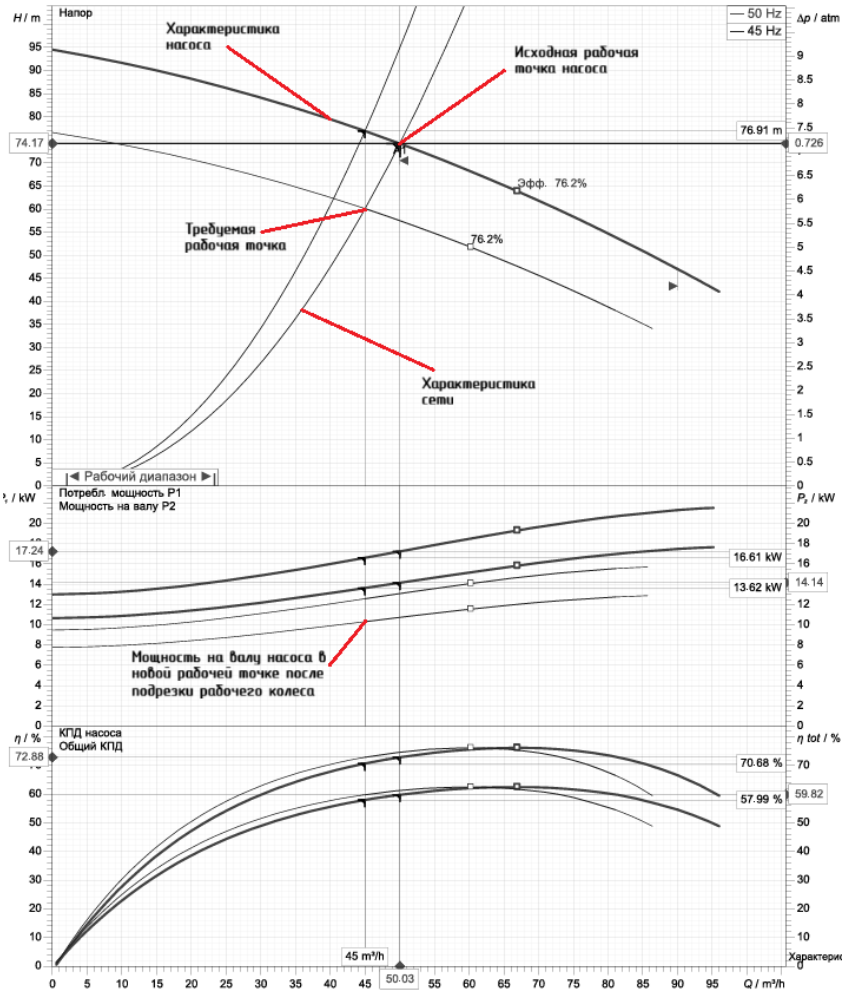



Рис. 4. Расчетный лист насоса CRS 8-65/3 hpo

На расчетном листе насоса можно увидеть, что требуемая и исходная рабочие точки насоса лежат на одной характеристики сети, поэтому для осуществления расчетов мы брали точку с параметрами Q = 50,03 м$^3$/ч.; H = 74,17 м.

Рассчитанное значение мощности на валу насоса $P_2$ соответствует данным, указанным в его расчетном листе. Данное совпадение, как и приведенные выше аргументы, подтверждают корректность выполненных расчетов.

Ниже представлены фотографии рабочего колеса после проведения этапа подрезки:

Рис. 5. Задний диск рабочего колеса после подрезки

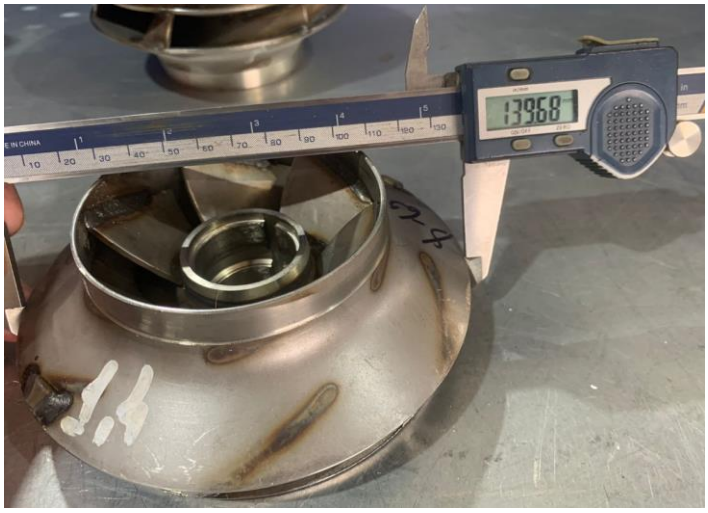



Рис. 6. Передний диск рабочего колеса после подрезки

Выполненные нами расчеты практически полностью совпали с фактическими параметрами работы насоса в реальной системе после подрезки рабочего колеса. Расхождение составило примерно 1-2%. Это обусловлено тем, что лопасти рабочего колеса выходят под определенным углом, который не учитывался в наших расчетах [6].

Таким образом, подрезка рабочего колеса относится к самому выгодному способу изменения рабочих характеристик насоса. С ее помощью можно в короткие сроки получить требуемые параметры насоса и оперативно запустить его в эксплуатацию.

Библиографический список

1. Ломакин В. О., Черемушкин В. А. Влияние формы лопастей рабочего колеса на напор центробежного насоса //Инженерный вестник. – 2016. – №. 1. – С. 1-1.

2. Панов В. Б. и др. Порядок проведения анализа и мероприятия по введению центробежного насосного оборудования в оптимальный эксплуатационный режим //Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2022. – №. 4 (68). – С. 587-596.

3. Волков А. В. и др. Расчетно-теоретические исследования характеристик насосов с малым коэффициентом быстроходности //Новое в российской электроэнергетике. – 2010. – №. 2. – С. 36-44.

4. Ломакин Д. А., Коротков В. В. Корректировка характеристик центробежных насосов за счёт подрезки рабочего колеса //Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – 2017. – №. 4-3. – С. 51-55.

5. Проектирование и исследование ступеней динамических насосов: учебное пособие / В. Н. Ивановский, А. А. Сабиров, А. В. Деговцов [и др.]. — Москва: РГУ нефти и газа, 2015. — Библиогр.: с. 101–102. — ISBN 978-5-91961-142-4.

6. Елин, А. В. Влияние глубокой подрезки рабочего колеса по наружному диаметру на характеристики центробежного насоса / А. В. Елин // Гидравлика. – 2020. – № 10. – С. 27-41. – EDN TROJGE.

УДК 621.313

Воронежский государственный технический университет
Студентка группы бЭП-251 факультета энергетики и систем управления
Киселёва А.Д.
Россия, г. Воронеж
e-mail: kissi.315.ak@gmail.com
Воронежский государственный технический университет
магистрант группы мЭП-241 факультета энергетики и систем управления
Баранников Д.А.
Россия, г. Воронеж,
e-mail: kis.daria02@mail.ru
Воронежский государственный технический университет
старший преподаватель кафедры электропривода, автоматики и управления в технических системах факультета энергетики и систем управления
Киселёва О.А.
Россия, г. Воронеж, тел.: 89081383916
e-mail: kis.ola@mail.ru

Voronezh State Technical University
student of the group bEP-251 of the Faculty of Energy and Control Systems
Kiseleva A.D.
Russia, Voronezh
e-mail: kissi.315.ak@gmail.com
Voronezh State Technical University
Master's Degree Student of the mEP-241 Group of the Faculty of Energy and Control Systems
Barannikov D.A.
Russia, Voronezh
e-mail: kis.daria02@mail.ru
Voronezh State Technical University
Senior Lecturer, Department of Electric Drive, Automation and Control in Technical Systems, Faculty of Power Engineering and Control Systems
Kiseleva O.A.
Russia, Voronezh, tel.: 89081383916
e-mail: kis.ola@mail.ru

А.Д. Киселёва, Д.Д. Баранникова, О.А. Киселёва

# ВЫБОР ФОРМЫ ЗАЩИТНОГО ЭКРАНА КВАДРОКОПТЕРА ДЛЯ РАБОТЫ В ОГРАНИЧЕННОМ ПРОСТРАНСТВЕ

Аннотация. В работе рассматриваются вопросы выбора формы защитного экрана квадрокоптера для работы в ограниченных пространствах, построенных на базе многогранников.
Ключевые слова: квадрокоптер, защитный экран, ограниченное пространство, многогранники.

A.D. Kiseleva, D.A. Barannikov, O.A. Kiseleva

# CHOOSING THE SHAPE OF THE QUADCOPTER'S PROTECTIVE SCREEN FOR USE IN CONFINED SPACES

Abstract. The paper considers the issues of choosing the shape of a quadcopter's protective screen for use in confined spaces based on polyhedra.
Keywords: quadcopter, protective shield, limited space, polyhedra.

Квадрокоптеры, которые применяются для полета в ограниченном пространстве, должны иметь защитный экран, выполненный из ударопрочной решетки. Эти защитные экраны можно выполнить с помощью принтера трехмерной печати. Экономически выгодными и наиболее прочными являются экраны, выполненные в виде выпуклого многогранника [1, 2].

Вопросами теории многоугольников начали заниматься такие ученые как Эйлер и Коши. Теорему Эйлера математики называют первой теоремой топологии, он доказал, что для любого выпуклого многогранника справедливо соотношение:

$$N_Г + N_В - N_Р = 2,$$

где $N_Г$ - число граней;

$N_В$ - число вершин;

$N_Р$ - число ребер данного многогранника.

В любом выпуклом многограннике (в том и числе и правильном) сумма всех углов между ребрами, сходящимися в одной вершине, всегда меньше $360^0$.

Коши доказал, что всякий выпуклый многогранник, с жесткими гранями, шарнирно соединенными в ребрах, остается, тем не менее, твердым телом, что можно

© Киселёва А.Д., Баранников Д.А., Киселёва О.А., 2025

использовать при построении защитных экранов.

К однородным многогранникам можно отнести те, где каждую вершину окружают многоугольники в одном и том же порядке, например, для ромбоикосододекаэдра порядок граней вокруг вершины такой:

- треугольник;
- квадрат;
- пятиугольник;
- квадрат.

Теорема Коши утверждает, что любые два выпуклых многогранника, которые одинаково составлены из соответственно конгруэнтных граней, конгруэнтны. Выпуклый многогранник не деформируется, является жёстким.

И так для всех вершин, например, икосаэдр, максимально возможное число правильных треугольников в вершине пять, т.е. $300^0$. Многогранник, в вершине которого сходятся четыре треугольника – октаэдр.

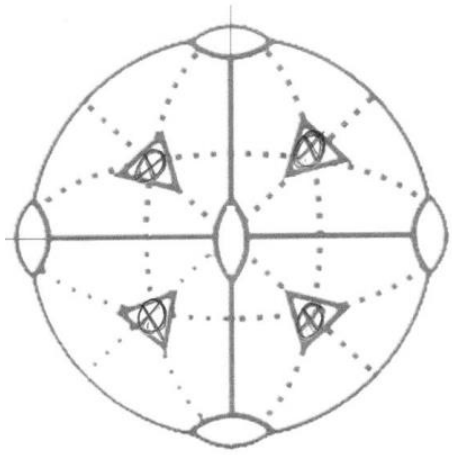
При построении защитных экранов можно использовать как правильные, так и полуправильные многогранники. Правильным многогранником называется многогранник, у которого все грани - правильные равные многоугольники и все двугранные углы равны, в каждой вершине сходится одинаковое число ребер. У полуправильных многогранников все многогранные углы при вершинах равны, все грани являются правильными многоугольниками, но могут быть несколько типов, например, треугольники и шестиугольники.

На основе проведенных авторами исследований выделены наиболее подходящие формы, которые можно описать аналитически, для защиты квадрокоптера [3, 4].

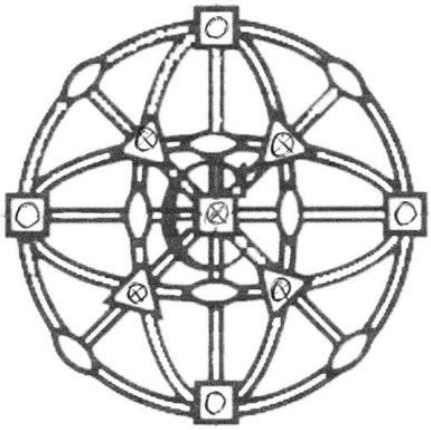
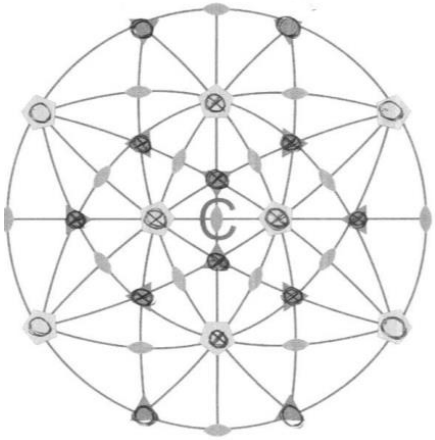
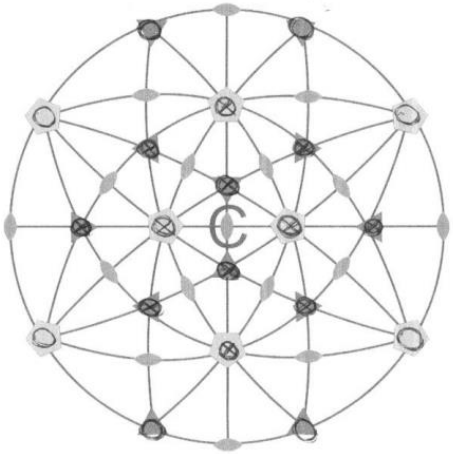
В таблице приведены примеры многогранников, которые можно применить при разработке защитных экранов квадрокоптеров.

Таблица

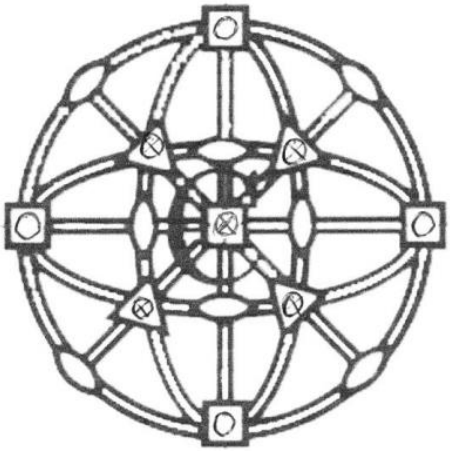
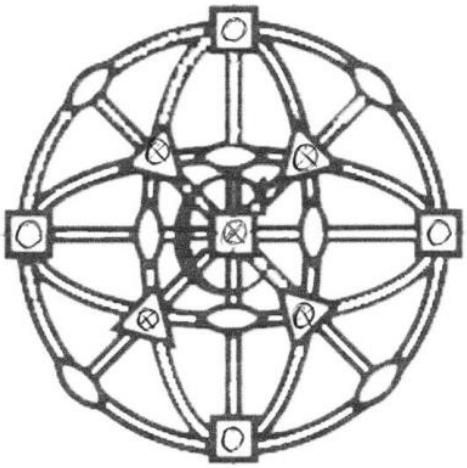
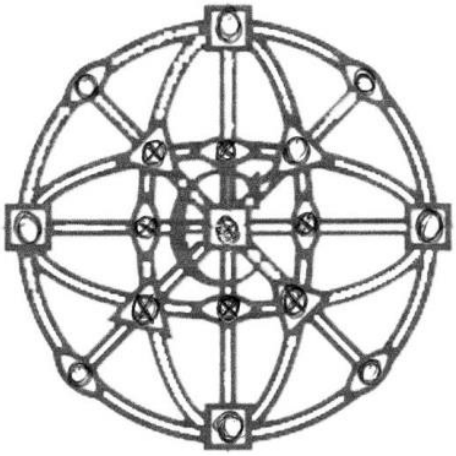
Примеры многогранников, которые можно использовать для защитного экрана

| Название | Форма | Число граней/ вершин/ребер/типы граней |
|---|---|---|
| Усеченный тетраэдр |  | 8/12/18/ треугольник и шестиугольник. Четыре треугольные грани этого многоугольника принадлежат граням октаэдра, а четыре шестиугольные грани принадлежат граням тетраэдра. Важным свойством этого многогранника является то, что он имеет только грани двух типов. Треугольные грани имеют общие ребра только с шестиугольными гранями. |

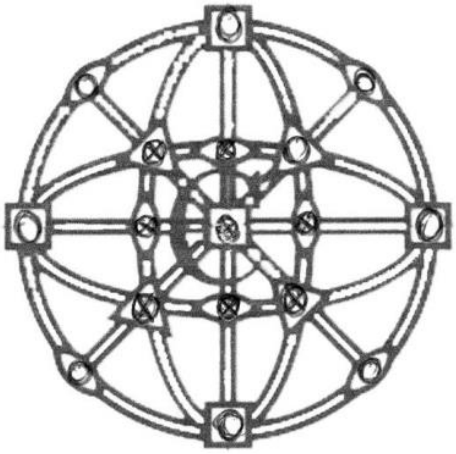
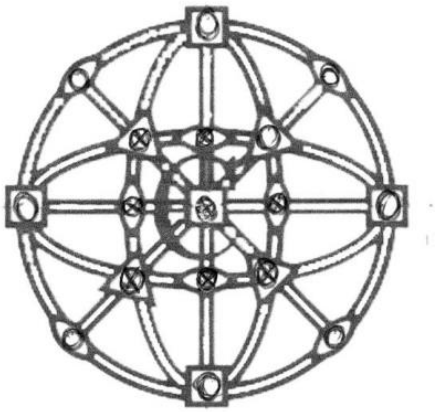
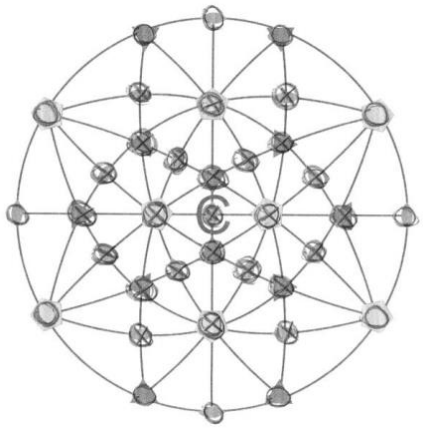
Продолжение таблицы

| Название | Форма | Число граней/ вершин/ребер/типы граней |
|---|---|---|
| Усеченный октаэдр |  | 14/24/36/квадрат и шестиугольник. Шесть квадратных граней усеченного октаэдра принадлежат гексаэдру, восемь шестиугольных - октаэдру. Важным свойством этого многогранника является то, что он имеет только грани двух типов ребра только с шестиугольными гранями. Усеченными октаэдрами можно полностью заполнить пространство, без пробелов. |
| Усеченный икосаэдр |  | 32/60/90/ пятиугольник и шестиугольник. Двадцать шестиугольников принадлежат граням икосаэдра, а двенадцать пятиугольников - додекаэдра. Важным свойством этого многогранника является то, что он имеет только грани друг типов. Причем пятиугольники со всех сторон окружены шестиугольниками. |
| Усеченный додекаэдр |  | 32/60/90/десятиугольник и треугольник. Двенадцать десятиугольников принадлежат граням додекаэдра, а двадцать треугольников граням икосаэдра. Треугольники окружены со всех сторон десятиугольниками. Важнейшим свойством этого многогранника является то, что он имеет грани всего двух типов. |

Продолжение таблицы

| Название | Форма | Число граней/ вершин/ребер/типы граней |
|---|---|---|
| Усеченный гексаэдр |  | 14/24/36/треугольники и шестиугольники<br>Шесть шестиугольников принадлежат граням гексаэдра, восемь треугольников граням октаэдра. Все треугольники окружены правильными шестиугольниками. |
| Кубооктаэдр |  | 14/12/24/треугольник и квадрат<br>Шесть квадратных граней этого многоугольника принадлежат граням куба, а восемь треугольных граней - граням октаэдра. Важнейшим свойством этого многогранника является то, что он имеет грани только двух типов. Причем каждая грань одного типа имеет общие ребра только с гранями другого типа. Такие многогранники называются квазиправильными. |
| Ромбокубооктаэдр |  | 26/14/48/квадрат и равносторонний треугольник<br>Ромбокубооктаэдр имеет 8 треугольных граней, которые принадлежат граням октаэдра, а также из 18 квадратных граней. Первая группа состоит из 6 квадратов, каждый из которых перпендикулярен оси четвертого порядка и является гранью гексаэдра.<br>Вторая группы состоит из двенадцати граней, которые принадлежат ромбододекаэдру. Данный многогранник является синтезом гексаэдра, октаэдра и ромбододекаэдра. |

Продолжение таблицы

| Название | Форма | Число граней/ вершин/ребер/типы граней |
|---|---|---|
| Ромбокубооктаэдр |  | 26/14/48/квадрат и равносторонний треугольник<br>Ромбокубооктаэдр имеет 8 треугольных граней, которые принадлежат граням октаэдра, а также из 18 квадратных граней. Первая группа состоит из 6 квадратов, каждый из которых перпендикулярен оси четвертого порядка и является гранью гексаэдра.<br>Вторая группы состоит из двенадцати граней, которые принадлежат ромбододекаэдру. Данный многогранник является синтезом гексаэдра, октаэдра и ромбододекаэдра. |
| Ромбоусеченный кубооктаэдр |  | 26/48/72/ **квадрат, правильные шестиугольники и восьмиугольники.**<br>Шесть восьмиугольных граней ромбоусеченного кубооктаэдра принадлежат граням гексаэдра, восемь шестиугольных - октаэдру, а двенадцать квадратных - ромбододекаэдру. Следовательно, данный многогранник является синтезом гексаэдра, октаэдра и ромбододекаэдра. |
| Ромбоикосо-додекаэдр |  | 62/60/120/ треугольник, квадрат и пятиугольник<br>Двенадцать пятиугольных граней принадлежат граням додекаэдра, двадцать треугольных граней принадлежат икосаэдру, а тридцать квадратов ромбическому триаконтаэдру. Причем каждый треугольник и пятиугольник имеет общие ребра только с квадратами. |

Все приведенные формы защитного экрана могут быть использованы для квадрокоптеров, которые работают в ограниченном пространстве, где есть выступы. Выступы могут быть опасными для пропеллеров винтовой группы, поэтому их надо

защитить легким, но прочным экраном, выполненным с применением аддитивной технологии.

В настоящее время разработаны принтеры для объемной печати и легкие прочные материалы, поэтому задача создания защитного экрана является решаемой.

Библиографический список

1. Киселёва Д.Д. Живучесть квадрокоптеров с электроприводами на базе бесконтактных двигателей постоянного тока/Д.Д. Киселёва, В.В Силенко, О.А. Киселёва// Студент и наука. Выпуск № 2 (29), 2024.С.66-69.

2. Воронова Л.Е. Применение свойств треугольника Рёло при формировании роя квадрокоптеров/ Л.Е. Воронова, А.Д. Киселёва// Студент и наука. №1(28), 2024. С. 59-62.

3. Субботин В. И. Об одном классе сильно симметричных многогранников // Чебышевский сборник. 2016. №4 (60). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/ob-odnom-klasse-silno-simmetrichnyh-mnogogrannikov

4. Киселёва О.А. Математическая модель системы управления бесконтактным двигателем постоянного тока/ О.А. Киселёва, А.В. Романов, Д.П. Киселёв// Моделирование, оптимизация и информационные технологии.-2015.- №1(8) - . http://moit.vivt.ru/

**Научное издание**

# СТУДЕНТ И НАУКА

## Научный журнал

## Выпуск № 3 (34)

В авторской редакции

Дата выхода в свет: 08.10.2025.
Объем данных 5,08 Mb

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»
394006 Воронеж, ул. 20-летия Октября, 84