

# СТУДЕНТ И НАУКА

## НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ



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

2025

ФГБОУ ВО «ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»

# СТУДЕНТ И НАУКА

Научный журнал

Выпуск № 4 (35), 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+

## СОДЕРЖАНИЕ

АРХИТЕКТУРА И СТРОИТЕЛЬСТВО	6
Е. С. Севрюкова, Н. В. Семенова	6
РЕТРОСПЕКТИВА АРХИТЕКТУРНОЙ ТИПОЛОГИИ РЕАБИЛИТАЦИОННЫХ ЦЕНТРОВ ДЛЯ ЛЮДЕЙ С ОСОБЕННОСТЯМИ МЕНТАЛЬНОГО ЗДОРОВЬЯ	6
Е.А. Михеева, В.Д. Кукоба	13
НАСЛЕДИЕ ЗОЛОТОЙ ОРДЫ В АРХИТЕКТУРЕ РОССИИ И ЕВРАЗИИ: ПЕРЕОСМЫСЛЕНИЕ КУЛЬТУРНЫХ ТРАДИЦИЙ	13
А. В. Черяпина, Н. В. Семенова	17
РЕВИТАЛИЗАЦИЯ БЫВШИХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ КАК ИНСТРУМЕНТ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ГОРОДОВ	17
ОБЩЕСТВЕННЫЕ НАУКИ	22
А.А. Якунина, В.Д. Кукоба	22
РОССИЯ И ЕЕ ВКЛАД В МИРОВУЮ КУЛЬТУРУ В ОБЛАСТИ АРХИТЕКТУРЫ	22
А.С. Сыромятов, И.М. Бочарова	26
РАЗОРЕНИЕ ТАМЕРЛАНОМ Г. ЕЛЕЦ В 1395 ГОДУ: ЛЕГЕНДЫ И РЕАЛЬНОСТЬ	26
О. А. Ушакова, Б. А. Ершов	30
ЗНАЧЕНИЕ ЗЕМСКОЙ РЕФОРМЫ ДЛЯ ВНУТРЕННЕЙ ПОЛИТИКИ РОССИИ В СЕРЕДИНЕ XIX ВЕКА	30
С.А. Ильичёв, В.В. Бетретдинова	33
ГЕНДЕРНЫЕ ДИСБАЛАНСЫ В СЕМЕЙНОМ КОДЕКСЕ РФ	33
М. М. Новиков	36
ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПОРТРЕТА ЦИВИЛИЗАЦИЙ	36
В. Ю. Сладков, Б. А. Ершов	39
АЗОВСКИЕ ПОХОДЫ ПЕТРА I	39
Н.А. Князев, И.Н. Лихорадова	45
КОРРЕЛЯЦИЯ ПОЛИТИЧЕСКОГО КУРСА С ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СИТУАЦИЕЙ НА ПРИМЕРЕ СССР ВО II ПОЛОВИНЕ XX ВЕКА	45
Е.А. Вотеичкин, Б.А. Ершов	49
СОВЕТСКАЯ РОССИЯ В 1917–1920 гг.	49

С.А. Ильичёв, В.В. Бетретдинова	54
ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ СИНДРОМА ОТЧУЖДЕНИЯ РОДИТЕЛЯ	54
ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ	57
А.В. Мельников, Н.П. Пасешник	57
К ВОПРОСУ О ПОВЫШЕНИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИЕЙ	57
Е. В. Рожков	62
РАЗВИТИЕ ОБЩЕСТВЕННОГО ТРАНСПОРТА (ПРОБЛЕМЫ И ВОЗМОЖНОСТИ)	62
Д.П. Киселёв	70
ДИНАМИКА РАЗВИТИЯ МАЛОГО ПРЕДПРИЯТИЯ СВЯЗИ С УЧЕТОМ ОСОБЕННОСТЕЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	70
Е. В. Рожков	75
ВОЗМОЖНОСТИ МЕСТНЫХ ОРГАНОВ ВЛАСТИ ДЛЯ СТАБИЛИЗАЦИИ ЦЕН НА ЖКХ	75
ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ	81
Д.М. Афенкова	81
ПРЕИМУЩЕСТВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДВУХСТОРОННЕГО СНЕГОВОГО ОТВАЛА ДЛЯ ЗИМНЕГО СОДЕРЖАНИЯ ДОРОГ	81
В.В. Брагин, С.А. Черноусов, И.М. Винокурова	84
АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ ЗАЩИТЫ НЕФТЕГАЗОВЫХ ТРУБОПРОВОДОВ	84
И.А. Студенников	90
МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ ТЕПЛОВЫХ ЗАТРАТ ПРИ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ СУШКЕ КОЖУРЫ ЯБЛОК НА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ СУШИЛЬНОЙ УСТАНОВКЕ	90
Д.С. Осипова, С.Д. Николенко, И.А. Новикова	94
МЕРОПРИЯТИЯ ПО СНИЖЕНИЮ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ	94
В.В. Сугак, Д.С. Чеботарев, Т.Е. Черных	98
МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОВЕДЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРНЫХ ПОЛЕЙ В ОБОЛОЧКЕ ТВЭЛА ПРИ АВАРИЙНОМ РЕЖИМЕ	98

У. Д. Красновидова	102
ВВЕДЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ И ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ПРОГРАММЫ КОМПЛЕКСНОГО РАЗВИТИЯ ТЕРРИТОРИЙ	102
И.В. Цымбалова, Д.В. Каргашилов, И.А. Иванова	105
АНАЛИЗ ПРОЕКТА ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ РАБОТ ДОМА-ИНТЕРНАТА	105
И.П. Точилин, П.А. Восковых, М.Е. Якимов, А.Ю. Писаревский	107
ЗАМЕНА ОБМОТКИ СТАТОРА АСИНХРОННОГО ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ ДЛЯ ТОКАРНОГО СТАНКА 1К62	107
Е.С. Битюков, В.Н. Старцев	110
АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБСЛЕДОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ЗДАНИЯ	110
В.В. Сугак, А.С. Клевцов, К.П. Корчагин, Т.Е. Черных	113
ОПТИМИЗАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ РЕЗЕРВНОГО ПИТАНИЯ ДЛЯ КРИТИЧЕСКИ ВАЖНЫХ КОМПОНЕНТОВ СИСТЕМ ДОМАШНЕЙ АВТОМАТИЗАЦИИ	113
Д.Б. Палиюк	120
ПРЕИМУЩЕСТВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КУСТОРЕЗНОГО ОТВАЛА ДЛЯ ПОДГОТОВКИ ТЕРРИТОРИЙ К СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМУ ОСВОЕНИЮ	120
А.С. Лещев, С.Д. Николенко	124
РЕЗУЛЬТАТЫ АНАЛИЗА РАБОЧЕЙ ДОКУМЕНТАЦИИ МОСТОВОГО ПЕРЕХОДА ЧЕРЕЗ РЕКУ	124
Н.А. Хонькин, И.М. Винокурова	131
ОПТИМИЗАЦИОННЫЕ РАБОТЫ ПО РЕГУЛИРОВАНИЮ РЕГЕНЕРАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ ДЛЯ РАБОЧЕГО ОБЪЕМА ЭЛЕКТРОЛИТА ПРИ КОМБИНИРОВАННОЙ И ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКЕ ДЕТАЛЕЙ МАШИНОСТРОЕНИЯ	131
А.Д. Киселёва, Д.А. Баранников, Д.Д. Баранникова, О.А. Киселёва	137
ЗАПОРНО-РЕГУЛИРУЮЩАЯ АРМАТУРА С БЕСКОНТАКТНЫМ ДВИГАТЕЛЕМ ПОСТОЯННОГО ТОКА	137
И.С. Шепелев, А.П. Колесников, С.В. Сабиров, А.Ю. Писаревский, Л.И. Маслихова	141
ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛИ ДЛЯ ПРЯМОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА ПРИБОРОВ С ЛАЗЕР-МОДУЛЯМИ ДЛЯ СОЗДАНИЯ СВЕТОВОГО ПОТОКА	141

## АРХИТЕКТУРА И СТРОИТЕЛЬСТВО

УДК 725.51.055

Воронежский государственный технический университет  
студент группы МАРХ-241

факультета архитектуры и градостроительства

Севрюкова Е. С.

Россия, г. Воронеж, тел.: 8-900-303-99-32

e-mail: [sevrukova2001@yandex.ru](mailto:sevrukova2001@yandex.ru)

Воронежский государственный технический университет  
доцент кафедры теории и практики архитектурного  
проектирования

Семенова Н. В.

Россия, г. Воронеж

e-mail: [ap-i-g@yandex.ru](mailto:ap-i-g@yandex.ru)

Voronezh State Technical University

Student of group MARCH-241

faculty of architecture and urban planning

Sevrukova E. S.

Russia, Voronezh, tel.: 8-900-303-99-32

e-mail: [sevrukova2001@yandex.ru](mailto:sevrukova2001@yandex.ru)

Voronezh State Technical University

Associate professor of the department of theory  
and practice of architectural design

Semenova N. V.

Russia, Voronezh

e-mail: [ap-i-g@yandex.ru](mailto:ap-i-g@yandex.ru)

Е. С. Севрюкова, Н. В. Семенова

### РЕТРОСПЕКТИВА АРХИТЕКТУРНОЙ ТИПОЛОГИИ РЕАБИЛИТАЦИОННЫХ ЦЕНТРОВ ДЛЯ ЛЮДЕЙ С ОСОБЕННОСТЯМИ МЕНТАЛЬНОГО ЗДОРОВЬЯ

Аннотация: в статье описывается зарождение и развитие архитектурной типологии реабилитационных центров для людей с особенностями ментального здоровья. Приведено хронологическое исследование опыта создания специальных медицинских учреждений с описанием особенностей архитектурно-планировочной структуры наиболее значимых объектов в зарубежной и отечественной практике. Выделены характерные черты и особенности изменений реабилитационных центров, продиктованные требованиями времени и развитием медицинской науки.

Ключевые слова: архитектура, психиатрия, психическое здоровье (ментальное здоровье), психиатрическая больница, реабилитационный центр.

E. S. Sevrukova, N. V. Semenova

### A RETROSPECTIVE OF THE ARCHITECTURAL TYPOLOGY OF REHABILITATION CENTERS FOR PEOPLE WITH MENTAL HEALTH PROBLEMS

Abstract. The article describes the origin and development of the architectural typology of rehabilitation centers for people with mental health problems. A chronological study of the experience of creating special medical institutions is presented, describing the features of the architectural and planning structure of the most significant facilities in foreign and domestic practice. The characteristic features and peculiarities of changes in rehabilitation centers dictated by the demands of the time and the development of medical science are highlighted.

Keywords: architecture, psychiatry, mental health (mental health), psychiatric hospital, rehabilitation center.

Проектирование реабилитационных центров для людей с особенностями ментального здоровья с учётом опоры на прошлый опыт имеет решающее значение, поскольку история преподносит ценные уроки как об эффективных, так и о вредных подходах. Анализ исторических проектов показывает, как менялись представления о психическом здоровье с течением времени, и, соответственно, требования к архитектуре. Яркие примеры демонстрируют, как архитектурные решения (планировка, организация участка, материалы, доступ к природе) влияют на самочувствие, эмоциональный фон, поведение и социальную адаптацию пациентов. Прототипы демонстрируют разные подходы к организации пространства в реабилитационных центрах: от небольших общинных центров до крупных изолированных учреждений.

Стоит тщательно рассмотреть наглядные примеры, чтобы исключение прошлых ошибок и внедрение достигнутых успехов, послужило хорошей основой, которая сможет сделать современные реабилитационные центры местами исцеления.

Психическое здоровье (ментальное здоровье) – это состояние благополучия, при



котором человек может реализовать свой собственный потенциал, справляться с жизненными стрессами, продуктивно и плодотворно работать, а также вносить положительный вклад в жизнь общества. Поэтому можно считать, что, именно, психическое здоровье каждого человека является базовой опорой благополучия и качественного функционирования общества.

Психиатрическая больница (реабилитационный центр) – стационарное учреждение здравоохранения, осуществляющее лечение и реабилитацию лиц с расстройствами ментального здоровья, а также выполняющее экспертные функции.

По мнению историков, первые заведения подобного типа появились в городе Эльбинг в Северной Германии (1326 г.) и в Валенсии в Испании (1410 г.). Но есть и другая версия. В 2005 году на съезде Всемирной психиатрической ассоциации прозвучало предположение, что подобные учреждения возникли намного раньше – в VIII веке на Ближнем Востоке – в частности, упоминается Багдад 705 года.

Самым известным объектом зарубежного опыта организации психиатрических лечебниц стала Бетлемская королевская больница (Bethlem Royal Hospital) в Лондоне (первоначальное название – Госпиталь Святой Марии Вифлеемской) (рис. 1, 2). Первые сведения о данном объекте обозначены 1247 годом.

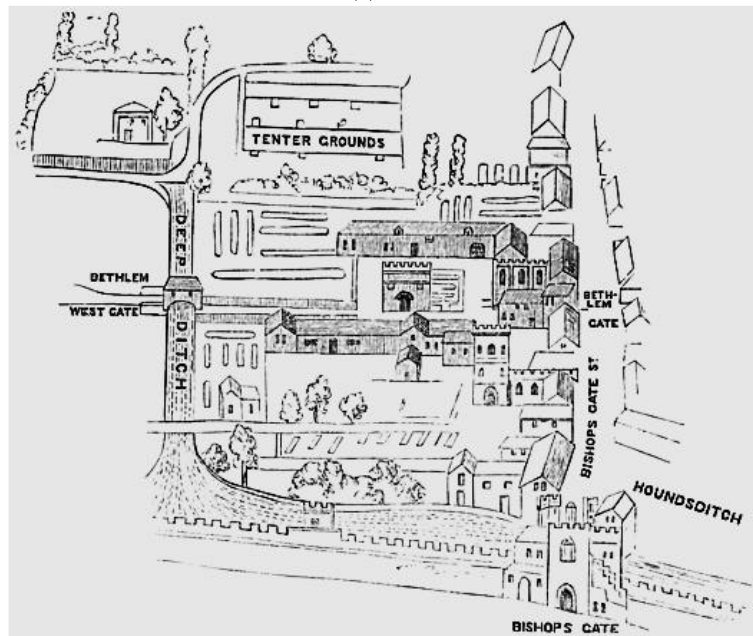


Рис. 1. Планировочная структура Бетлемской королевской больницы (Bethlem Royal Hospital) в Лондоне (Англия)

Источник фото:

[https://commons.m.wikimedia.org/wiki/File:Plan\\_of\\_the\\_first\\_Bethlem\\_Hospital.png?utm\\_medium=organic&utm\\_source=yandexsmartcamera#filehistory](https://commons.m.wikimedia.org/wiki/File:Plan_of_the_first_Bethlem_Hospital.png?utm_medium=organic&utm_source=yandexsmartcamera#filehistory)

Планировочная структура больницы включала в себя церковь, двор, несколько каменных зданий и небольшой сад, но вся эта структура не была рассчитана для прогулки больных – 31 пациент, находившийся там, никогда не видели организацию благоустройства участка. Больница меняла свое местоположение несколько раз. За это время в архитектурно-планировочные решения было внесено множество дополнений и изменений, и прилегающее пространство также развивалось и изменялось почти до неузнаваемости. Со временем был возведен поистине дворец на 150 коек с садами и парком на территории, созданными в лучших традициях ландшафтного дизайна. Благоухающие растения, клумбы и аллеи приводили в восторг местных жителей не меньше, чем новая больница, которая долгое время являлась единственным зданием в Лондоне, похожим на дворец. Такая пышность и вычурность внешнего вида была лишь иллюзией, фасад был перегружен деталями.



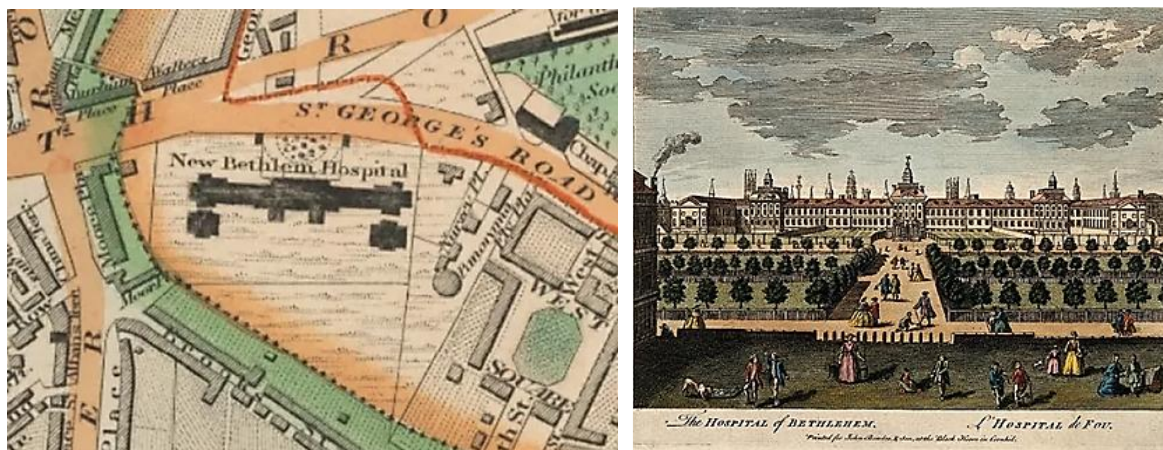


Рис. 2. Схема генерального плана и вид на главный фасад Бетлемской королевской больницы (Bethlem Royal Hospital), 1830 г. (Англия)  
Источник фото: <https://novate.ru/blogs/250922/64232/>

По мнению историка психиатрии Ю. Каннабиха, именно в Англии «выработан был тип массивных громад тюремного образца, с высокими стенами, мрачного вида воротами и запорами, тяжёлыми и жуткими» [1]. Сегодня больница входит в число передовых психиатрических учреждений, известных благодаря новаторским исследованиям в области психического здоровья и действующему отделению трудотерапии, известному своими яркими интерьерами. Также в здании действует галерея, в которой выставляются созданные пациентами картины.

Одним из ярких примеров прогресса архитектурной типологии реабилитационных центров стал Институт Пера Мата в Реусе в Испании. Талантливый архитектор Льюис Доменек-и-Монтанер (1850-1923) в конце 1800-х годов создал удивительное здание (рис. 3).



Рис. 3. Фрагменты фасадов института Пера Мата в Реусе (Испания)  
Источник фото: <https://www.mishanita.ru/2010/10/22/7062/>

Это была большая психиатрическая больница. Выбор места для строительства был неслучайным – здание расположилось на окраине города, где царила тишина и спокойствие. Архитектурный проект стал настоящим примером того, как красота и польза могут гармонично сочетаться, создавая одно целое. Авторы проекта больницы верили, что красивые помещения, много света и зелени вокруг помогут пациентам быстрее выздоравливать. Работы велись пятнадцать лет – с 1897 по 1912 год, за это время на территории в 20 га был возведен целый комплекс.

Здание поражало своим необычным дизайном, в котором гармонично соединились разные эпохи. Снаружи можно было увидеть величественную башню, напоминающую старинные замки с готической романтикой. Крыши были украшены традиционной черепицей, а стены – затейливыми рельефными узорами. Внутреннее убранство не уступало

внешнему великолепию. Помещения были украшены искусной росписью, изящной резьбой по дереву и красивой керамической плиткой. Особого внимания заслуживала мебель – каждая деталь была тщательно продумана и выполнена с большим мастерством.

Такое необычное смешение стилей создавал особую атмосферу, где средневековая величественность сочеталась с утонченной эстетикой модерна, превращая больницу в настоящий архитектурный шедевр.

Самым захватывающим и значимым из всех является привилегированный павильон – роскошное отделение, предназначенное для состоятельных пациентов, на обустройство которого не жалели средств. Его витражи отбрасывают калейдоскопический свет на мозаичные полы, а стены украшены керамическими цветами и золотыми виноградными лозами – ведь архитектор Л. Доменек-и-Монтанер верил, что красота способна исцелить душу и научно-исследовательская деятельность второй половины XIX столетия позволила обосновать значимость арт-терапевтических методик в системе комплексного лечения психических расстройств. Проведенные исследования подтвердили гипотезу о существенном терапевтическом потенциале эстетической среды, включающей в себя музыкотерапию и иные формы художественного воздействия на психоэмоциональное состояние пациентов.

История развития отечественных клиник развивалась немного иначе. До наступления XVIII века задачу попечения о душевнобольных в России брали на себя монастыри. Существенный прорыв в развитии системы психиатрической помощи произошел в Российской империи на протяжении XVIII-XIX столетий – этот период характеризовался глубокой трансформацией подходов к работе с людьми, имеющими психические отклонения.

Новгородский митрополит Иов в 1706 году стал инициатором создания уникального социального учреждения в северной части Новгорода в местности Колмово. С течением времени в 1783 года по указу Екатерины II в опустевшем монастыре были построены: больница, рабочий и смиренный дома, которые стали относиться к Приказам общественного призрения. Комплекс зданий был выполнен в стиле раннего классицизма.

Важнейшим моментом стало принятие в 1762 году Указа императора Петра III – данное событие положило начало нового этапа в развитии психиатрической помощи, переход от традиционных форм содержания пациентов к формированию специализированной медицинской системы. Данный нормативно-правовой акт инициировал создание специализированных учреждений – «нарочных домов», напоминающих дома (от нем. *Tollhaus*), предназначенных для содержания и лечения душевнобольных – лиц с психическими расстройствами.

Дальнейшее развитие системы психиатрической помощи было связано с учреждением Екатериной II в 1775 году Приказов общественного призрения, интегрированных в структуру губернского управления. В рамках их деятельности осуществлялось создание первых психиатрических отделений (смирительных домов) при медицинских учреждениях, а также строительство специализированных стационаров, получивших в народе наименование «желтые дома».

Качественно новый этап в развитии отечественной психиатрии связан с периодом земских реформ, стартовавших в 1864 году.

В 1891 году по инициативе городской головы Н. А. Алексеева на частные пожертвования началось строительство Московской психиатрической больницы №1, которая изначально стала называться Алексеевская больница и по прошествии лет с 1994 года также носит его имя (рис. 4). Автором проекта специализированного медицинского заведения стали: первый главный врач этой больницы, психиатр В. Р. Буцке и русский архитектор, академик архитектуры, преподаватель Л. О. Васильев. В 1894 году лечебное заведение открылось, его главным врачом в 1904-1907 годах был русский врач-психиатр, общественный и земский деятель, автор научных статей и инициатор организации психиатрической помощи П. П. Кашенко – с 1922 по 1994 года больница носила его имя.

Проект медицинского учреждения включал восемь павильонов: первые четыре павильона были отведены для женщин, оставшиеся – для мужчин. Административный

корпус соединялся с первым павильоном, второй и третий павильоны объединялись теплым переходом.



Рис. 4. Главный фасад Московской психиатрической больницы №1 им. Н. А. Алексеева (г. Москва, Россия)

Источник фото: <https://dzen.ru/a/ZAl0cAyRKjKhF0Mx>

Первые три павильона были рассчитаны на 23-27 человек и включали спальни, изоляторы, комнаты для дневного пребывания, буфет и столовую. Для спокойных пациентов была возможность пребывать в отдельных комнатах. Каждое отделение представляло собой отдельный блок, в котором находились комнаты для рукоделия и игр, кабинеты врачей, зона для встреч с родственниками и посетителями. Ванные комнаты были в каждом отделении, также были зоны с гидротерапевтическим оборудованием в среднем флигеле. На веранду и в сады можно было пройти через выходы на первых этажах. Административное здание включало помещения для персонала, кабинет директора, канцелярию, залы для собраний, библиотеку и лаборатории. Напротив, располагались хозяйственный корпус с котельной, кухней, мастерскими (слесарной, столярной) и прачечные. На территории находилась церковь. Благоустройство территории включало большую площадь зеленых зон, сады. В больнице проводились музыкально-литературные вечера, также можно было поучаствовать в турнире по бильярду и шахматам.

В Воронеже в 1783 году открыли Дом «для инвалидов и сумасшедших». К 1838 году в психиатрическом отделении при губернской больнице отводилось всего 30 коек для душевнобольных, поэтому в 1899 году была выделена территория в с. Орловка на 126 десятин земельного надела, сельхозотделение с коровниками, свиноводниками и т. д. Участок находился недалеко от города, рядом протекала река Дон, были хорошие грунтовые скважины и заливные луга за рекой. В 1901 году над проектом Психиатрической лечебницы губернского земства в с. Орловка Воронежского уезда работал русский архитектор С. Л. Мысловский (1856-1918), его работу курировало Московское общество психиатров, организатором больницы стал земский врач Н. М. Баженов.

В период с 1904 по 1907 осуществлялось строительство психиатрического учреждения. Первичная инфраструктура включала четыре специализированных корпуса: два блока для пациентов с хроническими заболеваниями и два корпуса для новоприбывших и ажитированных пациентов. На территории находились жилые дома для медицинского персонала, часовня, садово-парковый комплекс, водонапорная башня и насосная станция. Функционирование учреждения началось в 1904 году, после чего земская управа обеспечила



финансирование строительства транспортной инфраструктуры, соединяющей клинику с городом Воронеж.

В 1911-1914 года были возведены два дополнительных лечебных корпуса и многоквартирные жилые здания для персонала, а результатом модернизации стало создание крупнейшего в губернии медицинского учреждения на 620 койко-мест, в 1960 году построен новый лечебный корпус (рис. 5).

В 1967 году Воронежский областной диспансер вновь реорганизован в городской, функции организационно-методического центра психиатрической помощи возложены на Областную психиатрическую больницу, при которой создано диспансерное отделение.



Рис. 5. Заброшенный корпус Воронежского областного клинического психоневрологического диспансера в посёлке Орловка (Воронежская область, Россия)

Источник фото: [https://granmax.ru/orlovskaya-psihiatricheskaya-bolnitsa-voronezhskaya-oblast?utm\\_medium=organic&utm\\_source=yandexsmartcamera](https://granmax.ru/orlovskaya-psihiatricheskaya-bolnitsa-voronezhskaya-oblast?utm_medium=organic&utm_source=yandexsmartcamera)

В 1979 году в пригородной зоне Воронежа в микрорайоне Тенистый построили здание Городской психиатрической больницы.

Таким образом, на основе анализа рассмотренных примеров отечественного и зарубежного опыта развития типологии реабилитационных центров (психиатрических больниц), можно сказать:

эволюция проектирования учреждений психиатрического профиля существенно повлияла на трансформацию подходов к содержанию пациентов, что стало важным фактором гуманизации отношения к людям с психическими заболеваниями;

со временем при проектировании лечебниц происходит отступление от заимствования уже существующих сооружений (тюрем, казарм и т.д.) и переход к созданию уникальных инновационно-функциональных и практичных медицинских комплексов;

проектирование психиатрических лечебниц стало хорошим опытом нового «психиатрического строительства», планировка зачастую включала деление на корпуса с переходами, чтобы обеспечить градацию больных по степени заболевания;

большое внимание уделялось визуальному восприятию и важности синтеза искусств – исцеляющего восприятия красоты для лечения расстройств ментального здоровья;

грамотные архитектурно-планировочные решения предусматривают пространства для музыкотерапии, рукоделия, рисования, цветотерапии и т.д.;

одним из ключевых элементов проектов стала церковь или часовня, которая могла располагаться непосредственно в стенах здания больницы;

большое внимание уделялось прилегающей территории: организации парков и садов.

Как показало изучение ретроспективы архитектурно-планировочных и градостроительных решений, рациональные и грамотные принципы, использованные при планировке и организации работы реабилитационных центров для людей с нарушением ментального здоровья, продемонстрировали свою жизнеспособность на протяжении длительного периода и продолжают оставаться востребованными и в наши дни.

#### Библиографический список

1. Каннабих, Ю. В. История психиатрии / Ю. В. Каннабих. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 384 с.
2. Гайкова Л. В., Родина Н. С. Исторический путь архитектурного развития лечебных зданий и комплексов [Текст] / Гайкова Л. В., Родина Н. С. // Творчество и современность. — 2018. — № 1(5). — С. 18-34.
3. Симонян Р. З. История медицины России: со времен Древней Руси до российской медицины XX столетия [Текст] / Симонян Р. З. — Чебоксары: «Среда», 2023. — 168 с.
4. Тиганов А. С. «Общая психиатрия» Организация психиатрической помощи. / Тиганов А. С. [Электронный ресурс] // ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР ПСИХИЧЕСКОГО ЗДОРОВЬЯ : [сайт]. — URL: <https://ncpz.ru/lib/55/book/28/chapter/101> (дата обращения: 13.08.2025).
5. Воронежская область. Верхнехавский, Хохольский, Эртильский районы [Текст] / Материалы свода памятников истории и культуры Российской Федерации. — 1997. — № Вып. 4. Ч.1.
6. Пашков К. А. Гид по медицинским музеям Евразии [Текст] / Пашков К. А. в соавторстве с Веселовым Г. В., Кленовым М. В., Салаксом Ю. М., Самолетовым А. В., Чиж Н. В., Шадриным П. В., Якушиной А. — Москва: ООО «Печатный дом «Магистраль», 2015 — 220 с.
7. Психиатрическая больница в Орловке / [Электронный ресурс] // РусКонтур : [сайт]. — URL: <https://ruskontur.com/psihiatricheskaya-bolnicza-v-orlovke/> (дата обращения: 23.11.2025).
8. История психиатрической больницы, известной как «Кашенко» / [Электронный ресурс] // Дзен : [сайт]. — URL: <https://dzen.ru/a/ZAl0cAyRKjKhF0Mx> (дата обращения: 23.11.2025).
9. Достопримечательности Реуса. Экскурсия в Психиатрический институт Пере Мата в Реусе. Каталонский модерн: интерьеры и архитектура Доменеч-и-Монтанера. / [Электронный ресурс] // Mishanita.ru : [сайт]. — URL: <https://www.mishanita.ru/2010/10/22/7062/> (дата обращения: 23.11.2025).
10. Психиатрическая служба / [Электронный ресурс] // Воронежская энциклопедия : [сайт]. — URL: <https://vnency.ru/vol-1/ve-1-p/a-00291-p> (дата обращения: 23.11.2025).

УДК 72

Воронежский государственный технический университет  
студент группы БАРХ-241 факультета архитектуры и  
градостроительства

Михеева Е.А.

Россия, г. Воронеж, тел.: +79300861081

e-mail: miheeva.sciencemail@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 BARX-241 group of the faculty of  
Architecture and Urban Planning

Mikheeva E.A.

Russia, Voronezh, tel.: +79300861081

e-mail: miheeva.sciencemail@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.ru

Е.А. Михеева, В.Д. Кукоба

НАСЛЕДИЕ ЗОЛОТОЙ ОРДЫ В АРХИТЕКТУРЕ РОССИИ И ЕВРАЗИИ:  
ПЕРЕОСМЫСЛЕНИЕ КУЛЬТУРНЫХ ТРАДИЦИЙ

Аннотация. Статья исследует архитектурное влияние Золотой Орды на Россию и Евразию, опровергая миф о «кочевой пустоте». Анализ памятников (Соборная мечеть в Булгаре, мечеть Хана Узбека) выявляет синтез ближневосточных, сельджукских и местных традиций. Роль оседлых народов (булгары, турки) в создании ордынской архитектуры подчёркивается через технологии (тарасы), заимствованные русскими зодчими. Наследие Орды проявилось в культурном синтезе, а не прямых стилистических заимствованиях. Работа обосновывает необходимость пересмотра её роли в евразийской истории.

Ключевые слова: Золотая Орда, архитектурное наследие, культурный синтез, тарасы, евразийская история.

E.A. Mikheeva, V. D. Kukoba

THE LEGACY OF THE GOLDEN HORDE IN THE ARCHITECTURE OF RUSSIA AND  
EURASIA: RETHINKING CULTURAL TRADITIONS

Abstract. The article explores the architectural influence of the Golden Horde on Russia and Eurasia, refuting the myth of the "nomadic void". The analysis of monuments (the Cathedral Mosque in Bulgar, the mosque of Khan Uzbek) reveals a synthesis of Middle Eastern, Seljuk and local traditions. The role of settled peoples (Bulgars, Turks) in the creation of Horde architecture is emphasized through technologies (Taras) borrowed by Russian architects. The Horde's legacy manifested itself in cultural synthesis rather than direct stylistic borrowings. The work substantiates the need to review its role in Eurasian history.

Keywords: Golden Horde, architectural heritage, cultural synthesis, Taras, Eurasian history.

Россия на протяжении двух веков находилась под влиянием Золотой Орды, переняв от неё знания в дипломатической и военной сфере. Однако, вопрос об архитектурном вкладе Золотой Орды в культуру других стран, включая Россию, остаётся без ответа. Так, данная тема подвергается сомнению в связи с некоторыми факторами: кочевой образ жизни правящего народа в государстве и влияние других исламских у мусульманских стран на архитектуру России и Евразии (с элементами, использовавшимися в постройках Золотой Орды соответственно). Однако стоит разобрать каждый из них подробно. Во-первых, по мнению многих, ордынцы были по большей части кочевниками, вследствие чего складывается мнение, что своих постоянных городов и строений они не имели, а, следовательно, никакого архитектурного наследия оставить не могли. Это утверждение правдиво только частично. При рассмотрении образа жизни населения Золотой Орды, нельзя исключать и быт народов, не относящихся к степным кочевникам: волжские булгары, крымские отюреченные, финно-угорские и северокавказские народы. За счёт постоянства, весь культурный вклад, включая архитектурный, в основном вносили именно они [1, с.170-

171]. Во-вторых, многие города Золотой Орды (или же отдельные сооружения, руины) располагаются на территории современной России и Евразии, а их строительство датируется годами правления ордынцев, из-за чего и удаётся отличить относящуюся к ней архитектуру от архитектуры остальных государств [1, с.170-171]. После обозначения вышеперечисленных тонкостей важно подробнее рассмотреть ордынскую архитектуру на указанной территории. На основе сравнительного анализа архитектурных памятников и технологий Золотой выявить механизмы культурного синтеза кочевых и оседлых традиций в евразийском пространстве, опровергнув стереотип о «кочевой пустоте» ордынского наследия. Исследование призвано обосновать роль Золотой Орды как посредника в трансляции архитектурных знаний между исламским Востоком и Русью, а также пересмотреть её значение в формировании региональных зодческих школ.

Первыми объектами анализа представляются ранние исламские сооружения города Булгар в Республике Татарстан, однако будет выбран самый сохранившийся в связи с тем, что многие архитектурные объекты времён Золотой Орды на территории города сохранились недостаточно для получения информации об их архитектурной ценности.

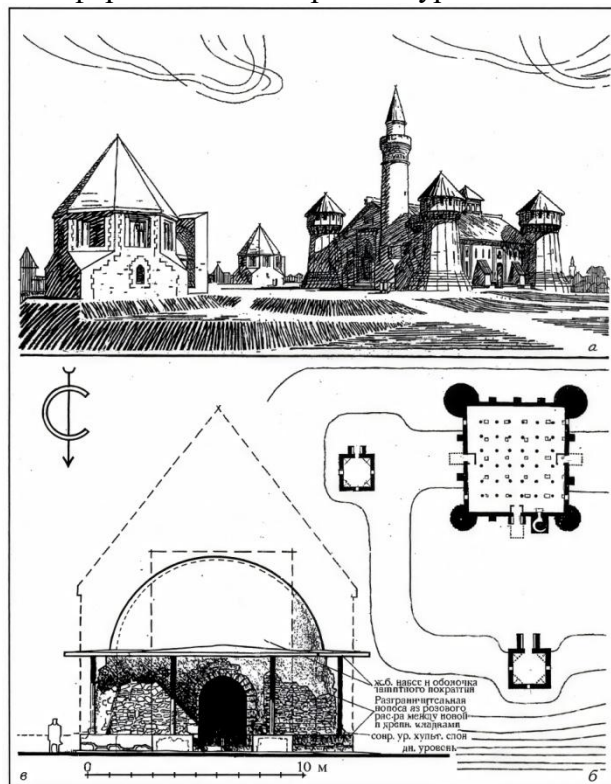


Рис. 1. Реконструкция внешнего вида Соборной мечети, Северного и Восточного мавзолеев

В период Ордынского владычества в Поволжье была возведена Соборная мечеть с высоким минаретом. Изначально мечеть представляла собой прямоугольное здание с молитвенным залом, поддерживаемым множеством колонн. Колонны были квадратными в сечении, что могло быть связано с простотой их изготовления. Также в случае смещения нагрузки, квадратная форма колонн помогала избежать чрезмерного внецентренного сжатия. Позднее их заменили восьмигранными колоннами, расставленными в шесть рядов по шесть. Предполагается, что над колоннами возвышались стрельчатые арки, характерные для ближневосточного стиля. Они способствовали ослаблению нагрузки свода на конструкцию, сосредотачивая всё давление в узкой вертикальной области. С северной стороны к мечети примыкал эйван – арочный портал, распространенный в архитектуре Закавказья, Крыма и сельджукской Анатолии. Плюсы в его использовании достаточно многочисленны: защита от жары и солнца за счёт глубокой тени, циркуляция воздуха, увеличение внутреннего пространства и визуальное зонирование. Рядом с порталом возвышался высокий минарет, известный как Большой. Центральный неф, вероятно, был выше боковых и освещался через



окна, как в базиликовых мечетях Золотой Орды. После реконструкции колонны стали восьмигранными в сечении, их количество выросло в угоду уменьшения давления свода на фундамент и симметричности, стрельчатые арки и световой фонарь над центральным нефом могли быть заменены плоскими балками, что сделало здание ниже и приземистее. Представление о том, как выглядели балки, нам дают различные сохранившиеся декоративные элементы: плита с надписями из Корана, розетки, детали рамочного обрамления. Более поздние перестройки добавили мечети крепостные башни по углам, а также оконные и дверные проемы с нишами на фасадах. Архитектурный декор включал резное оформление портала, михраба, окон и дверей [3]. Местные зодчие на протяжении всего периода правления Татаро-монгольского Ига оттачивали свои навыки, используя элементы архитектуры различных культур (в частности мусульманских) и конструкции оборонительного назначения, что сделало Булгар одним из самых развитых городов своего времени.

Ещё одним сохранившимся памятником архитектуры считается Мечеть Хана Узбека, сохранившаяся в Старом Крыму с расположенными вплотную с развалинами медресе Инжи бей-хатун.

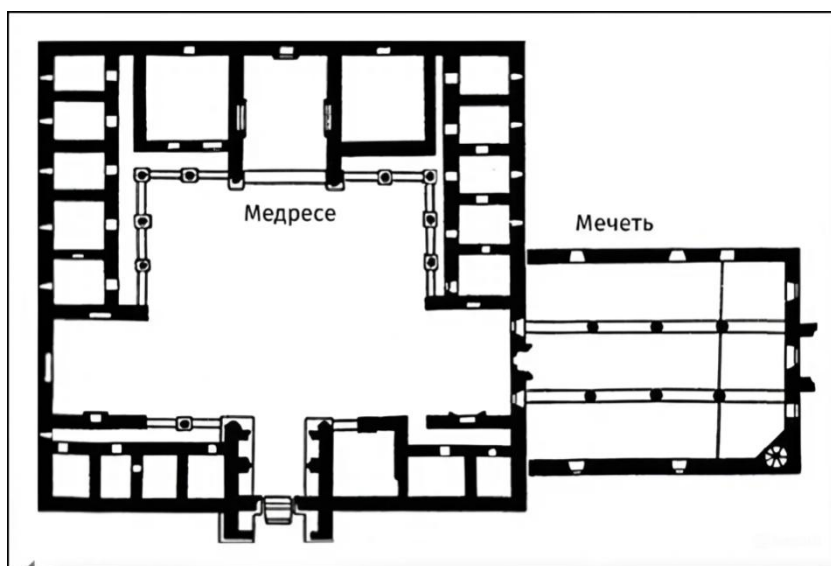


Рис. 2. Планировка Мечети Хана Узбека и медресе Инжи бей-хатун

Мечеть Узбека имеет ту же конструкцию, что и Соборная мечеть: Центральный неф, боковые нефы с меньшей высотой и восьмигранными колоннами, однако отличие заключается в наличии капителей, которые за счёт формы обеспечивают плавный переход от несомой к несущей конструкции. Крыша двускатная и покрыта черепицей, что способствовало быстрому сходу снега и воды и практичности в организации пространства. В юго-восточный угол мечети встроен высокий минарет. Его высота обусловлена религиозным контекстом: минареты олицетворяют связь людей с богом. Вход в него ведет из мечети по винтовой лестнице, которая за счёт своей конструкции занимает маленькую площадь. В XIV веке здание играло значимую роль в мусульманском образовании как старейшее высшее заведение такого типа, однако на данный момент внешний вид мечети и медресе является результатом многочисленных реставраций и восстановлений руин [2].

К сожалению, большая часть других памятников архитектуры времён правления Золотой Орды были стёрты с лица земли, из-за чего для рассмотрения остаются лишь фундаменты городищ и элементы фресок. Однако руины подобного типа имеют больше археологический вклад в культуру, чем архитектурный. В связи с этим стоит упомянуть архитектурную технологию, заимствованную зодчими от ордынцев: тараса - участок венчатой двухсрубной стены между двумя поперечными стенами, заполненный землей (хрящом). Они, предположительно, использовались в стенах московского, нижегородского и казанского кремлей. По мнению историков (П.А. Раппопорта, В.В. Косточкина, Н.П.

Крадина), тарасы появились в конструкциях русских крепостей в XV веке. А.М.Губайдуллин считает, что эта конструкция появилась у болгар уже в XIV веке. Следовательно, данный тип конструкций пришёл в русское зодчество от ордынцев. Есть много значений тарасам, однако возможно, что у ордынцев он обозначал: защитные срубы (башни) перед воротами. Имея различные версии этимологического происхождения этого слова, в том числе возможно, что слово произошло от татарского «тярязя», что первоначально обозначало окно или амбразуру [5, стр.101].

Крупные здания ордынцы возводили в спешке и некоторые строительные материалы использовались без знаний в области их использования, однако они владели приёмами домостроительства и возведения куполов и сводов, знаниями конструкций. По большей части использовались приёмы и традиции подвластных Золотой Орде территорий [4, стр. 74]. В связи с этим можно предположить, что не выявленные до сих пор техники в архитектуре, которыми могли пользоваться русские и евразийские зодчие, были ассимилированы с приёмами ордынцев.

Таким образом, влияние Золотой Орды на культуру и государственность России, несмотря на длительный период взаимодействия, остаётся предметом научных дискуссий, особенно в контексте архитектурного наследия. Её роль заключалась не в прямом насаждении стилей, а в создании условий для культурного обмена, где синтез кочевой и оседлой цивилизаций, а также взаимодействие с исламским Востоком, породили уникальные архитектурные формы. Эти выводы подчёркивают необходимость дальнейшего изучения сохранившихся памятников и переосмысления роли ордынского наследия в контексте евразийской истории, что позволит преодолеть стереотипы о «кочевой пустоте» и раскрыть многогранность культурных взаимодействий в средневековой Евразии.

#### Библиографический список.

1. Греков, Борис Дмитриевич. Золотая орда и ее падение [Текст] / Б. Д. Греков, А. Ю. Якубовский. - М.: Л., 1950. - 478, [2] с.
2. Комплекс мечети хана Узбека и медресе Инжи бей-хатун [Электронный ресурс]. URL: <https://krtmuseum.ru/kompleks-mecheti-hana-uzbeka-i-medrese-inzhi-bej-hatun/> Мусульманская архитектура Волжской Булгарии — ФГБОУ ВО «Пензенский Государственный Университет» На краю ойкумены исламского мира, 2022. [Электронный ресурс]. URL: <https://bulgar.pnzgu.ru/culture/architecture>
3. Фёдоров-Давыдов Г.А. Золотоордынские города Поволжья — М.: Издательство Московского Университета. 1994.
4. Хабибуллин А.Н. Что обозначает фортификационный термин тарасы? — Военное дело Золотой Орды: проблемы и перспективы изучения. Материалы Круглого стола, проведенного в рамках Международного Золотоордынского Форума (Казань, 30 марта 2011 г.) / Отв. ред. и составитель И.М. Миргалеев. – Казань: ООО «Фолиант», Институт истории им. Ш.Марджани АН РТ, 2011. [Электронный ресурс]. URL: [https://psv4.userapi.com/s/v1/d/hnC3N-1NcnhcwnUk2eoqJDl0-DrSsk\\_mGwfXF4sA7F6R-8DJyFTBebS7a9yk-xe3Aq6TscuDIMg7pocCaiUrFJ\\_Gv7AoW162u7k9heuin-k5ieUvaqGYmA/VOENNOE\\_DELO\\_ZOLOTOJ\\_ORDY\\_problemy\\_i\\_perspektivy\\_izuchenia.pdf](https://psv4.userapi.com/s/v1/d/hnC3N-1NcnhcwnUk2eoqJDl0-DrSsk_mGwfXF4sA7F6R-8DJyFTBebS7a9yk-xe3Aq6TscuDIMg7pocCaiUrFJ_Gv7AoW162u7k9heuin-k5ieUvaqGYmA/VOENNOE_DELO_ZOLOTOJ_ORDY_problemy_i_perspektivy_izuchenia.pdf).

УДК 72.025.5

Воронежский государственный технический университет  
студент группы МАРХ-241  
факультета архитектуры и градостроительства  
Черяпина А. В.  
Россия, г. Воронеж, тел.: +7(961) 614-33-90  
e-mail: anastasiy\_cheryapina@mail.ru  
Воронежский государственный технический университет  
доцент кафедры теории и практики архитектурного  
проектирования  
Семенова Н. В.  
Россия, г. Воронеж  
e-mail: ap-i-g@yandex.ru

Voronezh State Technical University  
Student of group МАРХ-241  
faculty architecture and urban planning  
Cheryapina A.V.  
Russia, Voronezh, tel.: +7(961) 614-33-90  
e-mail: anastasiy\_cheryapina@mail.ru  
Voronezh State Technical University  
Associate professor of the department theories and  
practices of architectural design  
Semenova N. V.  
Russia, Voronezh  
e-mail: ap-i-g@yandex.ru

А. В. Черяпина, Н. В. Семенова

РЕВИТАЛИЗАЦИЯ БЫВШИХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ  
КАК ИНСТРУМЕНТ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ГОРОДОВ

Аннотация. Статья посвящена анализу ревитализации заброшенных промышленных зон как стратегического инструмента устойчивого развития городов. Рассматриваются ключевые принципы, модели и практики преобразования индустриальных территорий, а также их влияние на пространственную, социальную и экономическую структуру города. Особое внимание уделяется тому, как восстановление и переосмысление таких зон способствует формированию городской среды, снижению экологической нагрузки, росту культурного и общественного потенциала территорий. На основе комплексного анализа выявляются основные факторы успешной ревитализации, подчеркивается её роль в укреплении городской идентичности и стимулировании инновационного развития.

Ключевые слова: ревитализация, бывшие промышленные территории, городская среда, архитектура, территориальное планирование, трансформация, преобразование, инновационные стратегии, проект.

A.V. Cheryapina, N. V. Semenova

REVITALIZATION OF FORMER INDUSTRIAL TERRITORIES  
AS A TOOL FOR SUSTAINABLE URBAN DEVELOPMENT

Abstract. The article is devoted to the analysis of the revitalization of abandoned industrial zones as a strategic tool for sustainable urban development. The key principles, models and practices of transformation of industrial territories, as well as their impact on the spatial, social and economic structure of the city are considered. Special attention is paid to how the restoration and reinterpretation of such zones contributes to the formation of the urban environment, reducing the environmental burden, and increasing the cultural and social potential of the territories. Based on a comprehensive analysis, the main factors of successful revitalization are identified, its role in strengthening urban identity and stimulating innovative development is emphasized.

Keywords: revitalization, former industrial territories, urban environment, architecture, spatial planning, transformation, transformation, innovative strategies, project.

«Ревитализация – (от лат. re... – возобновление и vita – жизнь, дословно: возвращение жизни) в контексте урбанистики обозначает процесс воссоздания и оживления городского пространства. Основной принцип ревитализации заключается в раскрытии новых возможностей старых территорий и построек. В процессе ревитализации используется комплексный подход с целью сохранения самобытности, аутентичности, идентичности и исторических ресурсов городской среды» [1]. Концепция ревитализации как реакция на негативные последствия индустриализации и урбанизации сформировалась в XIX веке в Англии, подразумевая внедрение новых архитектурных, градостроительных и планировочных решений для восстановления заброшенных территорий, так как массовое ухудшение санитарно-гигиенических условий в городских агломерациях вызвали необходимость внедрения инновационных стратегий в области территориального

планирования. «Великобритания, являясь одной из передовых промышленных мировых держав, оказалась, возможно, первым государством, столкнувшимся с проблемой упадка традиционного типа производства, и была вынуждена заниматься поисками решений сохранения и повторного использования устаревших промышленных предприятий, а также разработкой нового вида производства в городе» [2].

Благодаря определению американского психолога Д. М. Страттона (1865-1957), стала очевидна важность социокультурной роли промышленных объектов, так как философия ревитализации исходит из идеи, что город обладает исторически сложившимися ресурсами, потенциал которых можно развивать. Повышение качества городской среды и создание новых рабочих мест обеспечивают устойчивые стратегические преимущества для общества в целом.

Параллельно с процессами, происходившими в Великобритании, во Франции также возник интерес к концепциям градостроительного обновления. В 1852-1870 годах в период Второй империи по поручению Наполеона III префект департамента Сены барон Жорж-Эжен Осман (1809-1891) был приглашён для реализации амбициозного проекта реконструкции Парижа, который впоследствии получил название «Османизация (фр. travaux haussmanniens) Парижа».

Ревитализация промышленных зон, расположенных в центре городов, представляет собой важный процесс, направленный на сохранение историко-культурного наследия и их самобытности, а также на создание комфортной и устойчивой городской среды. Этот комплексный подход включает адаптацию зданий для выполнения актуальных функций современного общества, что способствует их возрождению и повышению социальной значимости. В ходе преобразования промышленных территорий можно выделить несколько вариантов нового функционального назначения, таких как общественно-деловые, жилые и рекреационные зоны. При этом особое внимание уделяется вопросам энергосбережения, рационального использования природных ресурсов и обеспечению безопасности новых объектов, что подчеркивает необходимость интеграции экологических и социальных аспектов в процесс ревитализации.

С точки зрения недвижимости и инновационного подхода, ревитализация рассматривается как эффективный механизм управления городскими пространствами, путём раскрытия новых традиционных форм хозяйствования в рамках сложившейся отраслевой структуры с учётом их современных функций: социальной, инновационной, интеграционной.

В процессе преобразования промышленных территорий следует учитывать и экологическое состояние территории, снижения энергозатрат и экологической вредности: необходимо учитывать загрязнение почв, подземных и поверхностных вод тяжёлыми металлами, нефтепродуктами и другими токсичными веществами, оказывающее отрицательное воздействие на организм человека, и приводящие к деградации земель. В процессе ревитализации бывшие промышленные зоны, ранее находившиеся на периферии, а сегодня оказавшиеся в значимых районах, как правило, сохраняют свой исторический архитектурный облик, одновременно приобретая новые функции.

Один из ярких проектов преобразования – основанный в середине XIX века промышленный объект «Мануфактура» («Manufaktura») в г. Лодзь (Польша). Здания и территория бывшего текстильного предприятия в процессе адаптации к новому времени превратились в крупнейший торгово-развлекательный центр, занимающий площадь 27 га. «Мануфактура» – главная достопримечательность города, в которую включена его самая большая общественная площадь для проведения городских культурных и спортивных мероприятий. Архитектурную концепцию проекта разработало бюро «Virgile&Stone» и «Sud Architectes», уделив особое внимание сохранению исторического облика и добавлению современных визуальных акцентов (рис. 1).



Рис. 1. «Мануфактура» («Manufaktura») – торгово-развлекательный центр, расположенный на территории бывшей текстильной фабрики XIX века в г. Лодзь (Польша)

Источник фото: <https://i.pinimg.com/originals/6e/d7/83/6ed7836c0d3a0a9cb23be46b67402623.jpg>

Другой интересный пример преобразований – «Венские газометры» – трансформация комплекса бывших четырёх кирпичных газгольдеров (специальные резервуары для хранения коксового газа) в г. Вена (Австрия) (рис. 2).



Рис. 2. «Венские газометры» – трансформация бывших газгольдеров в г. Вена (Австрия)

Источник фото: <https://gog.su/ru3Z>

Построенные в 1896-1899 годах, в связи с утратившимся функциональным назначением, эти сооружения были переосмыслены, и в 1999-2001 в рамках масштабного проекта появился многофункциональный комплекс, включающий торговые и жилые пространства, развлекательные зоны, общежития, банк. Воздушные мосты и переходы связывают между собой четыре башни преобразованного объекта. Архитекторы сохранили уникальную форму промышленных зданий, интегрировав их в современную городскую среду, а внутреннее пространство многофункционального кластера теперь напоминает посёлок или «город в городе».

Опыт, полученный в данной сфере, а также реализованные проекты и теоретические разработки архитекторов и исследователей формируют значимую научно-практическую основу, которая в дальнейшем была использована при адаптации и внедрении стратегий ревитализации территорий бывших промышленных предприятий в российских городах. Тем самым это повлияло на стимулирование социально-экономической устойчивости городов и повышение качества жилищных условий в рамках муниципальных образований. В связи с увеличением численности городов и городского населения, проблема реновации и ревитализации становится всё более актуальной. Особую значимость эта проблема приобретает в связи с развитием концепции «Умный город».



Россия с проблемой массовой деиндустриализации столкнулась в основном в постсоветский период (начиная с 1990-х годов). Одним из самых значимых проектов преобразования стал Дом культуры «ГЭС-2» в г. Москва (Россия) – трансформацию получило здание бывшей городской электростанции, некогда получившее статус объекта культурного наследия регионального значения. После масштабных работ этот объект стал площадкой для реализации художественных, образовательных и общественных инициатив (рис. 3).



Рис. 3. Дом культуры «ГЭС-2» – современное общественное культурное пространство в г. Москва (Россия)

Источник фото: <https://0d314c86-f76b-45cc-874e-45816116a667.selcdn.net/80dda327-5373-4dfc-b452-13295083bb21.JPG>

Не менее успешным примером является проект преобразования в 2009 году Хрустального завода им. Калинина, бывшего завода по производству флаконов и духов, в креативное пространство для творческих индустрий Дизайн-завод «Флакон» в г. Москва (Россия) (рис. 4).



Рис. 4. Дизайн-завод «Флакон» в г. Москва (Россия)

Источник фото: [https://avatars.dzeninfra.ru/get-zen\\_doc/1926164/pub\\_64e30c458873206b15609a54\\_64e30c518873206b15609e4d/scale\\_1200](https://avatars.dzeninfra.ru/get-zen_doc/1926164/pub_64e30c458873206b15609a54_64e30c518873206b15609e4d/scale_1200)

Проект реализован компанией Realogic, что позволило создать в столице устойчивую экосистему для молодых дизайнеров, художников и предпринимателей, включающую в свой состав пространства для проведения художественных выставок, музыкальных концертов, фестивалей, площадки для спектаклей, лекций и конференций. Гармоничное сочетание сохранённой и восстановленной исторической промышленной архитектуры с воплощёнными идеями современных художников и дизайнеров – отличительный признак преобразования подобных объектов.

В г. Санкт-Петербург (Россия) известным стал проект креативного пространства «Ткачи» – бывшая прядильно-ткацкая фабрика им. Петра Анисимова, основанная в 1846 году, с 2010 года, благодаря инвестициям группы компаний «Овентал», по итогам ревитализации стала многофункциональным центром культуры, образования, работы и отдыха. Внешне здание практически не изменилось, а внутри на пяти этажах разместились магазины и офисы. Архитектурное-планировочное решение этого объекта получило положительные отклики и было по достоинству оценено профессиональным сообществом за бережное отношение к историческому наследию.

К числу очевидных положительных результатов ревитализации бывших промышленных территорий можно отнести следующие факторы:

- создание современной комфортной, устойчивой и эстетически благоприятной городской среды с сохранением уникальности исторического облика объектов промышленной архитектуры;
- успешные поиски сочетания исторических традиций и современных приемов дизайна;
- укрепление деловой репутации и повышение инвестиционной привлекательности объекта, созданного на месте бывшей промышленной зоны;
- использование современных технологий и экологически безопасных, низкотоксичных и перерабатываемых материалов;
- создание благоприятного и здорового рабочего микроклимата на новых рабочих местах;
- усиление внимания к вопросам экологической ответственности и охраны окружающей среды.

Проанализировав представленные примеры отечественного и зарубежного опыта, можно отметить, что мировой опыт показывает актуальность ревитализации общественных пространств с учётом внедрения современных методов архитектурно-планировочной организации. Комплексный процесс реорганизации в виде ревитализации и оживления городской среды предполагает изменение функционального назначения здания, сохраняя его как ценный историко-культурный объект.

#### Библиографический список

1. Ревитализация (урбанистика) / [Электронный ресурс] // РУВИКИ : [сайт]. — URL: [https://ru.ruwiki.ru/wiki/Ревитализация\\_\(урбанистика\)](https://ru.ruwiki.ru/wiki/Ревитализация_(урбанистика)) (дата обращения: 23.11.2025).
2. Сазыкина, Е. В. Обзор проблематики современной промышленной архитектуры Великобритании / Е. В. Сазыкина // Международный научно-исследовательский журнал. Май. – 2016. – № 5-2 (47). – С. 114-119.
3. Османизация Парижа / [Электронный ресурс] // РУВИКИ : [сайт]. — URL: [https://ru.ruwiki.ru/wiki/Османизация\\_Парижа](https://ru.ruwiki.ru/wiki/Османизация_Парижа) (дата обращения: 26.11.2025).
4. Буторина, Д.Г. Формирование общественного пространства при ревитализации индустриальных территорий в центре Невьянска / Д. Г. Буторина // Академический вестник УралНИИпроект РААСН. – 2020. – № 1 (44). – С. 35-40.
5. Курочкина, В. А. Влияние объектов незавершенного строительства и промышленных территорий на геоэкологию городов и развитие депрессивных пространств / В. А. Курочкина // Вестник Евразийской науки. – 2020. – № 6 (12). – С. 1-23.
6. Дизайн-завод / [Электронный ресурс] // РУВИКИ : [сайт]. — URL: <https://ru.ruwiki.ru/wiki/Дизайн-завод> (дата обращения: 26.11.2025).
- Ткачи (креативное пространство) / [Электронный ресурс] // РУВИКИ : [сайт]. — URL: [https://ru.ruwiki.ru/wiki/Ткачи\\_\(креативное\\_пространство\)](https://ru.ruwiki.ru/wiki/Ткачи_(креативное_пространство))



## ОБЩЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

УДК 72

Воронежский государственный технический университет  
 студент группы БГРАД-241 факультета архитектуры и градостроительства  
 Якунина А.А.  
 Россия, г. Воронеж,  
 e-mail: anna.lyubimova.06@bk.ru  
 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 BGRAD-241 group of the Faculty of Architecture and Urban Planning  
 Yakunina A.A.  
 Russia, Voronezh,  
 e-mail: anna.lyubimova.06@bk.ru

Voronezh State Technical University  
 Assistant Professor at the Department of Philosophy, Sociology and History  
 Kukoba V. D.  
 Russia, Voronezh  
 e-mail: vaas.777@mail.ru

А.А. Якунина, В.Д. Кукоба

## РОССИЯ И ЕЕ ВКЛАД В МИРОВУЮ КУЛЬТУРУ В ОБЛАСТИ АРХИТЕКТУРЫ

Аннотация. Россия, обладая богатым историческим и культурным наследием, внесла значительный вклад в мировую цивилизацию в области архитектуры. С древнейших времен, начиная с деревянных церквей и крепостей, и до современных мегаполисов, российская архитектура отражала уникальное сочетание традиций, инноваций и влияний разных культур. Важнейшие архитектурные стили, такие как русское барокко, конструктивизм и постмодернизм, демонстрируют разнообразие и эволюцию архитектурных идей в стране. Знаковые сооружения, такие как собор Василия Блаженного, Эрмитаж и Москва-Сити, стали символами не только России, но и мировой архитектурной сцены. В данной работе рассматриваются ключевые этапы развития российской архитектуры, ее архитектурного облика страны. Особое внимание уделяется взаимодействию архитектуры с социальными, экономическими и политическими факторами, что позволяет глубже понять, как российская архитектура отражает дух времени и культурные ценности. Ключевые слова: влияние на международные тенденции, облик страны, объекты культурного наследия, архитектура.

А.А. Yakunina, V.D. Kukoba

## RUSSIA AND ITS CONTRIBUTION TO WORLD CULTURE IN THE FIELD OF ARCHITECTURE

Abstract. Russia, with its rich historical and cultural heritage, has made a significant contribution to world civilization in the field of architecture. From ancient times, from wooden churches and fortresses to modern megacities, Russian architecture has reflected a unique combination of traditions, innovations and influences from different cultures. Major architectural styles such as Russian Baroque, Constructivism and Postmodernism demonstrate the diversity and evolution of architectural ideas in the country. Iconic buildings such as St. Basil's Cathedral, the Hermitage and Moscow City have become symbols not only of Russia, but also of the world architectural scene. This paper examines the key stages in the development of Russian architecture, its influence on international trends, as well as the role of architects and designers in shaping the unique architectural appearance of the country. Particular attention is paid to the interaction of architecture with social, economic and political factors, which allows for a deeper understanding of how Russian architecture reflects the spirit of the times and cultural values. Keywords: Influence on international trends, country appearance, cultural heritage sites, architecture.

Россия, обладая богатым историческим и культурным наследием, внесла значительный вклад в мировую цивилизацию в области архитектуры. На протяжении веков архитектурные стили и сооружения страны отражали не только внутренние культурные изменения, но и взаимодействие с различными культурами и традициями, что сделало архитектуру России уникальной и разнообразной.

Развитие архитектурного наследия России действительно имеют глубокие исторические корни, начиная с первых деревянных сооружений, которые стали основой для религиозной и оборонительной архитектуры. Деревянные церкви и крепости, возведенные в  
 © Якунина А.А., Кукоба В.Д., 2025

IX-X веках, отражали не только функциональные, но и духовные аспекты жизни людей того времени. С переходом к XI-XII векам начался новый этап в архитектуре — каменные храмы стали символом устойчивости и могущества Руси. [1] Они отличались массивными формами и характерными куполами, которые создавали уникальный силуэт на фоне русских пейзажей. Примером этого является собор Святой Софии в Новгороде, построенный в 1045-1050 годах. Этот храм стал важным архитектурным памятником, в котором соединились византийские традиции и местные элементы. С течением времени русская архитектура продолжала развиваться, обогащаясь новыми стилями и влияниями, что можно проследить в сооружениях различных исторических периодов. [1] К примеру, в XIII-XVI веках на Руси появились более сложные архитектурные формы, такие как соборы московского Кремля, а в XVII веке — уникальный стиль «нарышкинского барокко», который сочетал традиционные русские элементы с западными влияниями. Архитектурное наследие России — это не только отдельные здания, но и целые архитектурные ансамбли, которые рассказывают о развитии культуры, религии и общества. Важно отметить, что многие из этих памятников подвергались реставрации и охране, что свидетельствует о желании сохранить историческую память для будущих поколений. [1]

Русское барокко, сформировавшееся в XVII-XVIII веках, стало значимым этапом в истории российской архитектуры и культуры. Этот стиль получил свое развитие на фоне культурных изменений, вызванных активными контактами России с Западной Европой, особенно в период правления Петра I. Одним из ярких примеров русского барокко является Смоленский собор в Москве, который был построен в 1695-1697 годах. [4, ст. 16] Его архитектура отличается сложностью форм, динамичностью линий и богатством декоративных элементов. Собор стал символом нового времени и выразил стремление к величию и оригинальности, характерное для этого периода. Русское барокко также проявилось в других знаковых зданиях, таких как церкви и дворцы. Например, церковь Святого Николая в Кузнецях и Троицкая церковь в Костроме, которые демонстрируют характерные для стиля изогнутые линии и разнообразие украшений. Архитекторы стремились создать не только функциональные сооружения, но и произведения искусства, которые вдохновляли бы и восхищали. Влияние русского барокко проявилось не только в архитектуре, но и в живописи, скульптуре и декоративно-прикладном искусстве. [4, ст. 31] Художники и мастера стремились к новизне и экспериментам, что способствовало возникновению уникального художественного языка, сочетавшего традиции и новаторские идеи. Таким образом, русское барокко стало важной вехой в культурной истории России, открывшей двери для дальнейших изменений и экспериментов в архитектуре и искусстве. Оно заложило основы для последующих стилей и направлений, продолжая оказывать влияние на развитие российской культуры в дальнейшем. Конструктивизм в архитектуре России действительно стал важным этапом, отражающим изменения в обществе и культуре после революции 1917 года. Этот стиль акцентировал внимание на функциональности, рациональности и использовании новых технологий и материалов. Архитекторы стремились создать пространства, которые бы служили нуждам общества, а не просто выражали эстетические предпочтения. Владимир Татлин, один из основоположников конструктивизма, известен своим проектом "Монумента III Интернационала", который стал символом революционного духа и стремления к новым формам в архитектуре. [2] Хотя сам проект так и не был реализован, он оказал значительное влияние на последующие архитектурные идеи. Моисей Гинзбург, в свою очередь, подчеркивал необходимость создания функциональных и удобных пространств для жизни и работы людей. Его работы, такие как "Дом культуры" в Витебске, демонстрируют сочетание утилитарности и эстетики. Здания, построенные в стиле конструктивизма, стали символами новой эпохи и отражали социалистические идеалы, такие как коллективизм и доступность общественных пространств. Всероссийский выставочный центр в Москве, с его масштабными павильонами и открытыми пространствами, также служил иллюстрацией этих идей, представляя новые возможности для взаимодействия и обмена. Таким образом, конструктивизм стал не только архитектурным стилем, но и важным

культурным явлением, которое способствовало формированию нового общественного сознания и понимания роли архитектуры в жизни общества. [5]

Постмодернизм в архитектуре, который развивается в России с конца XX века, стал значимой реакцией на жесткие каноны модернизма, преобладавшие в архитектурной практике предыдущих десятилетий. В это время архитекторы начали экспериментировать с формами, материалами и стилями, пытаясь создать новые пространства, которые бы отражали многогранность и сложность современного общества. Проект Москва-Сити, безусловно, является ярким примером этого нового подхода. Комплекс небоскребов, расположенный в деловом центре столицы, сочетает в себе инновационные технологии и элементы русского архитектурного наследия. Здесь можно увидеть как смелые стеклянные фасады, так и традиционные мотивы, что создает уникальный визуальный язык, который отражает стремление к будущему, но в то же время сохраняет связь с историей. Важной чертой постмодернистского подхода является использование эклектики — смешение различных стилей и эпох. [6] Это позволяет архитекторам создавать оригинальные и запоминающиеся здания, которые не только выполняют функциональные задачи, но и становятся символами городской идентичности. Например, в Москве можно увидеть как современные здания, так и восстановленные исторические сооружения, что создает контраст и диалог между разными стилями. Кроме того, постмодернизм в российской архитектуре также проявляется в обращении к культурным и социальным контекстам. Архитекторы все чаще задумываются о том, как их проекты повлияют на жизнь людей, как они впишутся в городскую среду и как будут восприниматься жителями. Это приводит к более гуманистическому подходу в архитектуре, который учитывает потребности и желания общества. Таким образом, переход к постмодернизму в российской архитектуре стал не просто изменением стилей, но и важным шагом в осмыслении архитектурного наследия и его связи с современными реалиями. [6] Архитекторы стремятся создавать не просто здания, а целые пространства, которые будут вдохновлять и служить местом для жизни, работы и творчества.

Российская архитектура действительно оказала значительное влияние на мировую архитектурную сцену, как в историческом, так и в современном контексте. Она развивалась под воздействием различных культурных и социальных факторов, что способствовало формированию уникального стиля и оригинальных решений. Одним из ярких примеров является конструктивизм 1920-х годов, который, сочетая функционализм и новаторские идеи, оказал влияние на архитекторов всего мира. [3] Работы таких мастеров, как Владимир Татлин и Александр Веснин, вдохновили множество последующих поколений архитекторов в Европе и Америке, включая движение Баухаус. Важную роль в современном архитектурном диалоге играют и современные российские архитекторы. Например, Заха Хадид, хотя и родилась в Ираке, но большую часть своей карьеры провела в Лондоне, часто обращалась к традициям и эстетике русской архитектуры, создавая уникальные формы и пространства. Анатолий Федорук, известный своими проектами в России и за ее пределами, также вносит свой вклад в развитие международной архитектурной практики, комбинируя элементы современного дизайна с традиционными русскими мотивами. [3] Кроме того, российские архитекторы активно участвуют в международных конкурсах и выставках, таких как Венецианская биеннале архитектуры, где представляют свои проекты и идеи, способствуя обмену опытом и культурным диалогом. Это способствует не только укреплению позиций российской архитектуры на мировой арене, но и обогащению международной практики новыми концепциями и подходами. Таким образом, влияние российской архитектуры на мировую практику проявляется как через исторические достижения, так и через современные проекты, которые продолжают развивать и переосмыслять архитектурные традиции.

Архитектура действительно является одним из самых ярких отражений духа времени и может многое рассказать о социальных, экономических и политических процессах, происходящих в обществе. В России это особенно заметно, учитывая разнообразие

архитектурных стилей и направлений, которые сформировались под влиянием различных исторических эпох и культур.

Взаимодействие архитектуры с социальными и экономическими факторами:

1. Социальные изменения: Архитектура часто реагирует на изменения в социальной структуре общества. Например, в XIX веке, с развитием промышленности и ростом городов, возникли новые типы жилых и общественных зданий — фабрики, многоквартирные дома и торговые центры. Эти изменения отражали новые потребности и образ жизни людей.

2. Экономические условия: Экономические кризисы или бум также влияют на архитектурные решения. В период расцвета, как, например, в начале XX века, в России строились роскошные здания в стиле модерн. В то время как в периоды экономических трудностей, таких как в 1990-е годы, наблюдается спад в строительстве и ухудшение качества архитектурных проектов.

Вышеупомянутое заключение хорошо подчеркивает уникальность и многообразие российской архитектуры. Действительно, она является отражением исторических трансформаций, культурных влияний и социально-экономических изменений, происходивших на протяжении веков. Важно отметить, что архитектура России не только сохраняет традиции, но и активно развивается, внедряя современные технологии и новые подходы. Это создает мост между прошлым и будущим, позволяя сохранять идентичность, одновременно адаптируясь к современным вызовам. Ключевые архитектурные памятники, такие как Красная площадь, Эрмитаж, храмы и дворцы, не только представляют собой культурное наследие, но и играют важную роль в формировании национальной идентичности. Они привлекают внимание как российских, так и международных туристов, служа символами богатства и разнообразия российского культурного ландшафта. Таким образом, российская архитектура продолжает вдохновлять и удивлять, оставаясь важным элементом в глобальном контексте архитектурной практики.

#### Библиографический список

1. Соломахин А.Г. Архитектурное наследие славян от древности до современности. [Электронный ресурс] // А.Г. Соломахин URL: <https://dzen.ru/a/ZwF-jtQGS0b7k0lX>
2. Конструктивизм: революционный архитектурный стиль XX века [Электронный ресурс] URL: [HTTPS://WWW.EVASTROY.RU/STATI-O-STROITELSTVE-DOMA /KONSTRUKTIVIZM-REVOLYUCIONNYY-ARHITEKTURNYY-STIL-XX-VEKA](https://www.evastroy.ru/stati-o-stroitelstve-doma/konstruktivizm-revolucionnyy-arhitekturnyy-stil-xx-veka)
3. Матюшин А.Л. Российская архитектура в контексте модернизационных процессов конца XIX - начала XX вв. // А.Л. Матюшин [Электронный ресурс] URL: <https://www.dissercat.com/content/rossiiskaya-arkhitektura-v-kontekste-modernizatsionnykh-protsessov-kontsa-xix-nachala-xx-vv>.
4. Некрасов А.Н. «БОРОКО В РОССИИ» Издательство: Государственная Академия Художественных Наук Год: 1926.
5. Голикова Г. Конструктивизм. [Электронный ресурс] URL: <https://constructivism.tilda.ws/>
6. Широкова Е.О. Стиль постмодернизм в архитектуре крупнейших российских городов конца XX - начала XXI вв. [Электронный ресурс] // Е.О. Широкова URL: <https://www.dissercat.com/content/stil-postmodernizm-v-arkhitekture-krupneishikh-rossiiskikh-gorodov-kontsa-xx-nachala-xxi>.

УДК 908

Воронежский государственный технический университет  
студент дорожно-транспортного факультета  
Сыромятов А.С.

Россия, г. Воронеж,

e-mail: a.siromyatov@yandex.ru

Воронежский государственный технический университет

кандидат филос. наук, доцент кафедры философии, социологии и истории

Бочарова И.М.

Россия, г. Воронеж

e-mail: Ira.bocharova.53@bk.ru

Voronezh State Technical University  
Student of Roads and Transport faculty

Syromiatov A.S.

Russia, Voronezh,

e-mail: a.siromyatov@yandex.ru

Voronezh State Technical University

Candidate of Philosophical Sciences, Associate Professor  
at the Department of Philosophy, Sociology, and History

Bocharova I.M.

Russia, Voronezh

e-mail: Ira.bocharova.53@bk.ru

А.С. Сыромятов, И.М. Бочарова

РАЗОРЕНИЕ ТАМЕРЛАНОМ Г. ЕЛЕЦ В 1395 ГОДУ: ЛЕГЕНДЫ И РЕАЛЬНОСТЬ

Аннотация. Изучение одного из ключевых эпизодов похода Тамерлана против Золотой Орды, а именно разорение Ельца в 1395 году, до сих пор актуально. Это событие окружают легенды, которые необходимо отделять от исторических фактов. Целью работы является сопоставление данных письменных источников, археологических находок и фольклорных преданий для создания подлинной картины разрушения города. Ведь это событие отразилось в народной памяти.

Ключевые слова: Тамерлан, Золотая орда, Тохтамыш, Елец, легенда, икона «Божья мать».

A.S. Syromiatov, I.M. Bocharova

TAMERLAN'S DESTRUCTION OF YELETS IN 1395: LEGENDS AND REALITY

Abstract. The study of one of the key episodes of Tamerlane's campaign against the Golden Horde—specifically, the destruction of Yelets in 1395—remains relevant to this day. This event is surrounded by legends that need to be separated from historical facts. The aim of this work is to compare data from written sources, archaeological findings, and folk traditions in order to reconstruct an accurate picture of the city's devastation. Because, this event left a mark in the people's memory.

Keywords: Tamerlane, the Golden Horde, Tokhtamysh, Yelets, legend, the icon of the 'Mother of God'.

«Под Ельцом били всех —  
от Тамерлана до Гудериана».

Город Елец Липецкой области был впервые упомянут в 1146 году. В Никоновской летописи говорится – «Князь же Святославъ Ольгович иде в Резань и бывъ во Мченске, и в Туле и въ Дубке на Дону и въ Елце, и в Пронске и в приде въ Резань на Оку...» [2].

Верное служение Родине, многие годы тревог, великого напряжения – все это об истории Ельца. Его часто называли городом – крепостью, так как на протяжении веков он был одним из защитников Русской Земли. Он не единожды сгорал полностью, а жители его всегда проявляли мужество в битвах с врагом. Поэтому с первых его упоминаний город знаменит своей жизнью города – война. А в 2007 году указом президента Российской Федерации городу было присвоено звание – «Город воинской славы».

Елец часто подвергался разорениям, причем не только кочевыми народами, но и монголо-татарскими завоевателями. В 1395 году на Русь отправился Тамерлан, подвергнув тем самым судьбу страны новым испытаниям. Его поход был обусловлен рядом политических, экономических и военно-стратегических причин. Во-первых, Золотая Орда была мощным государством, которая контролировала большую часть Великого Шёлкового пути. Тамерлан, пытавшийся создать свою империю, не хотел допустить сильного конкурента в лице хана Тохтамыша, который начал проводить независимую политику.

Во-вторых, разгром Орды позволял обогатиться за счет ее городов и получить новых рабов. В-третьих, Тохтамыш мог объединиться с другими противниками и пойти против Тимура. Этим испытаниям подвергся и Елец. Сам город овеян множеством легенд. Некоторые из них связаны как раз с Тамерланом.

Тамерлан, он же Тимур, а в некоторых русских летописях – Темир Аксак, в переводе как «Железный Хромец» [7] – тюрко-монгольский завоеватель, основатель и первый правитель империи Тимуридов. Он за короткое время покорял разные азиатские страны и везде после себя оставлял смерть и разрушения. Если бы его план по уничтожению Золотой Орды, а также данника Орды – Руси, был бы полностью выполнен, то вся Русь превратилась бы в пепел. Но вышло по-другому. В Ельце Тамерлан развернул войска обратно.

Летописные источники говорят нам о том, что три города – Елец, Калуга и Тула – относились в XIV веке к Золотой Орде. Хотя народ там был русский, но администрация была золотоордынская. Вадим Леонидович Егоров советский и русский историк, археолог писал – «Скорее всего, Елец вырос в качестве административного центра одной из буферных зон в пограничной полосе между Золотой Ордой и русскими княжествами. Именно поэтому русские князья смогли включить его в свои владения только к концу XV в.» [4].

В августе 1395 года 400-тысячная армия Тамерлана подошла к реке Сосне. Елец на тот момент окружал лес, а за ним «лежала беззащитная, обескровленная набегами и сражениями Русь» [5].

Лагерь перед городом долго держал оборону противника. По преданию, он находился в районе нынешней Аргамачьей слободы. Одна из легенд гласит о том, что слобода получила своё название от породы коней – аргамаков, на которых прибыли войска Тамерлана.

Заканчивающиеся силы и постоянные пожары – стали «помощниками» Тимура: «Тамерлан приказал вырубить лес, мешавший продвижению его войска, сжег все окрестные слободы и села и предложил Ельцу сдаваться» [6]. Зайдя в город, там с новой силой начались сражения. На улицах Ельца под саблями татар падали последние защитники города, его жители, был пленён и князь Фёдор. Тамерлан разрушил Елец, сжег его дотла, «от города осталось огромное смрадное пепелище» [2].

После уничтожения города Тамерлан собирался идти на Москву. Весь город понимал, что его ждет та же участь, что и Елец, князь Московский Василий Дмитриевич понимал, что дать отпор он не сможет. Но в августе внезапно Тимур и его войска повернули спешно на юг. «И повернул Тимур назад. И с тех пор только косил в ту сторону прищуренными глазами и даже память о том, как уходил из Ельца, приказал истребить» [1]

Скорее всего он понял, что дальше подобных сопротивлений его войска не выдержат и будут разгромлены. Но многие связывают это с тем, что в Князь Московский приказал привезти в Москву икону Богоматери, которая является одним из главных реликвий РПЦ. 26 августа икону встречают в Москве (сегодня в этом месте находится Сретенский монастырь), и в это же время войска Тамерлана вдруг разворачиваются обратно.

Также существует легенда о том, что, когда в Москву прибыла икона, грозному азиатскому завоевателю снится сон, в котором является «некая «Жена, благолепия и величия неопisanного, окруженная тьмами молниеобразных воинов» [5]. Она велела немедленно ему покинуть Русь. Тамерлан, проснувшись, собрал своих толкователей снов и приказал после собрать войска и уходить, так как явилась ему Заступница русской земли – Божья Матерь и он понял, что Русь ему не победить.

Елецкая икона Божьей Матери и сегодня является одной из самых почитаемых в Ельце. Копия иконы хранится в Соборной Николаевской церкви. Сама же икона была написана только в 1735 году при елецком воеводе Иване Григорьевиче Нащокине, на ней имеется надпись и спасении Руси от Тамерлана. Сюжет иконы – это сон Тимура, когда ему приснилась Божья Матерь в окружении своего войска.

В 1414 году Елец был полностью razoren татарами, город исчез, и был восстановлен только в 1592 году.



Рис. 1. Елецкая Пресвятая Богородица.

Был ли Тамерлан в самом городе – не известно, но в его окрестностях был точно, как говорит в своей книге археолог, профессор, доктор исторических наук Николай Александрович Тропин [8]. Об этом свидетельствует заметка Е.А.Холодовича в рубрике «Историко-статистические сведения об Орловской губернии» - «О древностях Ельца» [9]. «Структурно заметка состояла из предисловия и шести маленьких разделов, каждый из которых соответствовал описанию объекту –древностям: 1) Икона Казанской Божией матери; 2) Образ Явления Божией Матери Тамерлану; 3) Святое Евангелие; 4) Часовня и каменный столп с иконами; 5) Острог Талим; 6) Шесть чугунных пушек; 7) Подземный ход.» [7] – пишет Н.А.Тропинин. Как раз во втором четвертом, шестом разделах говорится о нашествии Темир Аксака.

В 17 веке легенды о Тамерлане, его приходе в Елец не было, так как из-за постоянных набегов татар на город, горожане не разбирались кто есть кто. Спустя 340 лет в 1835 году елецкий воевода Григорий Нащокин послал в Москву комиссию, чтобы узнать о том, как прошло нашествие Тамерлана на Елец. Но ничего не нашел. Но как один из результатов – была написана икона Елецкой Божьей Матери.

В XVIII веке интерес к истории Ельца проявляют академики, топографы. В 1768 года в Елец приезжает Самуил Гмелин, который составляет городу историческое описание. Но власти и народ рассказывают ему о крымских татарах, но о Тамерлане. В 1782 году Елец посещает академик В.Ф.Зуев, которому местные чиновники рассказали, что в городе когда-то находилось войска Тамерлана и в это время появились первые легенды об этом.

Но наибольшую популярность легенда получила только после выхода труда Елецкого краеведа И.И. Уклеина, который исследовал храмовую архитектуру. Он упоминает в своих записях и образ явления Божьей Матери Тамерлану и о часовне, которая сооружена на месте ельчан, погибших от рук войска Тамерлана. Однако о времени ее сооружения он ничего не сообщает, хотя это могло ему быть известным, т.к. состоялось в 1801 г. [8]. Так как Уклеин был один из архитекторов Вознесенского собора в Ельце (сегодня на его территории находится Часовня), он выслал свои копии самым видным чиновникам, надеясь на хорошее финансирование. С этого момента и начала своё «путешествие» легенда о елецкой Божьей Матери. Ляпин Денис Александрович пишет: «К началу XX в. миф оброс многочисленными подробностями: азиатский правитель превратился в «татарского» хана, а самая высокая возвышенность в Ельце стала считаться местом, где стоял его шатер и произошло явления небесной заступницы за Русь» [6].

Таким образом, после взятия Ельца в 1395 году Тамерлан не стал углубляться в русские земли, а повернул войска обратно и вскоре ушёл в Среднюю Азию. Антон Горский критически относится к летописным рассказам о «видении Богородицы», испугавшем Тимура. Он считает, что это поздняя легенда, которая была создана для укрепления авторитета Московского княжества [3]. Современные историки предполагают несколько



причин. Советский и российский историк и археолог Вадим Леонидович Егоров считает, что главной целью Тимура было не завоевание Руси, а уничтожение Тохтамыша [4]. Храпачевский Роман Петрович указывает, что лесисто-болотистая местность Центральной Руси была крайне неудобна для конницы Тимура, привыкшей к степи [10].

#### Библиографический список

1. Бородин С.. Звезды над Самаркандом. Кн.1 М.:1968, 175 с.
2. Горлов В.П., Зыков М.А., Красновой С.В. и др. Елец. – В.: Центрально – Черноземное книжное издательство, 1978. 231 с.
3. Горский А.А. Москва и Орда. М.: Ломоносовъ, 2023. 248 с.
4. Егоров В.Л. Золотая Орда: мифы и реальность. – М.: Знание, 1990. 64 с.
5. Историко-культурный центр «Прожектор». Елец - город-воин. – Ростов н/Д.: 2005. 55 с.
6. Ляпин Д.А. Образ Тамерлана в «Повести о Темир-Аксаке» // Золотоордынское обозрение. 2022. Т. 10, № 1. С. 89–101. DOI: 10.22378/2313-6197.2022-10-1.89-101
7. ПСРЛ. Т.24. Типографская летопись. ПГ.: Государственная типография, 1924. 272 с.
8. Тропин Н.А. Старый Елец и ельчане: тени прошлого: монография. – Е.: Елецкий государственный университет им. И. А. Бунина, 2023. 176 с.
9. Холодович Е.А. О древностях города Ельца. Историко-статистические сведения об Орловской губернии // Орловские губернские ведомости\газета. 1840. № 7. – с.63-67.
10. Храпачевский Р.П. Армия монголов периода завоевания Древней Руси. Я.: 2022. 288 с.

УДК 94(47).083.3

Воронежский государственный технический университет  
студент группы вБИНН-251, факультет экономики,  
менеджмента и инновационных технологий  
Ушакова О.А.  
Россия, г. Воронеж, тел.: +7-900-988-99-14  
Воронежский государственный технический университет  
доктор ист. наук, профессор, академик РАЕ  
Ершов Б.А.  
Россия, г. Воронеж тел.: +7-919-243-06-34  
e-mail: bogdan.ershov@yandex.ru

Voronezh State Technical University  
Student of the vBINN-251 group, Faculty of Economics,  
Management, and Innovative Technologies  
Ushakova O.A.  
Russia, Voronezh, phone: +7-900-988-99-14  
Voronezh State Technical University  
Doctor of Historical Sciences, Professor, Academician of  
the Russian Academy of Natural Sciences  
Ershov B.A.  
Russia, Voronezh tel.: +7-919-243-06-34  
e-mail: bogdan.ershov@yandex.ru

О. А. Ушакова, Б. А. Ершов

## ЗНАЧЕНИЕ ЗЕМСКОЙ РЕФОРМЫ ДЛЯ ВНУТРЕННЕЙ ПОЛИТИКИ РОССИИ В СЕРЕДИНЕ XIX ВЕКА

Аннотация: Земская реформа 1864 года стала ключевым этапом модернизации системы местного управления в России. В статье рассмотрены исторические предпосылки реформы, ее законодательные положения, влияние на развитие инфраструктуры, здравоохранения и образования. Отмечаются как достижения земств, так и их ограничения. Особое внимание уделяется политическим и социальным последствиям реформы, а также ее значению для формирования гражданского общества.

Ключевые слова: земская реформа, местное самоуправление, модернизация, децентрализация, внутренняя политика.

О. А. Ushakova, B. A. Ershov

## THE SIGNIFICANCE OF THE ZEMSTVO REFORM FOR RUSSIA'S DOMESTIC POLICY IN THE MID-19TH CENTURY

Abstract. The Zemstvo Reform of 1864 was a key milestone in Russia's modernization, marking a transition toward participatory local governance. The article provides a comprehensive analysis of the reform's prerequisites, institutional design, and socio-political consequences. Special attention is given to the role of zemstvos in public health, education, infrastructure, and the development of civic identity. The study emphasizes the dual nature of the reform — its progressive contribution to democratization and its constraints under autocratic control. This duality defines the long-term legacy of the reform in shaping the foundations of modern local self-government in Russia.

Keywords: zemstvo reform, local self-government, modernization, decentralization, domestic policy.

Земская реформа 1864 года стала важнейшим элементом внутренней политики Российской империи. В условиях кризиса крепостной системы и растущих требований к модернизации управления возникла необходимость институционального ответа на вызовы времени [1]. Реформа вводила новые формы самоуправления на уровне уездов и губерний, предоставляя широкие полномочия туземным сообществам.

Середина XIX века ознаменовалась социальными потрясениями и реформами, включая отмену крепостного права (1861 г.) [3]. Кризис существующих институтов власти и рост общественного сознания выдвинули на первый план необходимость изменений в управлении [4].

Земская реформа 1864 года закрепила создание выборных органов — земств — на уездном и губернском уровнях. Они получили широкие полномочия в области образования, здравоохранения, строительства дорог, сбора налогов и распределения бюджетных средств [2;5]. Главной задачей реформы стало формирование более эффективной и гибкой системы управления, основанной на участии представителей местных сообществ.

Выборность и коллегиальность управления обеспечивали участие различных социальных групп, что способствовало постепенному формированию элементов

гражданского общества.

Однако, несмотря на широкий круг задач, земства имели ограниченные законодательные права и зависели от контроля центральной власти, особенно со стороны губернаторов и Министерства внутренних дел. Это создавало двойственную систему, в которой децентрализация соседствовала с бюрократическим надзором.

Реформа создала условия для реального гражданского участия в управлении. Земства стали площадкой для выработки решений на местах, стимулируя инициативность и активность населения. На примере Вятской губернии видно, как земства внедряли медицинскую помощь, профилактические меры и образовательные программы [7]. Они активно открывали школы, создавали библиотеки, организовывали курсы подготовки учителей и программы по борьбе с инфекционными заболеваниями. Такие инициативы способствовали росту доверия населения к власти и формированию новых социальных практик, основанных на взаимодействии государства и общества.

Значительное расширение образовательной сети и повышение уровня грамотности стали результатом активной работы земств. Развитие дорожной инфраструктуры, строительство школ, больниц и почтовых станций положительно отразилось на уровне жизни населения [6;8]. Земские статистические комитеты начали собирать данные о хозяйственной жизни регионов, что позволило эффективнее планировать экономическое развитие.

Однако развитие шло неравномерно: наиболее активные и экономически развитые губернии демонстрировали заметный прогресс, тогда как бедные регионы оставались зависимыми от государственной поддержки. Несмотря на это, деятельность земств стала мощным импульсом к модернизации сельских территорий и росту социальной мобильности.

Значительное расширение образовательной сети и повышение уровня грамотности стали результатом активной работы земств. Развитие дорожной сети, строительство школ и больниц положительно отразилось на жизни населения. Однако развитие шло неравномерно: наиболее активные земства добивались заметного прогресса, тогда как в других регионах ощущался застой из-за нехватки ресурсов.

Земская реформа способствовала политической стабилизации регионов. Механизмы обратной связи между населением и властью снижали уровень социального напряжения и позволяли решать проблемы до их перерастания в конфликты. Реформа подготовила почву для дальнейших модернизаций конца XIX – начала XX века [9], став прообразом институтов представительной власти и административного управления на местах. Кроме того, участие земств в общественной жизни способствовало формированию новой политической элиты, из среды которой позже вышли многие деятели либерального и конституционно-демократического движений. Земская интеллигенция стала ядром общественного прогресса, соединяя знания, гражданскую ответственность и стремление к реформам.

Механизмы обратной связи между населением и властью способствовали снижению протестных настроений и позволяли адресовать проблемы на местном уровне. Реформа послужила основой для будущих модернизаций, став прообразом дальнейшего институционального реформирования государственного аппарата.

Наследие земской реформы прослеживается в современной модели местного самоуправления. Она стала отправной точкой для формирования новых политических и социальных практик, усиления роли регионов и гражданской активности. Земская традиция развивала культуру самоуправления, экономической ответственности и социальной солидарности.

Реформа заложила ценности децентрализации, участия и взаимной ответственности власти и общества, которые до сих пор остаются актуальными в обсуждениях проблем муниципального управления и государственного устройства России. Опыт земств служит историческим примером того, как сочетание инициативы «снизу» и поддержки «сверху» способно обеспечивать устойчивое развитие регионов и укрепление гражданских институтов.

Наследие земской реформы прослеживается в современной модели местного самоуправления. Она стала отправной точкой для формирования новых политических и социальных практик, повышения роли регионов и гражданского общества.

Реформа заложила ценности децентрализации, участия и ответственности, которые до сих пор являются актуальными в дискуссиях о реформировании государственной системы.

Вывод: Земская реформа 1864 года стала важной вехой в развитии местного самоуправления в России. Она внесла значительный вклад в демократизацию административной системы, способствовала улучшению социальной инфраструктуры и формированию гражданского сознания. Несмотря на определенные ограничения, она сыграла ключевую роль в развитии внутренней политики страны, подготовив основу для следующих этапов модернизации. Ее значение не теряет актуальности и сегодня, оставаясь примером успешной адаптации управления к нуждам общества.

#### Библиографический список

1. Кузнецов И.И. Земская реформа 1864 года: социальные и политические аспекты // Российская история. – 2020. – № 3. – С. 45–60.
2. Баранов А.Е. Влияние земских учреждений на местное самоуправление в России // Вестник истории. – 2021. – № 2. – С. 77–82.
3. Соловьев В.П. Земская реформа и крестьянский вопрос в России // Исторические исследования. – 2020. – № 4. – С. 33–46.
4. Лукашев Д.И. Земство и его роль в развитии местного самоуправления // Вопросы политологии. – 2020. – № 1. – С. 11–19.
5. Громов С.А. Земская реформа как фактор модернизации России // Общество и политика. – 2022. – № 6. – С. 84–92.
6. Яковлева Т.Н. Подходы к оценке земской реформы 1864 года // Российская политика: исследования и практики. – 2021. – № 9. – С. 25–38.
7. Филиппов И.Н. Земская реформа и её последствия для крестьянства // Вестник аграрной науки. – 2020. – № 5. – С. 50–55.
8. Станков А.Ю. Основные направления земской реформы: подходы и результаты // Записки исторического общества. – 2021. – № 2. – С. 12–29.
9. Петрова Е.Г. Политические последствия земской реформы на рубеже XIX–XX веков // История и современность. – 2020. – № 8. – С. 41–52.
10. Дмитриев И.П. Земство и его роль в модернизации российского общества // Социология и право. – 2022. – № 7. – С. 19–34.

УДК 347.6

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, В.В. Бетретдинова

ГЕНДЕРНЫЕ ДИСБАЛАНСЫ В СЕМЕЙНОМ КОДЕКСЕ РФ

Аннотация. Статья посвящена критическому анализу гендерных дисбалансов в Семейном кодексе РФ. Автор показывает, что ряд норм, регулирующих расторжение брака, имущественные и алиментные отношения, на практике приводят к ущемлению прав отцов. Анализируется влияние гендерных стереотипов на судебную практику, закрепляющую этот диспаритет. Обосновывается необходимость корректировки законодательства для достижения фактического, а не декларативного, равенства супругов.  
Ключевые слова: семейное право, гендерный дисбаланс, права отцов.

S.A. Ilyichov, V.V. Betretdinova

GENDER IMBALANCES IN THE FAMILY CODE OF THE RUSSIAN FEDERATION

Abstract. The article provides a critical analysis of gender imbalances in the Family Code of the Russian Federation. The author demonstrates that several norms governing divorce, property, and alimony relations lead to the infringement of fathers' rights in practice. The influence of gender stereotypes on judicial practice, which reinforces this disparity, is also analyzed. The article substantiates the need to amend legislation to achieve de facto, rather than de jure, spousal equality.

Keywords: family law, gender imbalance, fathers' rights.

Конституционный принцип равенства прав и свобод мужчины и женщины (ст. 19 Конституции РФ) является фундаментальной основой для всех отраслей российского права, включая семейное. Семейный кодекс РФ (далее — СК РФ) также декларирует равенство супругов в семье (ст. 1). С формально-юридической точки зрения, как отмечает О.В. Климашевская, «действующее семейное законодательство основывается на строгом соблюдении принципа равенства между супругами» [1, с. 57]. Однако переход от формального равенства к его фактической реализации сопряжен со сложностями, обусловленными как спецификой правовых конструкций, так и глубоко укоренившимися социальными установками.

Исследование данного вопроса выявляет существование устойчивых представлений о распределении ролей, которые продолжают влиять на правоприменительную практику. Как справедливо отмечают С.К. Подкидышев и соавторы, «одна из главных причин неравенства — это закреплённые в обществе стереотипы о ролях мужчин и женщин, которые существовали на протяжении многих веков» [2, с. 234]. Эти стереотипы, в свою очередь, формируют правовую реальность, в которой отдельные нормы, задуманные как защитные, могут приобретать характер дискриминационных. Целью настоящей работы является критический анализ ряда ключевых положений СК РФ, которые в теории и на практике порождают наиболее острые дискуссии о гендерном паритете.

Статья 17 СК РФ устанавливает прямой запрет для мужа возбуждать дело о расторжении брака во время беременности жены и в течение одного года после рождения

ребенка без ее согласия. Исторически данная норма рассматривалась как необходимая мера для защиты женщины и младенца в наиболее уязвимый период. Однако в современных условиях ее безусловный характер вызывает все больше вопросов.

Критики данной нормы указывают на ее односторонность и потенциальную возможность для злоупотреблений. Ситуация усугубляется тем, что запрет действует даже в тех случаях, когда отцовство мужчины в отношении рожденного ребенка оспаривается или юридически не подтверждено. Как указывает А.Д. Леонова, «комментарии к статье 17 СК РФ определяют действие нормы даже в случае, если экспертизой доказано, что мужчина не приходится биологическим отцом ребенка» [3, с 119]. Такое положение дел не только ставит мужчину в зависимое положение, но и входит в противоречие с базовыми принципами справедливости, по сути, принуждая его к сохранению юридического союза, который фактически уже распался. Возникает парадокс: норма, призванная защитить институт материнства, в определенных обстоятельствах подрывает сам институт брака, основанный на взаимном согласии и уважении.

Принцип общности совместного имущества супругов, закрепленный в статье 34 СК РФ, предполагает, что право на общее имущество принадлежит и тому супругу, который в период брака вел домашнее хозяйство или по иным уважительным причинам не имел самостоятельного дохода. Эта норма важна для признания ценности неоплачиваемого домашнего труда, однако ее применение на практике зачастую опирается на традиционные гендерные модели. Социологические исследования подтверждают, что, несмотря на все социальные изменения, «в провинциальной семье в значительной мере сохраняется традиционное разделение ролей между мужчинами и женщинами при ведении домашнего хозяйства» [4, с 3]. В результате данная норма в судебной практике преимущественно защищает интересы женщин, автоматически приравнивая любой вклад в быт к полноценному участию в формировании семейного капитала, что может быть не всегда эквивалентно.

Схожий диспаритет наблюдается и в статье 89 СК РФ, которая закрепляет право жены (в том числе бывшей) на получение содержания от супруга в период беременности и в течение трех лет со дня рождения общего ребенка. Эта норма, в сочетании с алиментными обязательствами на самого ребенка, создает ситуацию, при которой для женщины расторжение брака в этот период может оказаться экономически более предсказуемым, чем его сохранение в условиях кризиса. Это формирует непреднамеренный стимул к распаду семьи, особенно в первые, самые сложные годы после рождения детей.

Наиболее остро гендерный дисбаланс проявляется в спорах, связанных с детьми. Несмотря на формальное равенство родительских прав, судебная практика демонстрирует устойчивый крен в пользу матерей при определении места жительства ребенка. Как отмечает И.А. Михайлова, «в российском обществе, как и в российской системе правосудия, презюмируется, что связь ребенка с матерью имеет гораздо более сильный характер, чем его связь с отцом» [5, с. 126]. Данная презумпция опирается на глубоко укоренившиеся социальные установки, которые О.В. Фетисова описывает как ценности патриархальной семьи, где «идеальный муж – это глава семейства, он выполняет функции защитника и кормильца жены и детей. Жена в первую очередь занимается домашним хозяйством, обслуживает мужа и воспитывает детей» [6, 138].

Этот стереотип находит отражение в положениях СК РФ. Так, п. 3 ст. 83 СК РФ предусматривает взыскание алиментов в твердой денежной сумме в пользу «менее обеспеченного» родителя в случае, если дети остаются с каждым из них. На практике это часто означает, что даже если отец добился права проживать с одним из детей, он все равно будет вынужден финансово содержать бывшую супругу, что фактически нивелирует его воспитательную роль, сводя ее к финансовой функции. Ситуация усугубляется нормой ст. 86 СК РФ о взыскании дополнительных расходов, которые с недавних пор включают и расходы на «отсутствие пригодного для постоянного проживания жилого помещения». Это создает

риск возложения на отца части ипотечных или арендных платежей бывшей супруги, что еще больше усиливает финансовую асимметрию.

Законодательство устанавливает жесткие санкции за неуплату алиментов. Статья 115 СК РФ предусматривает неустойку в размере 0,1% от суммы долга за каждый день просрочки, что эквивалентно 36,5% годовых. Данная мера, наряду с возможностью привлечения к административной и уголовной ответственности, имеет выраженный карательный характер.

Однако такой подход игнорирует комплексные причины возникновения задолженности. Зачастую отказ от уплаты алиментов является не следствием злого умысла, а реакцией на системную несправедливость: фактическое отстранение от воспитания ребенка, использование алиментов не по назначению, манипуляции и препятствия в общении. Жесткие санкции в такой ситуации не решают проблему, а загоняют должника в правовой и финансовый тупик, лишая его возможности исправить ситуацию, что в конечном итоге бьет по интересам самого ребенка. Система, сводящая роль отца исключительно к функции плательщика, сама провоцирует отчуждение и протестное поведение.

Проведенный анализ показывает, что за фасадом формального гендерного равенства в Семейном кодексе РФ скрывается ряд системных дисбалансов. Нормы, касающиеся расторжения брака, раздела имущества, определения места жительства детей и алиментных обязательств, в своей совокупности и в контексте правоприменительной практики, основанной на архаичных стереотипах, создают ощутимое преимущество для женщин и ущемляют права мужчин как отцов.

Современное семейное право России, по сути, продолжает рассматривать отца преимущественно как экономический ресурс, недооценивая его воспитательную и психологическую роль в жизни ребенка. Это не только несправедливо по отношению к мужчинам, но и вредно для института семьи в целом, поскольку создает деструктивные стимулы и способствует отчуждению отцов от своих детей. Преодоление этого диспаритета требует не просто точечных поправок, а фундаментального пересмотра подходов. Как справедливо предлагает И.А. Михайлова, необходимым шагом является «формирование устойчивой судебной позиции, основанной на безусловном равенстве прав родителей ребенка» [5, с. 126]. Только через утверждение реального, а не декларативного, паритета в правах и обязанностях обоих родителей можно прийти к укреплению семьи и защите подлинных интересов детей.

#### Библиографический список

1. Климашевская О.В. Проблема гендерной асимметрии в семейном законодательстве Российской Федерации // Власть. 2021. № 1. С. 53-58.
2. Подкидышев С.К., Байрамов Ф.Д., Хакимов Р.М. Особенности регулирования прав мужчин и женщин в российском законодательстве: анализ гендерных дисбалансов, теория и практика // Право и государство: теория и практика. 2025. № 3. С. 231-234.
3. Леонова А.Д. Проявление дискриминации мужчин в законодательстве Российской Федерации // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2021. № 1-3. С. 118-123
4. Гафизова Н.Б., Королева Т.В. Гендерные стереотипы в современной провинциальной семье (на примере Ивановской области) // Женщина в российском обществе. 2001. № 3-4. С. 1-4.
5. Михайлова И.А. Гендерное неравенство в брачно-семейной сфере: формы проявления и возможности преодоления // Lex Russica. 2022. № 8(189). С. 119-129.
6. Фетисова О.В. Содержание и особенности гендерных стереотипов в системе семейных отношений // Социально-гуманитарные знания. 2017. № 11. С. 134-139.



УДК 159.9:008

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

## ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПОРТРЕТА ЦИВИЛИЗАЦИЙ

Аннотация. Исследуется развитие цивилизаций через призму психологии, опираясь на юнгианскую теорию коллективного бессознательного. Показано, как архетипы — универсальные паттерны психики — формируют культурные практики, социальные институты и исторические трансформации. Отдельное внимание уделено когнитивным революциям (символическое, аксиоматическое, системное мышление), которые определили переход от мифа к науке. Современные вызовы — цифровизация, клиповое мышление, «цивилизационная усталость» — рассматриваются как продолжение психологических закономерностей. Установлено, что междисциплинарный подход, объединяющий психологию, историю и нейробиологию, позволяет не только объяснить прошлое, но и прогнозировать сценарии будущего.

Ключевые слова: архетип, когнитивная революция, кризис, психология, цифровая культура, нейрокультура.

М. М. Novikov

## PSYCHOLOGICAL ASPECTS OF THE PORTRAIT OF CIVILIZATIONS

Abstract. The article explores the development of civilizations through the lens of psychology, drawing on Jung's theory of the collective unconscious. It shows how archetypes, universal patterns of the psyche, shape cultural practices, social institutions, and historical transformations. Special attention is given to the cognitive revolutions (symbolic, axiomatic, and systemic thinking) that have shaped the transition from myth to science. The article examines contemporary challenges such as digitalization, clip-based thinking, and "civilization fatigue" as extensions of psychological patterns. It has been established that an interdisciplinary approach that combines psychology, history, and neuroscience not only explains the past, but also allows us to predict future scenarios.

Keywords: archetype, cognitive revolution, crisis, psychology, digital culture, neuroculture.

С позиций юнгианского анализа, предложенного швейцарским психологом Карлом Густавом Юнгом, цивилизации возникают как проекция коллективного бессознательного — глубинного слоя психики, общего для всего человечества, — в социальное пространство. Коллективное бессознательное содержит архетипы — универсальные психические паттерны, проявляющиеся в мифах, символах и культурных практиках. Эти архетипы становятся психологическим фундаментом цивилизаций. Несмотря на всеобщность архетипов, их бессознательное содержание изменяется, «когда оно становится осознанным и воспринятым, и использует краски индивидуального сознания, в котором оно проявляется». Поэтому архетип есть неизменная форма, получающая свое изменчивое историческое воплощение в зависимости от типа общественного развития [1].

Архетип Великой Матери, связанный с плодородием и созиданием, воплотился в земледельческих обществах Древнего Востока. Богини Иштар в Месопотамии, Исида в Египте и Дурга в Индии олицетворяли сакральный порядок мироздания [2]. Ритуалы посева и урожая, а также храмы-зиккураты Шумера служили не только культовыми центрами, но и «хранилищами» коллективной идентичности. В противовес этому архетип Героя, воплощающий экспансию и индивидуализм, сформировал менталитет античных полисов. Греческие мифы о Геракле и римский культ Марса отражали стремление к завоеваниям. Даже урбанистическая планировка Рима с триумфальными арками визуализировала идею порядка, укоренённую в коллективной психике.

Ключевым психологическим механизмом, объединявшим эти архетипы, выступал процесс сакрализации власти. Мифологизация правителя, как в случае египетских фараонов, которые считались воплощением Гора, создавала иллюзию божественной легитимности. Ритуалы коллективного транса у ацтеков, включая жертвоприношения, перенаправляли агрессию на «врагов бога», стабилизируя общество. Символическое структурирование пространства, например, строительство городов Индии по принципу мандалы, программировало сознание людей на принятие иерархии как «естественного закона» [2]. Даже сегодня архетипы влияют на политику: архетип Спасителя проявляется в популистских лидерах, а архетип Тени — в ксенофобских движениях.

Переломные эпохи в истории сопровождались радикальными изменениями мыслительных паттернов. Символическое мышление, возникшее 40–12 тыс. лет до н.э., позволило кодировать абстрактные идеи через язык и искусство. Аксиоматическое мышление VI–IV вв. до н.э., связанное с греческой философской революцией, ввело логику и доказательство [3]. Системное мышление XVI–XVII вв., характерное для научной революции, заменило мифологическое объяснение мира на рациональное [4-5]. Каждый из этих когнитивных сдвигов трансформировал социальные институты и способствовал появлению новых форм рефлексии — от философии до науки.

Деструктивные процессы в цивилизациях также имеют психологические корни. Кризис идентичности, как при распаде Римской империи, сопровождается утратой гражданской самоидентификации [6]. Аномия — утрата ценностных ориентиров — стала следствием краха СССР. Коллективная травма, будь то войны или катастрофы, оставляет шрамы в памяти поколений [7]. Регресс к архаике, например, всплеск мистицизма в Средневековье, отражает попытки общества справиться с кризисом через возврат к прошлому. Особый интерес представляет феномен «цивилизационной усталости» — истощения адаптационных ресурсов культуры, что проявляется в росте экзистенциальных тревог в условиях цифровизации и климатических изменений.

Современная цифровая эпоха совершила революцию не только в способах общения, но и в самой структуре человеческого мышления. Психологические феномены, рожденные в недрах интернета и социальных сетей, представляют собой причудливый синтез древних архетипов и новых технологических реалий [8].

Феномен клипового мышления стал своеобразным адаптационным механизмом к информационному цунами. Наш мозг, столкнувшись с необходимостью обрабатывать огромные объемы данных, выработал стратегию "поверхностного скольжения" по информации. Исследования показывают, что активные пользователи коротких видеоформатов демонстрируют уменьшение плотности серого вещества в префронтальной коре — области, ответственной за критическое мышление и анализ [9]. Одновременно усиливаются зоны мозга, отвечающие за мгновенные реакции, что превращает нас в идеальных потребителей контента, но снижает способность к глубокой рефлексии.

Цифровое пространство стало новой ареной для древних архетипов. Анонимные тролли, заполонившие социальные сети, — это современные воплощения юнговской Тени, вытесненной агрессии и страхов. Анонимность снимает социальные ограничения, позволяя темным сторонам личности вырываться наружу. При этом инфлюенсеры и блогеры заняли место цифровых шаманов и пророков, предлагая своим последователям готовые ответы на экзистенциальные вопросы и иллюзию принадлежности к особому сообществу.

Мемы стали новым языком глобального общения, современными тотемами, объединяющими людей поверх географических и культурных границ. Однако в отличие от древних символов, живущих веками, цифровые мемы рождаются и умирают за считанные дни, отражая невероятное ускорение темпа современной жизни.

Парадокс цифровой эпохи заключается в том, что, получив беспрецедентные возможности для связи, мы сталкиваемся с новыми формами одиночества и отчуждения. Виртуальные миры и метавселенные становятся убежищем для тех, кто не находит места в реальности, а голосовые помощники с элементами "искусственного интеллекта" пробуждают

в нас древние анимистические верования, заставляя бессознательно наделять машины человеческими чертами [8-9].

Перед нами стоит сложная задача: сохранить человечность в мире алгоритмов, найти баланс между технологическим прогрессом и психологическим благополучием. Возможно, ответ кроется в осознанном использовании технологий, создании "буферных зон" цифрового детокса и возврате к более глубоким, осмысленным формам коммуникации. Ведь как предупреждал Маршалл Маклюэн, мы рискуем стать не столько пользователями технологий, сколько их продуктом - и это тот риск, который стоит осознавать каждому жителю цифровой эпохи [8].

Цивилизации — это зеркало человеческой психики. Их взлёты и падения определяются не только технологиями, но и тем, как общество справляется с вечными вопросами: Кто мы? Куда идём? И что нас объединяет? Архетипы коллективного бессознательного, когнитивные революции и психологические кризисы формируют сложный узор истории. Понимание этих процессов помогает не только объяснить прошлое, но и предвидеть вызовы будущего, где баланс между традицией и инновацией остаётся ключом к устойчивому развитию.

#### Библиографический список

1. Юнг К. Г. Архетипы коллективного бессознательного // Психологические исследования. 2021. № 3. С. 45–62.
2. Иванова Г. Д. Мифопоэтические основания древних цивилизаций // Вопросы психологии. 2020. № 5. С. 112–128.
3. Петров А. Н. Нейрокогнитивные основы цивилизационных скачков // Вестник Московского государственного университета. Серия 14: Психология. 2022. № 1. С. 34–51.
4. Новиков М.М., Новиков М.В. Моделирование последовательности, образующей новое знание // Вестник ГГНТУ. Гуманитарные и социально-экономические науки. 2025. Том XXI, №1 (39). С. 43-49.
5. Cognitive Revolution and Civilizational Development / ed. by J. Smith. 2023.
6. Смирнов В. Р. Психология цивилизационного коллапса // Психологический журнал. 2023. № 2. С. 89–104.
7. Civilizational Stress and Collective Mental Health / ed. by K. Lee. 2021.
8. Антропология сознания и история цивилизаций / под ред. В. П. Зинченко. 2022. 340 с.
9. Нейрокультура: новые горизонты цивилизационного развития. 2023. № 4. С. 56–78.

УДК 94 (47)

Воронежский государственный технический университет  
Студент группы ЭБЭ-251 Факультета экономики, менеджмента и инновационных технологий  
Сладков В.Ю.  
Россия, г. Воронеж, тел.: 8(961)-616-94-30  
e-mail: vsladkov86@gmail.com

Voronezh State Technical University  
Student of group EBE-251 faculty of Economics, Management and Innovative Technologies  
Sladkov V.Y.  
Russia, Voronezh, tel.: 8(961)-616-94-30  
e-mail: vsladkov86@gmail.com

Воронежский государственный технический университет  
доктор исторических наук, профессор  
академик Российской Академии Естествознания  
Ершов Б.А.  
Россия, г. Воронеж  
e-mail: bogdan.ershov@yandex.ru

Voronezh State Technical University  
Associate professor of the department  
Doctor of Historical Sciences, Professor, Academician of the Russian Academy of Natural Sciences  
Ershov B.A.  
Russia, Voronezh  
e-mail: bogdan.ershov@yandex.ru

В. Ю. Сладков, Б. А. Ершов

АЗОВСКИЕ ПОХОДЫ ПЕТРА I

Аннотация. Статья посвящена комплексному изучению двух Азовских походов Петра I (1695—1696 гг.). В данной статье рассмотрены общее историко-культурное пространство эпохи, объективные и субъективные факторы, определяющие причины, цели, подготовку, проведение и итоги обоих походов. Особое внимание уделено сравнительному анализу характера, структуры и результатов кампаний, а также их роли в общем процессе формирования России как великой морской державы. Исследование помогает лучше понять истоки и направления внутренней и внешней политики Петра I, влияние на международную обстановку и будущие преобразования в государстве.

Ключевые слова: Азовские походы Петра I, Петр I, Второй Азовский поход, осада Азова.

V. Y. Sladkov, B.A. Ershov

THE AZOV CAMPAIGNS OF PETER I

Abstract. The article is devoted to a comprehensive study of the two Azov campaigns of Peter the Great (1695-1696). This article examines the general historical and cultural space of the epoch, objective and subjective factors determining the causes, goals, preparation, conduct and results of both campaigns. Special attention is paid to the comparative analysis of the nature, structure and results of the campaigns, as well as their role in the overall process of Russia's formation as a great maritime power. The study helps to better understand the origins and directions of Peter the Great's domestic and foreign policy, the impact on the international situation and future transformations in the state.

Keywords: The Azov campaigns of Peter I, Peter I, the Second Azov Campaign, the siege of Azov.

Первая четверть XVIII столетия является одним из наиболее значимых периодов Российской истории, когда страна переживала бурные перемены, инициированные действиями Петра I. Это были первые завоевания молодого царя Петра I. Среди множества его начинаний особое место занимают два Азовских похода, совершенных в рамках борьбы за контроль над южными регионами и выход к Черноморскому бассейну. Хотя традиционно историками принято рассматривать первый поход как неудавшийся, а второй — успешный, в данном исследовании предлагается всестороннее изучение причин неудач и успехов Азовских походов, а также оценка долгосрочных последствий для России.

История Азовских походов занимает одно из наиболее значимых мест в ряду инициатив, осуществленных Петром I, поскольку победа над Турцией и взятие Азова позволили реализовать планы по расширению территорий и обеспечению прямого выхода к морю. Важность исследований этой темы обусловлена необходимостью выявления закономерностей и уроков прошлого, позволяющих извлекать полезные выводы для современности.

Азовские походы начались в 1695 году. Целью была турецко-татарская крепость Азов в устье реки Дон которая являлась важным стратегическим портом. 18 июля 1696 года в ходе второго похода крепость Азов была взята армией Петра I.

Это были первые завоевания молодого царя Петра I. Получив реальную власть в 1694 Петр I основными задачами видел – обеспечение выхода к морю, строительство флота, развитие внешней торговли.

Перед началом Азовских походов Российское государство находилось в состоянии острой конфронтации с Османской империей и Крымским ханством, откуда постоянно исходила угроза южной границе государства. Из-за отсутствия собственного флота на южных морях российские торговые связи были ограничены, внутренние регионы подвергались постоянным нападениям крымских татар, вызывая экономические затруднения и человеческие жертвы. После завершения смуты и окончания войны с Польшей ситуация стабилизировалась лишь частично, так как Россия к тому моменту продолжала оставаться уязвимой на юге. К тому времени войны Турции в Европе существенно ослабили Османскую империю.

В этих условиях принятие решения о проведении походов было обусловлено несколькими факторами:

- необходимостью обезопасить южные границы государства от постоянных угроз нападения татар и турок;
- потребностью выхода к тёплым морям для укрепления обороноспособности и налаживания торговых связей;
- жестокой конкуренцией с европейскими странами за доминирование в Средиземноморском регионе.

Стремясь расширить собственную территорию и повысить престиж России на международной арене, Петр I осознавал неизбежность конфликта с могучими соседними державами, такими как Османская империя и Швеция. Поэтому решение атаковать Азов представлялось логичным шагом в направлении достижения стратегических целей.

Подготовительный этап Первого Азовского похода проходил медленно и хаотично. Причиной этому было отсутствие необходимого опыта ведения крупных операций, недостаток финансирования и дефицит технологий.

Подготовка состояла из следующих основных элементов:

- формирование большой армии численностью около 30 тысяч человек, состоявших главным образом из стрельцов, солдат и полков «Нового строя»;
- строительство небольшого числа примитивных плавательных средств, необходимых для транспортировки войск и снаряжения вдоль реки Дон;
- создание трех отрядов под командованием Шереметева, Франца Яковлевича Лефорта и Гордона, которые должны были действовать на Днепре и под Азовом;
- подготовку артиллерии, в основном мортир, для осады.

Весной 1695 года российские войска под командованием Бориса Петровича Шереметева отправились вниз по Днепру, направляясь к Крыму. В ходе данного похода были захвачены четыре турецкие крепости, две из которых Шереметев разрушил, а в оставшихся разместил военные подразделения.

Однако наиболее важные события происходили на территории Дона. Часть войск добралась до Азова морским путём, пройдя по рекам Ока, Волга и Дон, другая двигалась наземным маршрутом и 29 июня войска достигли города. Осада крепости продолжалась три месяца, однако её итог оказался неблагоприятным для российских войск. Одной из ключевых проблем стала недостаточная координация действий между разными частями армии, усугубляемая отсутствием полноценного морского флота, и как следствие, несогласованность действий между различными подразделениями, что позволяло туркам без особых сложностей подвозить морским путём продовольствие и подкрепление. Также,

важным фактором являлась ограниченная техническая оснащённость армии, особенно нехватка тяжёлых орудий и оборудования для форсирования водных препятствий. Два неудавшихся штурма (5 августа и в конце сентября) окончательно убедили Петра I в невозможности продолжения операции, и в конце октября Петр I отдал приказ об отступлении.

Несмотря на героизм отдельных частей, основной причиной поражения стало плохое управление войсками и непонимание важности комплексного подхода к проведению крупномасштабных операций подобного типа.

После провала Первого Азовского похода, стало ясно, что для взятия Азова требуется более основательная подготовка, и в первую очередь необходимо создание сильного флота, который мог бы обеспечить блокаду крепости со стороны моря. Также, были сделаны важные выводы относительно недостатков прежней системы комплектования и управления армией, недостатка профессиональной подготовки офицеров и технического развития армии.

После Первого Азовского похода, в январе 1696г был принят специальный «боярский приговор», который положил начало созданию Военно-Морского флота России.

На территории Воронежа и других городов, расположенных вблизи берегов Дона, стартовало широкое производство боевых судов. К весне 1696 было изготовлено 1300 стругов, 300 лодок, 100 плотов, 2 фрегата и около двух десятков галер. Указом императора крепостные крестьяне, записавшиеся добровольцами в ряды армии, получили личную свободу, что дополнительно стимулировало приток новых бойцов.

Состав сухопутных подразделений заметно увеличился, достигнув числа около 70 тысяч солдат, что почти вдвое больше по сравнению с предыдущими действиями. Командующим наземных операций был избран генерал Алексей Шеин, отличившийся командованием Преображенским и Семеновским полками. Флотом управлял адмирал Франц Лефорт.

Эти меры положили начало фундаментальным изменениям в военной сфере и определили направление дальнейшей эволюции государственных институтов.

22 апреля, по приказу боярина и воеводы Алексея Шеина, войска отправились по направлению к Черкасску, продвигаясь по рекам Воронеж и Дон. Первым отправился отряд Гордона, который начал движение 23 апреля и направился к Азову. Каждый этап продвижения занимал приблизительно три недели, кроме авангарда под командованием Петра Алексеева, прошедшего дистанцию всего за 11 дней. Царь лично прибыл в Черкасск на четырех галерах 15 мая, практически одновременно с отрядом Гордона.

Тем временем турки, ничего не зная о присутствии казаков, уже занявших позиции неподалеку от устья Дона, поздним вечером 20 мая направили из своих судов, стоящих в прибрежных водах, караван из 13 грузовых кораблей. Груз представлял собой вооружение, ткани, продукты питания и денежные средства, предназначенные для пополнения запасов в Азове. Когда суда причалили к устью Дона следующим утром, 21 мая, казаки мгновенно отреагировали, быстро рассеяв охрану и захватив 10 транспортных кораблей, большую часть из которых сожгли.

Основная группировка войск, возглавляемая Алексеем Шеиным, вошла в Черкасск 19 мая, объединяя силы с ранее прибывшими полками генерала Ригимона и 5 тысячами донских казаков. Спустя несколько дней, 23 мая, в городок прибыл морской отряд Франца Яковлевича Лефорта. Тогда же командованием было дано распоряжение отправить генералу Ригимону и казакам указание выдвигаться к Азову по суше и разместить лагеря на прежних позициях прошлого года. Параллельно Петр Иванович Гордон с тремя полками приступил к строительству укрепленного рубежа на небольшом острове, контролировавшем ключевой участок водного маршрута — устье Каланчи.

Русский флот, усилившись дополнительными галерами и брандерами, установил полный контроль над сообщением Азова с внешним миром, прервав любые попытки доставить сюда поддержку по морю. В ознаменование исторического выхода российского флота в Азовское море, 27 мая Петр I организовал символический проход 22 галер по Дону, сопровождая мероприятие артиллерийским салютом.

Эти события подчеркивают эффективность выбранной стратегии и значимость опыта, полученного в ходе Азовских походов, став основой дальнейших масштабных реформ Петра I и залогом формирования регулярной армии и сильного флота России.

28 мая генерал Ригиман вместе со своим отрядом, вытеснил османов обратно в крепость и обустроил рядом временное расположение. 2 июня к месту событий прибыл сын генерала Петра Ивановича Гордона, Яков Гордон, с четырьмя Тамбовскими солдатскими полками. Через четыре дня прибыли дополнительные подкрепления, ведомые князем Петром Голицыным. Затем, 7 июня, к крепости подошел огромный армейский корпус под руководством ближайшего соратника царя — боярина Алексея Шеина. Шеин отдал приказ приступить к активным действиям, начав непосредственную осаду Азова.

Российские войска заняли позиции к югу от крепости, разделившись поперёк окопов на несколько отдельных лагерей. Армия включала примерно 40 тыс. пехоты, из которых значительную долю составляли казаки, а также внушительное конное подразделение числом около 16 тыс., включающее около шести тысяч казаков.

Важным преимуществом русской армии оказалось сохранение неразрушенными предыдущих фортификационных сооружений, созданных при прошлом походе. Это дало возможность быстро организовать наступательные позиции рядом с самой крепостью. Ответственность за ведение боев на правом участке фронта нес Петр Иванович Гордон, чей талант инженера позволил эффективно развивать систему траншей и оборудовать батареи для артиллерийского огня. Успех наступления был стремительным: уже спустя четыре дня армия смогла достичь расстояний, достаточных для эффективного поражения целей огнем стрелкового оружия.

Утро 10 июня началось попыткой татар проникнуть сквозь оборону русских, однако наступление провалилось, и русская конница обратила татар в бегство, загнав остатки врагов вплоть до реки Кагальник и захватив значительное количество пленных. Несколько дней спустя, 14 июня, турецкий флот совершил рейд к устью Дона, намереваясь оказать поддержку осажденному гарнизону, но, опасаясь серьезных потерь, отступил, не произведя ни единой высадки. Солдатские инициативы сыграли значительную роль 22 июня нижними чинами было предложено строить специальный передвижной вал, облегчающий безопасный подход к крепости. Проект был одобрен, и уже ночью 23 июня тысяча солдат начала создавать земляную насыпь. Следующая попытка татар и кубанских ногаев состоялась 24 июня, однако вновь завершилась неудачей — враг был отброшен и обращен в бегство.

29 июня 1696 года обороняющимся отправили послание с предложением добровольно отказаться от сопротивления. Ответом турок стал залп из пушек, продемонстрировавших нежелание сдаваться. Тем не менее, российские войска продолжали активные действия, ускоренно возводя насыпи. Используя принесённую вручную землю, строители сумели быстро придвинуть вал вплотную к внешнему земляному поясу, ограждавшему саму каменную крепость.

Примерно 15 июля около полутора тысяч казаков — донских и запорожских — совершили дерзкий манёвр, неожиданно ворвавшись на внешние укрепления турок и укрывшись в ближайших башнях. Спустя двое суток, 17 июля, развернулся ожесточённый длительный бой за удержание позиций, но русским казакам удалось сохранить захваченные объекты.

Видя безнадёжность положения и осознавая полную изоляцию, осажденные гарнизон и население крепости сдались утром 18 июля, приняв предложенные ранее условия мирного соглашения. Согласно договорённости, гарнизон и жители крепости получали свободу, а русские обязывались перевезти их на своих судах до устья Кагальника.

Следующим днём, 19 июля, гарнизон покинул крепость, а российские войска вошли в освобождённое укрепление. Сразу после этого началось восстановление поврежденных стен и построек. Вскоре стало ясно, что имеющаяся гавань неудобна для стоянки флота, поэтому уже 27 июля 1696 года выбрали другое удобное место — мыс Таган, где вскоре начнётся строительство знаменитого города-порта Таганрог.



Взятие Азова стало первой крупной победой России в войне с Османской империей XVIIIв. Это был серьезный стратегический успех русских, поскольку Азов начал служить северо-восточным оплотом имперских устремлений Турции.

Благодаря таким мерам Второй Азовский поход завершился полным успехом. Крепость Азов была захвачена, а территория вокруг неё перешла под контроль России, обеспечив ей стратегически выгодное положение на юге и дав старт дальнейшему освоению южных регионов.

Значение Азовских походов в истории России не ограничивается только сферой военного успеха. Эти походы стали отправной точкой для множества значимых реформ и инициатив, существенно повлиявших на развитие государства и политику последующих десятилетий.

Победа во Втором Азовском походе оказала глубокое воздействие на внутреннюю и внешнюю политику России. Прежде всего, оно подтвердило жизнеспособность идей реформ Петра I и доказало возможность успешного противостояния сильным соперникам на международной арене. Выигрыш позволил расширить территориальные владения, обеспечить надёжную защиту южных рубежей и создать благоприятные условия для дальнейшего экономического развития.

Также, победа стимулировала ускоренное строительство флота и формирование профессиональных военных кадров, необходимых для защиты национальных интересов в будущем. Было положено начало формированию регулярных военно-морских сил, ставших основой для будущих успехов России.

Помимо этого, положительный эффект проявился и в улучшении имиджа России на международной арене. Страна демонстрировала себя как полноправный участник европейского сообщества государств, обладающей способностью вести эффективные боевые действия и достигать поставленных политических целей.

Опыт Азова показал необходимость реорганизации российских вооруженных сил. За успешные действия во время второго Азовского похода, воевода Шеин первым в России получил звание генералиссимуса.

Многие известные историки выражают различные взгляды на итоги походов, подчеркивая, как положительные, так и отрицательные моменты, вытекающие из решений и действий российского императора. Так, например, Александр Зимин считал, что итог Азовских походов был крайне важен для последующего преобразования России. Он отмечал важность победоносного финала второго похода и приобретения Азова, который обеспечивал прямой доступ к Чёрному морю и способствовал укреплению международного статуса империи. По мнению Зимина, победы позволяли завершить вековую борьбу за обладание южными границами и открывали перспективы колонизации новых земель и торговли.

Сергей Соловьев также высоко оценил значение завоевания Азова, утверждая, что эта кампания ознаменовала собой переход России к активной внешней экспансии и заложила основы её превращения в великую морскую державу. Однако он критиковал методы и организацию первых этапов кампании, отмечая трудности, связанные с отсутствием флота и слабой подготовленности армии.

Другие исследователи, такие как Николай Костомаров, считали, что успехи Азовских походов значительно переоценены. Он подчёркивал огромные финансовые затраты и материальные потери, понесённые Российским Государством в результате кампаний, и утверждал, что последующая потеря Азова Турцией в годы Северной войны фактически свела на нет большинство достижений Петра I.

Некоторые современные ученые продолжают дискуссию, высказывая мнение, что значимость Азовских походов скорее символична, нежели имеет реальные политические последствия. Например, историк Леонид Ляшенко полагает, что реальный выигрыш от захвата Азова оказался временным и несоразмерным затратам, хотя военные реформы и

создание регулярного флота действительно сыграли важную роль в дальнейшем развитии государства

Исследование Азовских походов демонстрирует сложный процесс формирования российской государственной власти и военного потенциала в ходе борьбы за расширение влияния и укрепление позиций на международной арене. Оба похода имели собственные достоинства и недостатки, определяемые характером конкретных обстоятельств и уровнем готовности руководства страны решать стоящие перед ним задачи.

При этом именно первый поход сыграл ключевую роль в выявлении критических моментов существующей модели управления и вынудил Петра пересмотреть подходы к руководству страной и организацией военных усилий. Проведённая вслед за этим программа реформ привела к значительным улучшениям и созданию условий для успешной реализации планов во втором походе.

Таким образом, Азовские походы следует считать важнейшими эпизодами истории России, отражающими этапы перехода от традиционного государства к централизованной бюрократии и модернизации армии и флота, направленной на обеспечение безопасности и процветания страны.

#### Библиографический список

1. Соловьёв С.М. История России с древнейших времён. Том 15. Москва: Языки славянской культуры, 2007, 122 - с.
2. Ключевский В.О. Курс русской истории. Часть V. Москва: Государственное учебно-педагогическое издательство Министерства просвещения РСФСР, 1937 – 601-604 с.
3. Платонов С.Ф. Полный курс лекций по русской истории. СПб.: Ленанд, 2016, – 326-328 с.
4. Павленко Н.И. Пётр Великий. Москва: Молодая гвардия, 1994, 25-34 с.
5. Толочко П.П. Российско-турецкая война конца XVII века и Азовские походы Петра I. Киев: Наукова думка, 1994, 145 с.
6. Смирнов Б.М. Фортификационные сооружения России конца XVII – начала XVIII веков. Воронеж: Центрально-Чернозёмное книжное издательство, 1988, 72 с.
7. Скрынников Р.Г. Петр Великий и его эпоха. Москва: Мысль, 1988, 121-123 с.
8. Курбатов Г.Л. Время Петра Великого. Новосибирск: Сибирское отделение РАН, 1990, 355 с.
9. Андреев А.Ю. Морские силы России конца XVII – начала XVIII века. Владивосток: Дальневосточное книжное издательство, 1995, 181-182 с.

УДК 947.084.8

Воронежский государственный технический университет  
студент группы бМСО-241 факультета экономики,  
менеджмента и инновационных технологий  
Князев Н. А.  
Россия, г. Воронеж, тел.: +7 900 300-96-62  
e-mail: knyaz.26241@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 group bMSO-241 faculty of economics,  
management and information technology  
Knyazev N. A.  
Russia, Voronezh, tel.: +7 900 300-96-62  
e-mail: knyaz.26241@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

Н.А. Князев, И.Н. Лихорадова

## КОРРЕЛЯЦИЯ ПОЛИТИЧЕСКОГО КУРСА С ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СИТУАЦИЕЙ НА ПРИМЕРЕ СССР ВО II ПОЛОВИНЕ XX ВЕКА

Аннотация. В статье определяется уровень корреляции между внешнеполитическим курсом и развитием экономики страны в Советском Союзе после окончания Второй мировой войны. Были выявлены перспективы использования планирования экономики в современной России с учетом преимуществ и недостатков данной системы.

Ключевые слова: История, экономика, «оттепель», «перестройка», планирование, СССР, пятилетка.

N. A. Knyazev, I. N. Lichoradova

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

Abstract. The article determines the level of correlation between the foreign policy courses in the Soviet Union after the end of World War II. The prospects for using economic planning in modern Russia were identified, taking into account the advantages and disadvantages of this system.

Keywords: History, economics, «thaw», «perestroika», planning, USSR, five-year plan.

Определяющей частью формирования и становления общества является история государства. В истории России XX века имел место период, когда в стране, в течение почти 70 лет, социалистическая идеология была вписана в Конституцию [1]. Этим образованием был Союз Советских Социалистических Республик, за непродолжительный срок, который смог при помощи планирования добиться высокого уровня в различных секторах экономики, а после завершения Второй мировой войны – внешнеполитического влияния. Обеспечение работой выпускников образовательных учреждений, позволяло мобилизовать молодое население в необходимые отрасли, на какой-либо территории [2]. Но вместе с тем, совершить грубые ошибки, результатом которых стал распад СССР.

Учитывая все вышесказанное, приходит понимание, что присутствует взаимосвязь между социально-экономическим компонентом и геополитической ситуацией. Российская Федерация, являясь преемником Советского государства, должна свести негативные последствия руководства прошлого к минимуму [3].

Актуальность научной работы состоит в том, что понимание вопроса корреляции политического курса и экономики позволит спрогнозировать рост или упадок благосостояния населения, покажет перспективы задействования народного хозяйства, как средство для воздействия на другие страны.

Целями исследуемой темы можно обозначить: определение степени вовлеченности правительства в экономическую часть в каждое десятилетие с 1946 по 1991 годы. Учет опыта и ошибок плановой экономики и возможности применения планов для современной России.

После завершения Великой Отечественной войны страна начала перевод промышленности на производство товаров гражданского назначения, полностью завершившийся только в 1946 году [3]. В этом же году был принят 4-й пятилетний план, благодаря которому к 1948 году было восстановлено промышленное производство до своего довоенного показателя, а в год ее завершения – сельское хозяйство [4]. Денежная реформа 1947 года окончательно нейтрализовала последствия войны и позволила отменить карточную систему [5].

В 50-е гг. прошлого столетия начался период, имевший неофициальное название «оттепель», отличавшийся попыткой ликвидировать культ личности И. В. Сталина, общей либерализацией жизни и увеличением объема строительства жилья. Определенные из инициатив этого времени привели к ухудшению отношений с континентальным Китаем (КНР) и странами образованного в 1955 году Организации Варшавского договора (ОВД) – Венгерское восстание в 1956 г. и Берлинский кризис 1953 г. [6].

Пятая (1951-1955) и шестая (1956-1960), окончившаяся в 1959, из-за принятия семилетнего плана, пятилетки, хотя и дали превосходные результаты, но не смогли выполнить все цели задуманные правительством [7, 8].

Экономическая реформа 1957 года [9], пытавшаяся децентрализовать систему управления, хотя и привела к экономическому росту, но оказалась провальной. Из-за оторванности советов народного хозяйства (СНХ) от государственного центра, в народном хозяйстве появилось неравномерное развитие различных секторов экономики [10]. Неудачный внутривластный курс на освоение целинных земель вызвал снижение урожайности, что заставило руководство впервые за историю СССР закупить зерно у других стран.

1960-70-е гг. характеризовались воздействием на внешнюю и внутреннюю политики в форме:

1. Выполнения единственной в истории семилетки (1959-1965) и восьмой пятилетки (1966-1970), считавшейся наиболее успешной из всех. Все цели восьмого пятилетнего плана были выполнены, а по определенным отраслям – перевыполнены. Подобное превышение показателей привело к повышению уровня жизни населения.

2. Наивысшего накала в отношениях с США (Карибский кризис). Дислокация советских ракетных войск на территории Кубы, как ответ на размещение ракет США в Турции и Италии, чуть не привела к ядерной войне.

3. Повышения государственных расходов на образование и науку. «Космическая гонка» показала советской власти необходимость развития качественного образования в стране. С 60-х по 70-е гг. траты на просвещение выросли в 2,24 раза, а на науку – в 2,82 раза.

Таблица

Расходы государства на науку и социально-культурные мероприятия в 60-е гг. (в млн. руб.)

	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970
Наука	2313,7	2654,6	2982,1	3443,3	3949,5	4265,0	4612,4	5049,6	5522,5	5883,7	6543,4
Социально-культурные мероприятия	24936,7	27186,9	28966,7	30,966,6	33312,8	38164,9	40760,9	43481,1	48309,8	51860,2	55941,4

4. Установкой концепции «Развитого социалистического общества» и утверждение ее в качестве официальной [1]. Считаясь одной из ступеней к коммунизму, показывающей все преимущества социализма, теория была занесена в Конституцию редакции 1977 года.

5. Проведения реформ. Денежная реформа 1961 года породила девальвацию рубля, последствием которой стало повышение цен в 1962 году [11]; это событие привело к протестам во многих крупных городах, в особенности в Новочеркасске, ставшим местом кровавого подавления забастовки (Новочеркасский расстрел). Экономическая реформа 1965 года, увеличившая самоуправление предприятий, уменьшившая количество плановых показателей, упразднившая СНХ и вернувшая систему министерств [1], показала себя с хорошей стороны (именно с ней была проведена успешная 8-я пятилетка). Несмотря на все заслуги реформы, в 1970-х годах она была свернута.

6. Подавления восстаний в странах Варшавского пакта. Берлинский кризис 1961 года, начавшийся из-за строительства стены, после переговоров между НАТО и ОВД смог завершиться мирно, хотя город так и продолжил быть разделенным до объединения Германии в 1990 году [6]. Из-за проведения либеральных реформ в Чехословацкой Социалистической Республике (ЧССР), начались антисоветские протесты, прекратившиеся с введением войск Варшавского договора [6].

Период послевоенного времени 1950-70-х гг. по вышеуказанным пунктам можно назвать эпохой наибольшего политического влияния и экономической мощи Советского Союза.

1970-е гг. отличились активной внешней политикой в виде разрядки международной напряженности, ориентированной на подписание договоренностей между Советским Союзом и Соединенными Штатами, сближение западноевропейских капиталистических стран и восточноевропейских социалистических стран. Целями этих соглашений было улучшение отношений между двумя лагерями. Ввод войск СССР в Афганистан в 1979 году прекратил налаживание связей до этапа перестройки.

Девятый (1971-1975) и десятый (1976-1980) планы развития оказались успешными и повысили показатели во всех областях экономики государства, в особенности в отрасли нефтегазовой промышленности.

80-е годы ознаменовались одиннадцатой (1981-1985) пятилеткой, во время которой темпы роста экономики снизились. Во время двенадцатого плана (1986-1990), оказавшимся последним за недолгую историю Союза, попал на эпоху, получившую название «Перестройка». Этот последний этап СССР связан с новым политическим курсом страны на реформы, целью которых были демократизация общества и экономики [12]. Данные преобразования имели определенные достижения, но в результате привели страну к кризису и последовавшему за ним распаду государства.

Именно так и завершилась история Союза Советских Социалистических Республик, ставшая окончанием «холодной войны» и противостояния с США.

Вывод: Вмешательство властей в народное хозяйство страны было на высоком уровне все существование СССР, из-за планирования экономики и запрета на предпринимательство, но особенно сильно было в 1946-1965 гг. В последующие годы вовлеченность стала снижаться и достигла своего пика в 1985-1991 гг. вместе с всевозможными послаблениями.

Воздействие государства на экономику своей страны можно назвать одним из самых мощных инструментов для развития государства. Не стоит им пренебрегать, но и использовать слишком часто, так как рыночная экономика тоже играет важную роль для страны. Правительство России могло бы использовать краткосрочное планирование в размере 1 года в отраслях, где это может принести наименьшую эффективность, так как данный сектор экономики достаточно развит или необходимо в короткий срок привести экономическую сферу в конкурентоспособное состояние. Долгосрочное в размере 3-5 лет, применять там, где это необходимо для дальнейшего роста экономики, стимулирования конкуренции и укрепления позиций страны на международной арене.

#### Библиографический список

1. Кукушкин Ю. С. Очерк истории Советской / Ю. С. Кукушкин, О. И. Чистяков. – 2-е изд., доп. – М. : Политиздат, 1987. – 367 с.

2. Постановление ЦИК СССР, СНК СССР от 15.09.1933 г. «Об улучшении использования молодых специалистов». [Электронный ресурс]. URL: <https://www.lawmix.ru/sss/15556>
3. Лихорадова И. Н. Отечественная история : учеб.-метод. пособие по организации самостоятельной работы студентов / И. Н. Лихорадова, А. А. Пономаренко, С. Р. Демидов; Воронежский ГАСУ. – Воронеж, 2011. – 168 с.
4. Народное хозяйство СССР 1922-1972 гг. : Юбилейный стат. сборник / ЦСУ СССР. – М. : Статистика, 1972. – 848 с.
5. Постановление Совмина СССР, ЦК ВКП(б) от 14.12.1947 N 4004 «О проведении денежной реформы и отмене карточек на продовольственные и промышленные товары. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=ESU&n=8195#TC0d8hUkiOy1H2x3>
6. Лавренев С. Я. Советский Союз в локальных войнах и конфликтах / С.Я. Лавренев, И. М. Попов. – М. : АСТ; Астрель, 2003. – 778 с.
7. Директивы по пятому пятилетнему плану развития СССР на 1951-1955 гг. Приняты XIX съездом КПСС 10 октября 1952 г. [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.historyrussia.org/ru/nodes/246669-direktivы-po-pyatому-pyatiletнему-planu-razvitiya-sssr-na-1951-1955-gg-prinyaty-xix-sezdom-kpss-10-oktyabrya-1952-g#mode/inspect/page/24/zoom/4>
8. Проект постановления Совета Министров СССР «Об изменении строительной программы 1953 года». 21 марта 1953 г. [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.historyrussia.org/ru/nodes/170795-proekt-postanovleniya-soveta-ministrov-sssr-ob-izmenenii-stroitelnoy-programmy-1953-goda-21-marta-1953-g>
9. Постановление ЦК КПСС, Совмина СССР от 30.09.1965 N 728 «Об улучшении управления промышленностью». [Электронный ресурс]. URL: <https://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=ESU&n=882#XsqVIhUnWxwzxFT5>
10. Гришин В. В. Катастрофа. От Хрущева до Горбачева. – М.: Алгоритм, Эксмо, 2010. – 260 с.
11. Постановление Совмина СССР от 17.05.1962 N 456 «О повышении закупочных (сдаточных) цен на крупный рогатый скот, свиней, овец, птицу, масло животное и сливки и розничных цен на мясо, мясные продукты и масло жиотное». [Электронный ресурс]. URL: <https://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=ESU&n=35733#RQXlQhUEACb2kdu6>
12. Материалы XXVII съезда Коммунистической партии Советского Союза. – М. : Политиздат, 1986. – 352 с.



УДК 323.272:323.4:355.018

Воронежский государственный технический университет  
студент группы бСАУ-251 факультета экономики, менеджмента и инновационных технологий  
Вотеичкина Е.А.

Россия, г. Воронеж, тел.: +7-980-340-93-84

e-mail: egorvot2007@gmail.com

Воронежский государственный технический университет

Д-р ист. наук, профессор,  
академик Российской Академии Естествознания  
Ершов Б.А.

Россия, г. Воронеж

e-mail: bogdan.ershov@yandex.ru

Voronezh State Technical University  
Student of group bSAU-251 faculty of Economics,  
Management and Innovative Technologies  
Voteichkin E.A.

Russia, Voronezh, tel.: +7-980-340-93-84

e-mail: egorvot2007@gmail.com

Voronezh State Technical University  
Doctor of Historical Sciences,  
Professor, Academician of the Russian Academy of  
Natural Sciences  
Ershov B.A.

Russia, Voronezh

e-mail: bogdan.ershov@yandex.ru

Е.А. Вотеичкин, Б.А. Ершов

## СОВЕТСКАЯ РОССИЯ В 1917–1920 ГГ.

Аннотация. Статья посвящена анализу политических, социальных и экономических процессов, происходивших в России в 1917–1920 годах. Рассматриваются причины падения монархии, установление советской власти, ход и итоги Гражданской войны, а также влияние политики «военного коммунизма» на общество и государство. Особое внимание уделено факторам победы большевиков и последствиям революционных преобразований для дальнейшего развития страны.

Ключевые слова: революция, Гражданская война, большевики, Советская власть, военный коммунизм, террор.

Е. А. Voteichkin, B.A. Ershov

## SOVIET RUSSIA IN 1917–1920

Abstract. The article analyzes the political, social, and economic transformations that took place in Russia between 1917 and 1920. It examines the collapse of the monarchy, the establishment of Soviet power, the course and results of the Civil War, and the impact of the 'War Communism' policy on society and the state. Particular attention is paid to the factors behind the Bolsheviks' victory and the consequences of revolutionary changes for Russia's subsequent development.

Keywords: revolution, Civil War, Bolsheviks, Soviet power, War Communism, terror.

Начало XX века стало для Российской империи временем нарастающих противоречий между старым самодержавным порядком и стремительно меняющимся обществом. Экономическая модернизация, рост промышленности и появление массового рабочего класса не сопровождались политическими реформами, которые могли бы смягчить социальное напряжение. Крестьяне по-прежнему страдали от малоземелья и налогового бремени, а рабочие — от тяжёлых условий труда и отсутствия элементарных прав.

Первые признаки надвигающегося кризиса проявились в революции 1905–1907 гг., когда после поражения России в войне с Японией началась волна забастовок и восстаний. Результатом стало учреждение Государственной думы и издание Манифеста 17 октября, обещавшего гражданские свободы. Однако эти уступки оказались частичными: Николай II сохранил власть, регулярно распуская парламент, если его решения противоречили воле монарха. Это подорвало доверие общества к реформам и усилило оппозиционные настроения.

К началу Первой мировой войны внутренняя обстановка в стране была нестабильной. Несмотря на временный подъём патриотизма, военные поражения 1915–1916 гг., огромные потери и нехватка продовольствия привели к экономическому и моральному истощению общества. Государственный аппарат оказался парализованным: в правительстве шли

постоянные перестановки, министерства контролировались случайными фигурами, а сам Николай II часто принимал решения, не согласованные с Советом министров. Авторитет монархии стремительно падал, особенно после череды коррупционных скандалов и вмешательства в политику Григория Распутина, ставшего символом упадка династии Романовых. В этих условиях именно столичная сцена стала площадкой стремительного смещения центра решений в пользу Советов и уличных комитетов, что зафиксировано по материалам заседаний и прессы 1917 года [1, с. 112–115].

В феврале 1917 года массовые демонстрации и забастовки в Петрограде переросли в восстание. Под давлением обстоятельств Николай II отрёкся от престола, и власть перешла к Временному правительству, сформированному из представителей либеральных и умеренно-социалистических кругов. Однако новый режим оказался крайне неустойчивым. Главными проблемами стали война, земельный вопрос и продовольственный кризис. Обещания демократических свобод и выборов в Учредительное собрание не компенсировали отсутствие решительных реформ.

В стране установилось двоевластие: наряду с Временным правительством влияние приобрели Советы рабочих и солдатских депутатов, контролировавшие улицы и войска. Между этими структурами шло постоянное соперничество. Временное правительство стремилось сохранить участие России в войне и оттягивало решение земельного вопроса, тогда как Советы, под влиянием большевиков, требовали немедленного мира и передачи земли крестьянам.

Летом 1917 года страна столкнулась с серией политических кризисов: апрельские выступления, июльские беспорядки и мятеж генерала Корнилова показали, что правительство не контролирует ситуацию. Большевики во главе с В. И. Лениным использовали этот хаос для усиления своего влияния. Их лозунги — «Мир народам, земля крестьянам, фабрики рабочим!» и «Вся власть Советам!» — находили всё больший отклик среди масс, уставших от войны и безвластия.

В ночь с 25 на 26 октября (7–8 ноября) 1917 года вооружённые отряды Красной гвардии и солдаты Петроградского гарнизона захватили ключевые объекты в столице, арестовали членов Временного правительства и объявили об установлении власти Советов. Так завершился этап либеральной демократии и началось формирование новой политической системы — Советской России, основанной на диктатуре пролетариата и идеях большевизма.

Победа Октябрьской революции не означала немедленного установления прочной власти большевиков. Напротив, новая власть столкнулась с необходимостью одновременно удержать контроль над страной, погружившейся в хаос, и реализовать свои революционные лозунги. После захвата Зимнего дворца и ареста Временного правительства II Всероссийский съезд Советов провозгласил образование Совета Народных Комиссаров (СНК) во главе с Владимиром Лениным. Именно этот орган стал первым правительством Советской России [1, с. 112–115].

Уже в первые дни после Октября большевики начали проводить масштабные реформы, направленные на демонтаж старого государственного строя. 26 октября (8 ноября) 1917 года были приняты два ключевых документа — Декрет о мире и Декрет о земле [1, с. 147–153]. Первый призывал к немедленному прекращению войны без аннексий и контрибуций, что должно было укрепить позиции новой власти в глазах солдат и рабочего класса. Второй — отменял помещичье землевладение и передавал землю крестьянам, закрепив за большевиками поддержку деревни.

Параллельно началась масштабная национализация промышленности, банков и транспорта. В декабре 1917 года был создан Высший совет народного хозяйства (ВСНХ), координировавший экономическую политику. Новая власть ввела контроль над производством, распределением и внешней торговлей, что стало началом формирования социалистической экономики.

Большое внимание уделялось политическому укреплению режима. Уже в декабре 1917 года была учреждена Всероссийская чрезвычайная комиссия по борьбе с контрреволюцией и саботажем (ВЧК) под руководством Ф. Э. Дзержинского. Этот орган стал инструментом подавления оппозиции и символом политики «революционного принуждения». Большевики не допускали существования иных центров власти: Учредительное собрание, избранное в ноябре 1917 года, было разогнано в январе 1918 года после отказа признать декреты Советов [2, с. 17-20]

Одновременно Советская Россия вела сложные переговоры с Германией, завершившиеся Брестским миром 3 марта 1918 года [3, с. 84–96]. По условиям договора Россия выходила из войны, но теряла значительные территории — Украину, Белоруссию, Прибалтику и часть Кавказа. Для Ленина этот шаг был вынужденным: он рассматривал мир как передышку перед будущей мировой революцией. Подписание договора вызвало острые споры даже внутри партии, но позволило укрепить власть большевиков и сосредоточиться на внутреннем строительстве.

Весной 1918 года началась новая фаза революции — борьба за удержание власти в условиях растущего сопротивления. Политическая оппозиция была подавлена, а партия большевиков постепенно превратилась в ядро единственной политической системы. В июле 1918 года была принята Конституция РСФСР, закрепившая диктатуру пролетариата как основу государственного устройства. Так завершился первый этап становления Советской России — переход от революционного захвата власти к формированию нового типа государства, основанного на однопартийной системе и централизованной власти.

К лету 1918 года Советская власть оказалась перед лицом масштабного внутреннего и внешнего кризиса. Социальные, национальные и политические противоречия, обострённые после Октябрьской революции, вылились в вооружённую борьбу. Началась Гражданская война, ставшая тяжелейшим испытанием для молодой Советской республики [4, с. 690–698].

Главными причинами конфликта стали непринятие части общества новой власти и стремление свергнутых классов восстановить прежние порядки. Национализация промышленности, ликвидация частной собственности, разгон Учредительного собрания и жёсткие методы ВЧК вызвали массовое недовольство как среди буржуазии, так и среди интеллигенции и крестьян. Дополнительным фактором стало недовольство политическими и экономическими последствиями Брестского мира, который воспринимался многими как национальное унижение.

Первым очагом вооружённого сопротивления стало восстание Чехословацкого корпуса весной 1918 года, быстро охватившее Поволжье, Сибирь и Урал [4, с. 690–698]. В этих регионах установились антибольшевистские правительства — Комуч в Самаре, Временное Сибирское правительство в Омске, а затем и Директория. Их поддерживали бывшие офицеры, казачество и представители буржуазных кругов. Так сформировались силы «белого движения».

Гражданская война развивалась в несколько этапов: 1918 год — формирование фронтов и укрепление Советской власти в центральных районах. 1919 год — апогей борьбы: армии Колчака, Деникина и Юденича наступали на Москву и Петроград. 1920 год — разгром Белой армии на юге, поражение Врангеля в Крыму и ликвидация очагов сопротивления на окраинах страны [5, с. 415–452].

Решающую роль в победе Советской власти сыграла организация Красной армии, созданной в январе 1918 года. Её руководителем стал Лев Троцкий, сумевший наладить дисциплину, централизованное управление и идеологическую мотивацию бойцов. Большевики контролировали промышленно развитые районы, железнодорожные узлы и крупные города, что обеспечивало устойчивое снабжение фронта [3, с. 120–126; 4, с. 520–526].

В условиях мировой войны и революционного подъёма в Европе иностранные державы стремились предотвратить распространение большевизма и вернуть Россию в антигерманский лагерь. С весны 1918 года началась интервенция Антанты: британские

войска высадились в Архангельске и Мурманске, американские и японские — во Владивостоке, французские и греческие — на юге. Интервенты поддерживали белые армии оружием, техникой и инструкторами, но не смогли добиться решающего успеха [4, с. 720–728].

По театрам военных действий помощь интервентов носила разнородный характер: на Севере — ограниченные контингенты и материальные поставки, на Дальнем Востоке — более продолжительное присутствие и военная инфраструктура, однако ни один из направлений не обеспечил «белым» устойчивого стратегического перевеса.

Интервенция, вопреки ожиданиям её организаторов, лишь усилила антизападные настроения и позволила большевикам использовать лозунг защиты Родины от иностранных захватчиков, что сплотило население вокруг Советской власти.

Для обеспечения победы в войне Советское правительство провело ряд чрезвычайных экономических и административных мер, известных как политика «военного коммунизма». Она включала: принудительные заготовки хлеба (продразвёрстку); всеобщую трудовую повинность; национализацию почти всей промышленности; централизованное распределение продовольствия и товаров.

Эта политика позволила удержать армию и города в условиях разрухи, но вызвала резкое недовольство крестьянства, что позже привело к восстаниям — в частности, к мятежу в Тамбовской губернии и выступлению моряков в Кронштадте.

К концу 1920 года основные фронты были ликвидированы. Советская власть восстановила контроль над большей частью бывшей Российской империи. Однако последствия войны оказались катастрофическими: разрушенная экономика, упадок сельского хозяйства, голод и гибель миллионов людей. Несмотря на это, большевикам удалось сохранить власть, создать устойчивый административный аппарат и перейти к мирному строительству, что стало предпосылкой для проведения Новой экономической политики (НЭП) в 1921 году.

Совокупные человеческие потери (боевые действия, террор, эпидемии, голод и миграции) оценивались современниками и историками в миллионные величины, причём на долю гражданского населения приходилась значительная часть ущерба [4, с. 1050–1059; 2, с. 76–78].

Революционные события 1917 года ликвидировали вековой институт монархии и сословную систему, установив власть Советов, которая декларировала себя формой народного самоуправления. Однако фактически власть была сосредоточена в руках большевистской партии, что привело к формированию однопартийной системы и постепенному становлению режима, основанного на политической централизации и идеологическом контроле.

В результате Гражданской войны и политики «военного коммунизма» большевики добились сохранения территориальной целостности бывшей империи и ликвидации большинства антисоветских сил. При этом была создана эффективная система государственного управления, включавшая централизованный аппарат власти, Красную армию и карательные органы (ВЧК), что обеспечило устойчивость нового режима. Однако эта устойчивость опиралась на принуждение, мобилизацию и ограничение гражданских прав, что заложило основы авторитарных тенденций в советской политике.

Экономика к концу 1920 года находилась в состоянии глубочайшего кризиса. Политика военного коммунизма, сопровождавшаяся национализацией промышленности, продразвёрсткой и уничтожением товарно-денежных отношений, привела к разрухе и массовому голоду [3, с. 120–132; 6, с. 305–312]. По оценкам историков, промышленное производство сократилось более чем в шесть раз по сравнению с 1913 годом, а сельское хозяйство оказалось на грани коллапса. К 1920 г. выпуск крупной промышленности держался примерно на 20–25% уровня 1913 г., что делало логистику снабжения фронта и городов предельно уязвимой [3, с. 120–132].

Тем не менее этот период стал основой для перехода к Новой экономической политике (НЭП), провозглашённой в 1921 году. НЭП означал отход от политики жесткого централизма и частичное восстановление рыночных отношений [3, с. 136–144]. Тем самым большевики продемонстрировали гибкость и способность адаптироваться к реальности, что позволило стабилизировать хозяйственную систему и заложить базу для индустриализации 1930-х годов.

Историческая оценка событий 1917–1920 гг. неоднозначна. В советской историографии этот период рассматривался как героическая эпоха борьбы трудящихся за освобождение от гнёта буржуазии и становление социалистического государства. Постсоветские и современные историки более критически оценивают методы, которыми большевики удержали власть: массовые репрессии, подавление оппозиции, милитаризацию экономики и общественной жизни.

Тем не менее большинство исследователей сходятся в том, что именно в эти годы были заложены основы нового типа государственности, объединившей страну после распада империи и определившей её дальнейшее развитие. Советская Россия, возникшая в огне революции и Гражданской войны, стала предшественницей мощного индустриального государства, сыгравшего решающую роль в мировой истории XX века. Историографические оценки причин и итогов Гражданской войны существенно расходятся. Традиция объясняла события главным образом классовой логикой и неизбежностью социалистического переворота в условиях мировой войны. Постсоветские исследования подчёркивают многофакторность конфликта — региональные ландшафты власти, логику распада империи, военную экономику и роль насилия обеих сторон. Особое внимание уделяется механизму «красного террора» как политике принуждения, обеспечивавшей мобилизационный ресурс режима [3, с. 15–22; 145–152; 6, с. 17–28].

Период 1917–1920 годов стал временем грандиозных социальных потрясений и радикальных преобразований. Свержение монархии, приход большевиков к власти, Гражданская война и формирование советского государства — всё это определило траекторию развития России на десятилетия вперёд. Несмотря на огромные человеческие жертвы и экономическую катастрофу, Советская власть сумела удержаться, создав новый тип государства, основанный на централизованном управлении, идеологической мобилизации и вере в возможность построения справедливого общества. Таким образом, революция и её последствия стали не только трагедией, но и началом новой эпохи российской истории — эпохи, в которой государство впервые попыталось реализовать утопическую идею социального равенства и полного контроля над экономикой.

#### Библиографический список

1. Рабинович, А. Е. Большевики приходят к власти: Революция 1917 года в Петрограде. — М.: Прогресс, 1989. — 416 с.
2. Мельгунов, С. П. «Красный террор» в России. 1918–1923. — М.: Постскриптум — 152 с.
3. Фицпатрик, Ш. Русская революция. Пер. с англ. — М.: Изд-во Института Гайдара, 2018. — 320 с.
4. Россия в 1917 году: энциклопедия. Отв. ред. А. К. Сорокин. — М.: РОССПЭН, 2017. — 1095 с.
5. Волков, С. В. Белое движение. Энциклопедия Гражданской войны. — СПб.: Нева; М.: ОЛМА-Пресс, 2003. — 672 с.
6. Булдаков, В. П.; Леонтьева, Т. Г. 1917 год. Элиты и толпы: культурные ландшафты русской революции. — М.: ИстЛит, 2017. — 624 с.

УДК 347.6

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, В.В. Бетретдинова

## ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ СИНДРОМА ОТЧУЖДЕНИЯ РОДИТЕЛЯ

Аннотация. В статье исследуется синдром отчуждения родителя (PAS) как одна из острых проблем российского семейного права. Анализируются его концептуальная неопределённость в законодательстве и неэффективность действующих правовых механизмов защиты прав ребенка. Обосновывается тезис о необходимости разработки комплексного, междисциплинарного подхода, сочетающего правовые санкции с психолого-педагогическими мерами. Статья вносит вклад в теоретическое осмысление проблемы и предлагает пути совершенствования правоприменительной практики.

Ключевые слова: синдром отчуждения родителя, семейное право, права ребёнка.

S.A. Ilyichov, V.V. Betretdinova

## LEGAL ASPECTS OF PARENTAL ALIENATION SYNDROME

Abstract. The article explores Parental Alienation Syndrome (PAS) as a critical issue in Russian family law. It analyzes the conceptual uncertainty of this phenomenon in legislation and the ineffectiveness of existing legal mechanisms for protecting children's rights. The author substantiates the need for a comprehensive, interdisciplinary approach that combines legal sanctions with psycho-pedagogical measures. The article contributes to the theoretical understanding of the problem and suggests ways to improve law enforcement practice.

Keywords: Parental Alienation Syndrome, family law, children's rights.

Распад семьи, будучи сам по себе серьезным социальным и психологическим испытанием для всех его участников, нередко перерастает в затяжной конфликт, эпицентром которого становится ребенок. В этой деструктивной среде возникает и развивается явление, получившее в междисциплинарном научном сообществе название «синдром отчуждения родителя» (PAS). Несмотря на широкое обсуждение в психологии и социологии, в российской юриспруденции данный феномен остается своего рода «terra incognita» — юридически не определенным, но фактически omnipresent-ным в судебных спорах о детях. Масштаб проблемы трудно переоценить. По некоторым оценкам, ее острота такова, что «более 1 миллиона детей находятся в группе риска — это дети, которых не воспитывают родители совместно» [1, с. 84]. Это колоссальное число свидетельствует не просто о частных семейных драмах, а о системном вызове, стоящем перед институтом семьи и государством.

Цель настоящей статьи — проанализировать правовую природу синдрома отчуждения родителя, выявить ключевые проблемы его квалификации в рамках действующего российского законодательства и наметить возможные пути их решения на стыке права и психологии.

Первостепенная сложность, с которой сталкивается правоприменитель, заключается в отсутствии легальной дефиниции синдрома отчуждения родителя. Отечественное семейное законодательство оперирует общими категориями, такими как «право на общение с



ребенком» (ст. 66 СК РФ) и «злоупотребление родительскими правами» (ст. 69 СК РФ), которые, однако, не отражают всей специфики целенаправленного психологического воздействия на ребенка.

В научной доктрине это явление описывается через различные, хотя и близкие по смыслу, конструкции. Так, М.В. Верстова и В.В. Верстов предлагают термин «психологическое индуцирование», определяя его как «сознательное формирование у ребенка отрицательного и негативного отношения к родителю, который проживает отдельно» [2, с. 109]. Данное определение ценно тем, что акцентирует внимание именно на умышленном, целенаправленном характере действий отчуждающего родителя.

Сам же синдром отчуждения родителя представляет собой более комплексное явление. Как справедливо отмечают Г.Л. Бардиер и соавторы, нарушенное общение с родителем формирует «симптомокомплекс с характерными для него параметрами, который уже более трех десятилетий обсуждается в междисциплинарном научном сообществе как «синдром отчуждения родителя» (PAS – Parental Alienation Syndrome)» [3, с. 57]. Этот «симптомокомплекс» включает не только деструктивное поведение одного родителя, но и специфическую, зачастую иррациональную реакцию ребенка, который начинает самостоятельно, без объективных на то причин, отвергать и демонизировать второго родителя.

Теоретическая гендерная нейтральность термина «родитель» на практике сталкивается с суровой реальностью судебной статистики. В подавляющем большинстве случаев при расторжении брака место жительства ребенка определяется с матерью. Эта устоявшаяся, хотя и не закрепленная законодательно, практика *de facto* ставит отца в более уязвимое положение, делая его основной мишенью для отчуждения. Именно отец, проживающий отдельно, вынужден доказывать свое право на общение и противостоять создаваемым препятствиям.

Этот перекокс является отражением более глубоких социальных процессов. Некоторые исследователи видят его причины в том, что «деформирование в современном обществе исторически сложившихся под влиянием патриархального сознания отношений между мужчинами и женщинами, что в результате ставит их в противоестественную позицию борьбы за лидерство», способствует разрушению семейных устоев [4, с. 30]. В этой борьбе за лидерство в пост-семейных отношениях ребенок, к сожалению, становится самым мощным оружием, а отдельно проживающий отец — наиболее очевидной целью. Таким образом, проблема отчуждения, будучи юридически безличной, в своем реальном проявлении обретает отчетливый гендерный окрас, затрагивая в первую очередь институт отцовства.

Отсутствие четкого правового понятия порождает ключевую проблему — сложность доказывания и юридической квалификации отчуждения. Для суда процесс определения места жительства или порядка общения с ребенком и без того является крайне непростой задачей. Как отмечает Ю.В. Чеснокова, «деление детей между родителями при расторжении брака – один из самых болезненных и юридически сложных судебных процессов» [5, с. 237]. В таких условиях судьи зачастую вынуждены принимать формальные решения, не имея ни времени, ни специальных познаний для глубокого анализа психологических механизмов, лежащих в основе нежелания ребенка видиться с одним из родителей.

Это ставит перед юридическим сообществом нетривиальную задачу: как квалифицировать действия отчуждающего родителя? Один из наиболее радикальных, но заслуживающих самого пристального внимания подходов заключается в том, что «необходимо рассматривать отчуждение родителя, как домашнее насилие» [6, с. 250]. Такая постановка вопроса принципиально меняет оптику, переводя проблему из плоскости гражданско-правового спора о порядке общения в область защиты личности от противоправных посягательств. Аргументом в пользу этого служит признание пагубного влияния отчуждения на психику ребенка, что по своим последствиям сопоставимо с психологическим насилием. Однако доказывание факта такого латентного насилия

(манипуляций, внушений, очернения) представляет собой колоссальную процессуальную сложность.

Очевидно, что чисто юридические методы — судебные решения, штрафы по ст. 5.35 КоАП РФ, угроза лишения родительских прав — не способны разрешить проблему, имеющую глубокие психологические корни. Решение должно лежать в междисциплинарной плоскости. Центральную роль в этом процессе призвана играть судебная комплексная психолого-психиатрическая экспертиза, способная выявить признаки психологического индуцирования и отличить истинное мнение ребенка от навязанного.

Однако экспертиза — это инструмент диагностики, а не лечения. Крайне важно развивать систему мер, направленных на коррекцию семейных отношений. В научной литературе высказываются предложения о создании при органах опеки специализированных центров помощи семьям в состоянии развода [5, с. 239]. Кроме того, необходимо привлекать внимание общества к самой проблеме, говорить о ней в медиа, поскольку, как подчеркивает Ю.В. Соленов, важно «привлекать к проблеме отчуждения внимание общественности, говорить о подобных кейсах в медиа, добиваться реакции со стороны властей» [1, с. 84]. Такие шаги помогут изменить общественное восприятие проблемы, сместив акцент с «войны бывших супругов» на защиту фундаментального права ребенка на обоих родителей.

Синдром отчуждения родителя представляет собой сложный, многоаспектный феномен, который российская правовая система сегодня фактически игнорирует. Отсутствие легального определения, трудности в доказывании и неэффективность существующих санкций создают ситуацию правового вакуума, в котором главной жертвой становится ребенок, а наиболее уязвимой стороной, в силу устоявшейся судебной практики, — отец.

Преодоление этого кризиса видится на пути синтеза правовых и психолого-педагогических подходов. Во-первых, необходимо на законодательном уровне закрепить понятие отчуждения родителя как формы психологического насилия над ребенком, разработав при этом четкие критерии его диагностики для судебной экспертизы. Во-вторых, следует сместить акцент с карательных мер в отношении отчуждающего родителя на восстановительные и коррекционные программы, включая обязательную медиацию и семейную терапию. Наконец, создание сети междисциплинарных центров помощи семье могло бы стать тем институциональным фундаментом, который позволит перейти от формального разрешения споров к реальной защите благополучия ребенка. Без этих комплексных шагов судебная практика так и останется в плену неразрешимого парадокса, где борьба за ребенка оборачивается его потерей для одного из родителей и глубокой психологической травмой для него самого.

#### Библиографический список

1. Соленов Ю.В. Ответственность через призму отцовства // Социодиггер. 2022. № 1-2(16). С. 83-86.
2. Верстова М.В., Верстов В.В. Психологическое индуцирование ребенка в семейном конфликте между родителями // Гуманитарные науки. 2023. № 4(64). С. 108-119
3. Бардиер Г.Л., Защирицкий М.М., Вознесенская Е.С., Комова О.В. Социальные представления о субъектах отчужденного родительства как компонент обыденного сознания // Общество: социология, психология, педагогика. 2023. № 8(112). С. 56-64
4. Кружилина Т.В., Неретина Т.Г., Орехова Т.Ф. Объективные причины отчуждения между поколениями: педагогический аспект // ПНиО. 2018. № 6(36). С. 27-35
5. Чеснокова Ю.В. Защита прав ребенка при бракоразводном процессе родителей // Право и государство: теория и практика. 2023. № 7(223). С. 237-240.
6. Очкина А.А. Способы защиты прав и интересов отцов в Российской Федерации // Правовая политика и правовая жизнь. 2022. № 1. С. 249-256.

## ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ

УДК 377

Южно-Уральский технологический университет  
студент группы МЗ-301/01  
кафедры «Экономика и управление»  
Мельников А.В.  
Россия, г. Челябинск, тел.: +7-964-950-81-90  
e-mail: 22301403@live.inueco.ru  
Южно-Уральский технологический университет  
канд. экон. наук, доцент кафедры «Экономика и  
управление»,  
Пасешник Н.П.  
Россия, г. Челябинск  
e-mail: paseshniknp@inueco.ru

South Ural University of Technology  
Student of the MZ-301/01 group  
of the department of Economics and Management  
Melnikov A.V.  
Russia, Chelyabinsk, tel.: +7-964-950-81-90  
e-mail: 22301403@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.В. Мельников, Н.П. Пасешник

### К ВОПРОСУ О ПОВЫШЕНИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИЕЙ

Аннотация. В статье рассматриваются ключевые аспекты, определяющие эффективность управления в образовательных учреждениях на примере учебно-производственного центра дополнительного профессионального образования «Резерв», расположенного в городе Магнитогорске Челябинской области. Анализируются проблемные зоны и потенциальные решения, направленные на повышение результативности управления, обсуждаются перспективы развития эффективного управления в ЧОУ ДПО УПЦ «Резерв» и в образовательных организациях в целом.

Ключевые слова: Образовательная организация, эффективность управления, профессиональное образование, профессиональная подготовка, переподготовка, повышение квалификации, система управления.

A.V. Melnikov, N.P. Pashennik

### ON THE ISSUE OF INCREASING THE EFFICIENCY OF EDUCATIONAL ORGANIZATION MANAGEMENT

Abstract. This article examines key aspects determining management effectiveness in educational institutions, using the example of the "Reserve" training and production center for continuing professional education, located in Magnitogorsk, Chelyabinsk Oblast. It analyzes problem areas and potential solutions aimed at improving management effectiveness, and discusses prospects for developing effective management at the "Reserve" training and production center for continuing professional education, as well as in educational institutions in general.

Keywords: Educational organization, management efficiency, vocational education, vocational training, retraining, advanced training, management system.

Введение. В условиях быстро меняющихся требований рынка труда и растущей потребности в квалифицированных кадрах, результативность управления образовательными учреждениями становится определяющим фактором их конкурентоспособности и успешного функционирования. Это особенно актуально для организаций, специализирующихся на дополнительном профессиональном образовании, которые должны оперативно адаптироваться к потребностям предприятий и обеспечивать высококачественную подготовку специалистов.

Основная цель настоящего исследования – анализ ключевых моментов, связанных с повышением эффективности управления в образовательной организации на примере ЧОУ ДПО УПЦ «Резерв», выявление существующих сложностей и перспективных направлений в этой области.

Информационной базой для анализа послужили данные о деятельности ЧОУ ДПО УПЦ «Резерв», нормативно-правовые акты, регламентирующие работу образовательных

© Мельников А.В., Пасешник Н.П., 2025

организаций, а также научные публикации и исследовательские работы, посвященные вопросам управления в сфере образования. В рамках исследования были применены такие методы, как анализ документации, экспертные оценки, наблюдение и систематизация полученных данных.

Основная часть и результаты исследования. ЧОУ ДПО УПЦ «Резерв», основанный в 2014 году, зарекомендовал себя как надежный партнер для предприятий различных секторов экономики, ежегодно выпуская более 10 тысяч человек. Учебный центр предлагает широкий спектр программ, включающих профессиональную подготовку, переподготовку и повышение квалификации для рабочих, руководителей и специалистов. Сильный кадровый состав, включающий высококвалифицированных специалистов с предприятий и преподавателей учебных заведений города, является одним из ключевых конкурентных преимуществ организации [5].

Основным направлением деятельности организации является образовательная деятельность, как в сфере профессионального, так и дополнительного образования. В качестве дополнительных видов деятельности выделяются: подготовка кадров высшей квалификации; дополнительное образование для детей и взрослых; деятельность автошкол.

Цели деятельности Учреждения включают в себя:

- удовлетворение образовательных и профессиональных потребностей граждан, их профессиональное развитие, а также обеспечение соответствия их квалификации современным требованиям профессиональной деятельности и социальной среды;
- совершенствование имеющихся и получение новых компетенций, необходимых для профессиональной деятельности, а также повышение профессионального уровня в рамках имеющейся квалификации;
- приобретение компетенций, требуемых для выполнения новых видов профессиональной деятельности, получение новой квалификации;
- реализацию образовательных программ дополнительного профессионального образования производственной и непроизводственной сфер.

ЧОУ ДПО УПЦ «Резерв» реализует обширный перечень образовательных программ, охватывающих более 250 направлений, и обучает более 10 тысяч слушателей.

Учебно-методический центр располагает современной учебно-материальной базой, включающей в себя все необходимое для эффективного обучения. Слушатели получают знания в аудиториях общего назначения и специализированных кабинетах, оборудованных образцами техники, наглядными пособиями (схемами, стендами, плакатами) [5]. Это позволяет сочетать традиционные лекционные форматы с инновационными образовательными технологиями, такими как модульное обучение, мультимедийные презентации и просмотр тематических фильмов. Наряду с программами курсовой подготовки предусмотрена возможность организации индивидуального обучения. Теоретические занятия проводятся как в дневное, так и в вечернее время, что позволяет слушателям выбрать наиболее удобный график.

Высокий уровень подготовки слушателей обеспечивается за счет мощного кадрового потенциала. В Учебно-производственном центре «Резерв» преподают высококвалифицированные специалисты с предприятий, обладающие педагогическими навыками и богатым опытом в сфере технического обучения, а также преподаватели средних специальных и высших учебных заведений города, которые делятся своими знаниями и многолетним опытом работы [5].

Благодаря слаженной работе методистов, эффективной организации учебного процесса, наличию качественных и методически выверенных учебных пособий, информационно-справочных материалов и индивидуальному подходу к каждому обучающемуся, Учебный центр завоевал доверие надежных партнеров, включая крупные корпоративные организации, в частности, ведущие компании нефтегазовой отрасли [5].

Организация исполнения решений в ЧОУ ДПО УПЦ «Резерв» включает в себя следующие этапы:

1. Разработка детального плана мероприятий, направленных на практическую реализацию принятого решения.
2. Своевременное информирование исполнителей о принятых решениях.
3. Создание благоприятных условий труда для исполнителей и обеспечение их необходимыми ресурсами для реализации поставленных задач.
4. Проведение инструктажа исполнителей с разъяснением порядка выполнения задач.
5. Оптимальное распределение персонала, координация их действий во времени и пространстве.
6. Систематический контроль за ходом выполнения решений ЧОУ ДПО УПЦ «Резерв».

Анализ результатов принятых решений является завершающим этапом деятельности ЧОУ ДПО УПЦ «Резерв». В рамках данного плана весь объем работ, необходимых для реализации решения, четко распределяется между структурными подразделениями и исполнителями, с указанием сроков и промежуточных целей. При выборе исполнителей учитывается их квалификация, опыт работы и особенности взаимодействия в коллективе. Назначенные исполнители обладают необходимой компетенцией в порученных им вопросах, наделены соответствующими полномочиями и несут ответственность за качественное и своевременное выполнение задач [5].

Подобно любой организации, предоставляющей образовательные услуги, ЧОУ ДПО УПЦ «Резерв» при формировании ценовой политики ориентируется на следующие цели:

- Максимизация прибыли за счет установления оптимального верхнего предела цен.
- Обеспечение рентабельности, покрывающей издержки и обеспечивающей среднюю норму прибыли.
- Использование ценовой конкуренции как инструмента рыночной борьбы.
- Применение стратегий неценовой конкуренции, основанных на уникальных преимуществах.
- Ориентация на цены лидеров рынка или основных конкурентов.
- Формирование имиджа высокого качества продукции через установление "престижных" цен.
- Поддержание целевого уровня рентабельности инвестированного капитала [1].
- Управление ценами для стабилизации объемов производства и ассортимента.
- Достижение стабильности цен и прибыли путем гибкого управления производственными факторами.
- Целенаправленное вытеснение конкурентов с рынка с помощью ценовой политики.

Для продвижения услуг ЧОУ ДПО УПЦ «Резерв» используются основные инструменты, такие как выпуск печатных материалов рекламного и информационного характера, активное использование собственного веб-сайта, разработка и публикация учебных, учебно-методических пособий и методических рекомендаций [2]. Все перечисленные меры направлены на популяризацию организации и расширение ее клиентской базы.

Внутренние правила общения в коллективе направлены на минимизацию конфликтов. В частности, сотрудники обязаны проявлять вежливость, избегать оскорбительных выражений и соблюдать принципы субординации. Корпоративная культура также регулирует освещение деятельности компании в средствах массовой информации [4].

В конфликтных ситуациях сотрудники ЧОУ ДПО УПЦ «Резерв» чаще всего прибегают к стратегиям компромисса и сотрудничества. Сотрудничество, хотя и является наиболее сложной стратегией, оказывается наиболее эффективным способом разрешения конфликтов. Оно позволяет найти решение, которое устраивает обе стороны, и превратить оппонентов в партнеров. Эта стратегия требует умения аргументированно представлять свою точку зрения, внимательно слушать собеседника и контролировать свои эмоции [3].

Компромисс предполагает урегулирование разногласий путем взаимных уступок. Этот подход наиболее эффективен, когда обе стороны стремятся к достижению общей цели. При

этом акцент делается не на оптимальном решении, а на варианте, приемлемом для всех участников.

В настоящее время компромисс является наиболее распространенной стратегией урегулирования конфликтов, и в ЧОУ ДПО УПЦ «Резерв» он успешно применяется для разрешения разногласий как между клиентами и персоналом, так и между руководством и сотрудниками. Это свидетельствует об активном участии всех сотрудников в поиске взаимовыгодных решений. Отмечается слаженная работа коллектива и своевременное выполнение поставленных задач [4].

Тем не менее, в процессе повышения эффективности управления в ЧОУ ДПО УПЦ «Резерв» возникают определенные сложности. Одной из ключевых проблем является необходимость постоянной адаптации образовательных программ к изменяющимся потребностям рынка труда и новым технологиям. Для решения этой задачи требуется непрерывный мониторинг запросов предприятий, укрепление связей с работодателями и привлечение практикующих специалистов к разработке учебных программ.

Другой насущной задачей является оптимизация использования ресурсов ЧОУ ДПО УПЦ «Резерв», охватывающая финансовые средства, материальные активы и человеческий капитал. Для достижения этой цели необходимо внедрение прогрессивных методов управления, таких как бюджетирование, ориентированное на достижение конкретных результатов, рационализация штатного расписания и непрерывное повышение профессионального уровня сотрудников [2].

Процесс повышения эффективности управления в ЧОУ ДПО УПЦ «Резерв» имеет как положительные, так и отрицательные стороны. К преимуществам относятся улучшение качества обучения, укрепление конкурентных позиций организации, повышение финансовых показателей и удовлетворенности клиентов. К недостаткам можно отнести необходимость дополнительных капиталовложений в развитие инфраструктуры, обучение персонала и внедрение передовых технологий.

На темпы повышения эффективности управления в ЧОУ ДПО УПЦ «Резерв» оказывают влияние различные факторы, в частности, внешние, такие как конкурентная среда на рынке образовательных услуг, изменения в нормативно-правовой базе, технологические прорывы. К внутренним факторам относятся компетентность персонала, качество разработанных образовательных программ, действенность системы управления, финансовая устойчивость организации.

Влияние внешней среды на процесс повышения эффективности управления заключается в стимулировании развития и адаптации организации к изменяющимся обстоятельствам. ЧОУ ДПО УПЦ «Резерв» должен активно взаимодействовать с предприятиями, государственными органами и другими заинтересованными лицами для выявления своих сильных сторон и разработки долгосрочной стратегии развития.

Вывод: Перспективы развития повышения эффективности управления в ЧОУ ДПО УПЦ «Резерв» связаны с применением современных образовательных технологий, расширением перечня предлагаемых образовательных программ, развитием заочного и дистанционного обучения и установлением прочных партнерских связей с предприятиями.

Роль повышения эффективности управления в образовательных учреждениях заключается в обеспечении высокого уровня подготовки, соответствии потребностям рынка труда и укреплении конкурентоспособности организации. Эффективное управление позволяет образовательным организациям более рационально использовать имеющиеся ресурсы, приспосабливаться к переменам и гарантировать стабильное развитие.

#### Библиографический список

1. Волков С.В., Ишбаев З.З., Штраус Л.С. Повышение эффективности управления образовательной организацией на основе внедрения информационно-коммуникационных технологий // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия:



Экономика. 2023. №1 (35). С. 132-144. URL: <https://economics.mgpu.ru/wp-content/uploads/sites/3/2023/05/volkov-s-v-ishbaev-z-z-shtraus-l-s.pdf>

2. Киселев Д.Н. Повышение эффективности управления организацией на основе современных цифровых технологий / Д.Н. Киселев, Н.Ю. Псарева // Эффективное управление экономикой: проблемы и перспективы: Сборник трудов VIII Всероссийской научно-практической конференции, Симферополь, 13–14 апреля 2023 года / Научн. ред. В.М. Ячменевой, редколлегия: М.В. Высочина, А.А. Антонова, Р.А. Тимаев. Симферополь: Общество с ограниченной ответственностью «Издательство Типография «Ариал», 2023. С. 99-102. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=53324626>

3. Колегова В.А. Оценка эффективности системы управления персоналом в образовательной организации // Вестник науки. 2024. №11 (80). С. 150-154. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-effektivnosti-sistemy-upravleniya-personalom-v-obrazovatelnoy-organizatsii> (дата обращения: 14.10.2025).

4. Лепустин Е.Н. Сбалансированная система показателей как метод повышения эффективности управления организацией // Вестник науки. 2024. №10 (79). С. 104-109. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sbalansirovannaya-sistema-pokazateley-kak-metod-povysheniya-effektivnosti-upravleniya-organizatsiey> (дата обращения: 14.10.2025).

5. ЧОУ ДПО УПЦ «Резерв». Официальный сайт. URL: <http://rezerv74.ru/>

УДК 338

АО АКИБ «Почтобанк»

специалист

Рожков Е.В.

Россия, г. Пермь, 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

## РАЗВИТИЕ ОБЩЕСТВЕННОГО ТРАНСПОРТА (ПРОБЛЕМЫ И ВОЗМОЖНОСТИ)

Аннотация. Предметом исследования являются вопросы, связанные с развитием общественного транспорта в муниципальном образовании город Пермь. Цель работы оценить необходимость закупки нового транспорта. Методологическую базу исследования составили в основном работы российских авторов. Обеспечение индивидуализации и актуализации городского общественного транспорта говорит о перспективах его развития. В статье рассматриваются данные по общественному транспорту крупных городов нашей страны. Для привлекательности муниципального общественного транспорта необходимо рассмотреть возможность предоставления бесплатного использования ряду категорий граждан. Автором предлагается рассмотреть возможность создания альтернативного транспорта в рамках одного муниципалитета.

Ключевые слова: транспорт, общественный транспорт, муниципальный транспорт, муниципалитет, Пермь, беспилотный транспорт.

E. V. Rozhkov

## PUBLIC TRANSPORT DEVELOPMENT (PROBLEMS AND OPPORTUNITIES)

Abstract. This study examines issues related to public transportation development in the city of Perm. The objective is to assess the need for new transportation. The methodological basis for the study is primarily based on the work of Russian authors. Ensuring the individualization and relevance of urban public transportation highlights the prospects for its development. This article examines data on public transportation in major Russian cities. To make municipal public transportation attractive, it is necessary to consider offering free use to certain categories of citizens. The author proposes exploring the possibility of creating alternative transportation within a single municipality.

Keywords: transport, public transportation, municipal transportation, municipality, Perm, driverless vehicles.

Общественный транспорт в Перми появился в 1926 году, когда было открыто автобусное сообщение между Мотовилихой и центром города. В 1929 году было открыто движение трамваев, также от Мотовилихи до центра города, а в 1930 году до ст. Пермь-П. Современный общественный транспорт города это: автобусы, трамваи и городская электричка [10].

Распределение бюджета Пермского края - ассигнований по целевым статьям, группам и видам расходов составляет: межбюджетных трансфертов муниципальным образованиям – 85 млрд. 112 млн. руб.; на выравнивание бюджетной обеспеченности муниципалитетов – 12 млрд. 734 млн. руб.; субсидии, предоставляемые бюджетам муниципальных образований в целях со финансирования расходных обязательств по вопросам местного значения – 18 млрд. 381 млн. руб.; субсидии на реализацию муниципальных программ – 987 млн. руб.; объём иных межбюджетных трансфертов, предоставляемых бюджетам муниципальных образований из регионального бюджета – 11 млрд. 420 млн. руб. и т.д. [14]. Соответственно и муниципальное образование город Пермь получает часть этих ассигнований. Город Пермь – город «миллионник», с занимаемой площадью – 80 тыс. га [13].

В особенности, следует обратить внимание на сумму в 0,244 млрд. руб. выделенную из бюджета Пермского края городу Перми на финансирование концессионного соглашения между администрацией города Перми и ООО «Мовиста регионы Пермь» на покупку нового электротранспорта и ремонт существующих путей [4]. Из городского бюджета, в рамках концессионного соглашения, за несколько лет на закупку новых трамваев (44 шт. – трамваи «Львёнок» ПК «Транспортные системы») было выделено 0,049 млрд. руб.

Кроме того, в соответствии с договором концессии, на протяжении 25 лет, ежегодно необходимо будет выплачивать по 1,0 млрд. руб. за приобретённый электротранспорт [9]. Кроме того, большие средства из бюджета г. Перми выделяются на покупку новых электробусов (производство АО «Камаз»).

При этом, старый троллейбусный автопарк из собственности города Перми был передан в собственность муниципального образования города Березники Пермского края. Но, уже в 2025 года местные власти г. Березники решились отказаться от такого общественного транспорта, как троллейбус.

Теоретико-методологическая актуальность данной работы заключается:

- во-первых, экономистами не рассматривается местный бюджет с точки зрения использования для развития общественного транспорта;
- во-вторых, отсутствие методологии и методического инструментария анализа статистических данных по использованию общественного транспорта в экономике муниципального образования.

Применение электротранспорта и непосредственно электробусов является общемировой тенденцией [1]. Комплексное развитие общественного транспорта является фундаментом устойчивой городской мобильности [19].

По мнению Мирошниченко А.Е., для развития транспорта необходима вовлечённость власти в данный процесс, его качественное и полное финансирование [8]. Одной из проблем крупных городов является отсутствие общественного транспорта, который бы обслуживал пассажиров новых строящихся жилых кварталов [6].

Различные страны мира разрабатывают и внедряют собственные стратегии и программы по развитию электротранспорта, и обмен знаниями и лучшими практиками может помочь избежать ошибок и ускорить процесс перехода к экологически чистому транспорту [16]. Анализ развития электротранспорта в России выявил ряд барьеров, а именно: недостаточная зарядная инфраструктура, риск перегрузки энергосетей, высокая стоимость аккумуляторов и т.д. [15]. За последние годы в крупных городах в качестве общественного транспорта стали всё чаще использоваться электробусы (электрические автобусы) [4].

Тринадцатко А.А. и Богомолов С.А. считают, что вопрос состояния и развития общественного электрического транспорта продолжает оставаться в фокусе внимания как органов местного самоуправления, так и жителей населённых пунктов [20]. Современный электротранспорт характеризуется лучшими техническими показателями [7].

Необходимо отметить, что Администрация города Перми, в последние годы стала активно заниматься обновлением общественного транспорта. Так, например, «трёхсекционный» вагон (71-934 «Лев») был куплен за 108,3 млн. руб., а вагоны 71-911 «Львёнок» от 44,3 млн. руб. до 81,82 млн. руб [4] (табл. 1).

Таблица 1

Закупки трамвая модели 71-911 «Львёнок» администрацией города Перми\* [9]

Показатель	2019	2020	2021	2022	2023
Стоимость, млн. руб. за 1 шт.	44,3	47,0	47,0	67,53	81,82

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

Как видим из данных, представленных в таблице 1, стоимость 1 вагона трамвая «Львёнок» для городского бюджета с 2019 года (44,3 млн. руб.) до 2023 года (81,82 млн. руб.) увеличилась на 84,7 % за четыре года, т.е. в среднем на 21,2 % в год, что выше официальной инфляции в регионе.

В крупных городах нашей страны используется разный общественный транспорт и соответственно, от этого зависит и меняющийся пассажиропоток (табл. 2).

Таблица 2

Соотношение видов транспорта по пассажиропотоку в 2024 году\* [3]

№	Город	Электробус	Автобус с ДВС	Троллейбус	Трамвай
1	Москва	15-25%	45-50%	нет	15-25%
2	Санкт-Петербург	5-7%	50-55%	20-25%	20-25%
3	Казань	8-10%	40-45%	30-35%	20-25%
4	Н.Новгород	2-3%	65-70%	12-15%	18-22%
5	Новосибирск	1-2%	75-80%	10-12%	8-10%
6	Краснодар	1-2%	85-90%	6-8%	2-4%
7	Екатеринбург	2-3%	70-75%	13-16%	11-14%
8	Самара	1-2%	78-82%	9-12%	7-10%
9	Ростов-на-Дону	1-2%	83-87%	7-10%	5-8%
10	Воронеж	нет	95-97%	3-5%	нет
11	Челябинск	нет	78-82%	10-13%	8-11%
12	Пермь	1-2%	91-92%	нет	6-7%
13	Красноярск	1-2%	88-91%	6-7%	3-4%

\*Источник- составлено автором по данным [3].

Попробуем рассмотреть SWOT-анализ развития электротранспорта в Перми (табл. 3).

Таблица 3

SWOT-анализ развития электротранспорта в Перми\* [9]

<b>S (сильные стороны)</b> - утверждены правила выделения денежных средств из федерального и регионального бюджетов на обновление городского электротранспорта	<b>W (слабые стороны)</b> - основная стоимость обновления электротранспорта подлежит к оплате из муниципального бюджета
<b>O (возможности)</b> - достижение целей, указанных в утверждённой концепции развития городского общественного транспорта	<b>T (угрозы)</b> - закупка общественного электротранспорта по повышенной стоимости, - расходы на обновление электрподвижного состава города могут полностью лечь на повышение оплаты проезда горожанами

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

Доля поездок на общественном транспорте в городах на душу населения за сутки составляет: во Франции и Финляндии (8 %); в Великобритании и Норвегии (10 %); в Германии (12 %); в Швеции (14 %); в Австрии (17 %); в Швейцарии (24 %) [17]. В России доля поездок на общественном транспорте - 26 %, а в Перми - 6,19 %. Транспортная наука позволяет исследователям оперировать достаточно широким спектром показателей для проведения того или иного анализа. Современные подходы к разработке документов транспортного планирования повсеместно включает в себя обязательную разработку муниципальных транспортных моделей или всего пула критериев, применимых непосредственно к системе общественного транспорта. Отрасль перевозок общественным транспортом меняется, и направлена она на более комфортные условия для жителей города [12].

Сегодня недостаточно развито направление маршрутов из центра города до Международного аэропорта «Большое Савино», находящегося в нескольких километрах от города. И в данном направлении из-за неширокой магистрали по шоссе Космонавтов, количество маршрутов и автобусов на них не предоставляется возможности увеличить. Следовательно, можно предположить, о необходимости заключения договоров муниципально - частного партнёрства по проектированию и строительству новой магистрали для скоростных трамваев или монорельс для эстакадного транспорта до аэропорта, которые пройдут в основном через территорию Индустриального района города Перми и несколько населённых пунктов Пермского района [12].

Кроме того, чтобы реализовать федеральный проект «умный» транспорт в городе Перми, органы власти заключили концессионное соглашение на покупку новых трамваев, реконструкция депо, тяговых подстанций и проведение СМР путей. Концессионное

соглашение заключено с ООО «Мовиста регионы Пермь», в соответствии с которым, из федерального бюджета выделено - 4,65 млрд. руб., из регионального бюджета - 0,244 млрд. руб., из бюджета города Перми - 0,049 млрд. руб., из Фонда национального благосостояния - 3,798 млрд. руб., от ВЭБ РФ - 5,890 млрд. руб. и инвестором вложено - 0,869 млрд. руб. [9].

В итоге, сам концессионер (ООО «Мовиста регионы Пермь») получит в два раза больше, чем вложил. Плата концедента при этом с 2022 года по 2047 год будет 30,141 млрд. руб. (из них - 8,565 млрд. руб. это эксплуатационный платёж и 21,576 млрд. руб. – это инвестиционный платёж, включая выплату процентов по кредиту, взятому у Фонда национального благосостояния и ВЭБ.РФ). Т.е., из городского бюджета необходимо будет выплачивать 1,0 млрд. руб. ежегодно в течении 25 лет [9].

Департамент транспорта города Перми отвечает за организацию транспортного обслуживания городских жителей и создание условий для предоставления транспортных услуг в границах территории муниципального образования город Пермь. В перспективе, необходимость развития интеллектуальных систем общественного транспорта станет первоначальной задачей Департамента транспорта. Современный транспорт становится большим компьютером. Цифровые датчики вскоре смогут отслеживать характеристики транспорта и извещать водителя (ремонтную бригаду) о необходимости срочного обслуживания. Интеллектуальные двигатели автобусов смогут переключаться между различными источниками топлива, а программное обеспечение с возможностью самовосстановления сможет находить и устранять сбои до того, как они произойдут, позволяя таким образом избежать различных аварий [10].

В соответствии с национальной пилотной программой «Умный город», в которой участвует город Пермь, для появления умного городского транспорта необходимо: внедрение системы автоматической фото-, видео- фиксации нарушений правил дорожного движения с применением камер видеонаблюдения высокой чёткости, устанавливаемых с учётом данных об аварийности и потенциальной опасности совершения нарушения правил дорожного движения [10]; внедрение системы отслеживания передвижения общественного транспорта в режиме - он-лайн [15].

Администрацией города Перми реализуются проекты по закупке автобусов как на газомоторном топливе марки «Volgabus» (низкопольные, экологический класс «Евро-5», наличие кондиционера и другого оборудования), так и электробусов (производитель ПАО «КАМАЗ»). Кроме того, «умные» низкопольные автобусы не позволяют водителям курить, разговаривать по мобильному телефону и засыпать, находясь за рулём (контролируется системой «Антисон»). В 2020 году приобретается 15 (пятнадцать) низкопольных «цифровых» односекционных трамваев (с интерактивным управлением, наружной системой видеоконтроля зон посадки-высадки пассажиров и мониторинга дорожной ситуации, установленными навигатором, информационным табло для пассажиров, системы учёта пассажиропотока и кондиционирования воздуха и с запасом автономного хода) рассчитанных на 110 человек. Сегодня в муниципальном парке 132 пассажирских и 16 служебных трамваев.

Также, в городе, реализуется пилотная программа НТИ «Автонет» с установкой телематической платформы Автодора. В соответствии с этой платформой (с использованием технологии передачи данных V2X), при движении городского транспорта можно будет получать данные в центральной городской системе о сцеплении шин с дорожным покрытием. И на дисплее, у водителя транспортного средства будет отображаться информация о загруженности ближайших дорог [15].

На улицах устанавливаются датчики состояния дорожного полотна, которые позволяют оценить качество покрытия в режиме реального времени. Датчики анализируют процент влаги и льда, а также противогололёдных смесей. Собираемые данные позволяют контролировать работу дорожных служб, а также своевременно принимать решения о ремонте. Кроме того, устанавливаются «умные» пешеходные переходы, которые будут оснащены информационным табло показывающее водителю движущегося транспорта, о том,

что на пешеходном переходе находится человек. В «умные» светофоры устанавливают датчики и японское программное обеспечение «Artemis» (они могут менять режим работы светофоров так, чтобы разгрузить пробки) [15].

Транспортная наука позволяет исследователям оперировать достаточно широким спектром показателей для проведения того или иного анализа. Современные подходы к разработке документов транспортного планирования повсеместно включает в себя обязательную разработку муниципальных транспортных моделей или всего пула критериев, применимых непосредственно к системе общественного транспорта [15].

Кроме того, необходимо отметить, что в городе Перми имеются проблемы по сохранности муниципального общественного транспорта. Предприятие «Пассажиравтотранс» города Перми, в разные годы своей деятельности называлось по-разному. Отсюда следует и разная структура и функции и соответственно, используемые объекты недвижимости (ППОПАТ, ППАТП, ППМАТП, ПАТП и т.д.). Все эти предприятия в разные годы, за последние 30 лет были приватизированы, говоря по-другому, были проданы по заниженной цене. В последние годы, при приватизации муниципальной собственности, большое количество объектов недвижимости транспортной инфраструктуры, также было продано. И как показывает практика, стоимость приватизированных объектов намного занижена. Сводные данные по этим объектам автор статьи приводит в таблице 4 [11].

Таблица 4

Приватизированные (арендованные) объекты недвижимости транспортной инфраструктуры города Перми (2013 – 2020 годы)\* [11]

№ п/п	Наименование	Адрес	Кол-во объектов, площадь (площадь земельного участка)	Год приватизации	Стоимость
	Автобусный парк	Пермь, ул. Ижевская, 25	5 объектов, (17960 кв.м.)	-	аренда
	Автобусный парк	Пермь, ул. Менжинского, 54	6 объектов, (39654 кв.м.)	2013 год	83 млн. руб.
	Автомобильная база	Пермь, ул. Г. Хасана, 55	4 объекта	2013 год	71 млн. руб.
	Автобусный парк	Пермь, ул. Автозаводская, 5	12 объектов, 47000 кв.м.	2013 год	141 млн. руб.
	Автобусный парк	Пермь, ул. Энергетиков, 50	10 объектов, 22100 кв.м., (земля 58791 кв.м.)	2020 год	оценочная стоимость 133,6 млн. руб.

\*Источник- составлено автором по данным [11].

В таблице 4, автором статьи представлены объекты недвижимости транспортной инфраструктуры, приватизированные за последние годы в городе Перми. Например, только сдача в аренду автобусного парка по адресу: ул. Ижевская, 25, принесла МУП «Пермгорэлектротранс» ежегодный убыток в размере 23 млн. рублей [18]. На сегодняшний день, для муниципальных автобусов используется площадка бывшего троллейбусного депо (ул. Куйбышева, 115) и в хозяйственное использование предоставлена бывшая автобаза (ул. Ижевская, 30). А муниципального общественного транспорта уже достаточно количество, это и 124 автобуса и 14 электробуса. 35 автобусов особо большого класса были приобретены в рамках нацпроекта «Безопасные качественные дороги» с использованием средств «Фонда национального благосостояния».

Интеграция общественного транспорта с другими видами передвижения играет важную роль в повышении эффективности логистических процессов, что, в свою очередь, оказывает прямое воздействие на развитие бизнеса [2]. Большое значение приобретают в последнее время перевозки пассажиров водным транспортом [18]. Последние два года стал развиваться речной транспорт, курсирующий по реке Кама в границах города Перми. В качестве экскурсионного транспорта используется «Электроход-2». Началась реставрация старой

«Ракеты». Расходной частью городского бюджета запланировано выделение денежных средств на закупку нового водного транспорта («Ракета», «Электроход-2»).

В перспективе строительства монорельс для эстакадного транспорта от аэропорта до автовокзала, такой-же транспорт может быть в будущем использоваться и до железнодорожной станции «Пермь-2». А сами составы эстакадного транспорта могут использоваться как беспилотный транспорт со скоростью движения более 200 км/ч.

Кроме того, в качестве экскурсионного транспорта, используя механизмы муниципально-частного партнёрства, в городе Перми может быть реализован проект эстакадного транспорта с подвесными кабинами, который может пройти вдоль набережной (отремонтировано 4 км) и через реку Кама (ширина 1 км), соединив два берега.

Также, вполне вероятно реализация проекта по использованию беспилотного летательного автомобильного транспорта, который также, в качестве экскурсионного может быть использован для перемещения с одного берега реки Кама, на другой, с учётом обустройства площадок для приземления, расположенных рядом с трассами для транспорта и возможностью установки таких электро- автомобилей на подзарядку. Установка станций для подзарядки на бесплатной основе может быть обеспечена за счёт местного бюджета, а сам транспорт может быть предоставлен агрегатами такси с учётом соблюдения всех требований местных органов власти.

Перспективы общественного транспорта для города Перми огромны и требуют большой работы с учётом использования дотаций из регионального и федерального бюджетов. Но, говоря о будущем, необходимо помнить о настоящем, а именно о людях, которые пользуются ежедневно тем общественным транспортом какой есть и платят за поездку ту сумму, которую для них установили. И большая часть таких людей, это обучающиеся в различных учебных заведениях, а также люди старшего поколения. Все понимают, что общественный транспорт всегда был и остаётся дотационной отраслью, и маловероятно, что убытки можно покрыть за счёт денег, которые получают от школьников и от пенсионеров. Так, например, сегодня бесплатным проездом на общественном транспорте пользуются дети до 7 лет, а для детей обучающихся в школе с 1 по 4 класс действуют «безлимитные» проездные. А со скидкой используют «безлимитные» проездные обучающиеся в школе с 5 по 11 класс. Можно проявить социальную ответственность местным органам власти и принять решение о: бесплатном проезде в общественном транспорте школьникам до 4 класса включительно; обучающимся с 5 по 9 класс «безлимитные» проездные продавать со скидкой 85-90%, а школьникам 10 и 11 классов, эти «безлимитные» проездные продавать со скидкой 75-85% (табл. 5).

Кроме того, со скидкой «безлимитный» проездной приобретают студенты учебных заведений очной формы обучения, малоимущие многодетные семьи и пенсионеры. В данном случае, также можно внести изменения и для людей, которым исполнилось 80 лет (табл. 5), проезд на общественном транспорте можно будет предоставлять бесплатно, с учётом предоставления контролёрам паспорта.

Таблица 5

Распределение населения Перми по возрасту в 2025 году

Возрастная группа (лет)	Мужчины	Женщины
0-4	32042	35461
5-9	31577	33097
10-14	29720	29551
15-19	23683	24232
80 и старше	6501	57398

#### Вывод

Сегодня, автором статьи рассматривается возможность внесения в План социально-экономического развития города Перми мероприятий, касающихся развития общественного



транспорта. В качестве альтернативы классическому общественному транспорту, такому, как автобус и трамвай, предлагается использовать речной транспорт. Речной транспорт для города Перми может стать популярным, при условии, что стоимость одноразового его использования будет не высокой, т.е. стремиться к стоимости поездки на наземном общественном транспорте.

Автором предлагается создание нового общественного беспилотного транспорта в виде отдельных кабин на монорельсах и(или) подвесных кабинах, которые можно использовать вдоль набережной и через саму р. Кама. Также, предлагается на основе муниципально-частного партнёрства создание абсолютно нового общественного транспорта в виде беспилотных летательных автомобилей, которые будут перемещаться по воздуху в определённом воздушном коридоре через р. Кама, и часть пути проезжать по дорогам общественного пользования до места зарядки авто или до места расположения взлётной площадки.

Основным требованием, по мнению автора, со стороны жителей города Перми к общественному транспорту является не увеличение стоимости одной поездки на ближайшие годы. А при возможности, при утверждении муниципального бюджета, выделить дополнительные субсидии для содержания общественного транспорта и отмены платной поездки для ряда категорий граждан.

#### Библиографический список

1. Бабич В.Е. Особенности обучения спасателей-пожарных тушению пожаров в электробусах// Тушение пожаров и проведение аварийно-спасательных работ при ликвидации последствий ДТП с электромобилями. Международная научно-практическая конференция. ВНИИ ГОиЧС. Москва. 25 сентября 2024 года – 26 сентября 2025 года. С. 13-17.
2. Вишнякова И.А. Анализ влияния пассажирского транспорта на территориальное развитие и качество городской среды в Новосибирской области // Актуальные проблемы социально-экономического развития общества. VI Национальная научно-практическая конференция. Филиал ФГБОУ «КГМТУ». Феодосия. 20 февраля 2025 года. С. 308-312.
3. Гринкевич Н.А., Калмыков В.К., Мамедов М.Р. Электробусы и возможность их использования в арктической зоне в настоящее время // Арктика и север в контексте развития международных процессов. IX Международная научно-практическая конференция студентов и молодых учёных. Архангельск. 03-04 марта 2025 года. С.29-33.
4. Дашко Л.В., Довбня А.В., Синюк В.Д. Осмотр электробуса после пожара // Актуальные проблемы криминалистики и судебной экспертизы. I Восточно-Сибирский юридический форум. Сборник материалов XXX международной научно-практической конференции ВСИ МВД РФ. Иркутск. 05-06 июня 2025 года. С. 151-155.
5. Ефремова В.В., Сафина К.М., Сулайманкулова Э.А. Востребованность электротранспорта в условиях осознанного потребления // Евразийская синергия: многополярность – интеграция – диалог цивилизация. XV Евразийский экономический форум молодёжи. Екатеринбург. 21-25 апреля 2025. С. 172-175.
6. Константинова Д.В., Уголков С.В. Разработка рекомендаций для улучшения пассажирского транспортного обслуживания населения жилых комплексов Пулковского шоссе в Санкт-Петербурге // Сборник докладов международной научно-технической конференции молодых учёных БГТУ им. В.Г. Шухова. БГТУ. Белгород. 29-30 мая 2025 года. С. 179-183.
7. Малышев В.П., Рускова И.Г. Особенности эксплуатации пассажирского электротранспорта с точки зрения электромагнитной безопасности // Проблемы техносферной и экономической безопасности в промышленности, строительстве и городском хозяйстве. III Международная научная конференция. ДНАСиА. Макеевка. 13 февраля 2025 года. С. 31-34.

8. Мирошниченко А.Е. Управленческие решения в сфере регулярных пассажирских перевозок на территории города Читы // Молодёжная научная весна. II Научно-практическая конференция молодых исследователей. ЗабГУ. Чита. 31 марта-13 апреля 2025 года. С. 126-133.
9. Рожков Е.В. Городской электрический общественный транспорт: финансово-экономические аспекты развития (на примере города Перми) // Наука о человеке: гуманитарные исследования. 2024. Т. 18. № 1. С. 243-250.
10. Рожков Е.В. К вопросу о решении проблем с дорожной отраслью (на примере Пермского края) // Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость. 2020. Том 10. № 3. С. 359 – 369.
11. Рожков Е.В. К вопросу об управлении муниципальной собственностью (на примере автопарка города Перми) // Научное обозрение. Экономические науки. 2019. № 4. С. 50-56.
12. Рожков Е.В. К вопросу по управлению собственностью (на примере транспорта муниципального образования город Пермь) // Научный информационный сборник. Транспорт: наука, техника, управление. 2020. № 12. С. 44-50.
13. Рожков Е.В. Муниципальный жилой комплекс (проблемы и пути развития на примере города Перми) // Путь к новому пониманию интеграции междисциплинарных исследований в современную науку и практику. Международная научно-практическая конференция (г. Иркутск. РФ, 25 октября 2024 года). Уфа: Аэтерна. 2024. С. 49-53.
14. Рожков Е.В. Проблемы регионального бюджета (на примере Пермского края) // Академическая публицистика. 2023. № 9-1. С. 53-55.
15. Рожков Е.В. Цифровизация общественного транспорта и дорог муниципального образования (на примере города Перми) // Транспортное дело России. 2020. № 5. С. 84-87.
16. Самигуллина А.А., Шерчков И.В. Влияние развития электромобилей на спрос на рынке электроэнергетики // Сборник докладов международной научно-технической конференции молодых учёных БГТУ им. В.Г. Шухова. БГТУ. Белгород. 29-30 мая 2025 года. С. 100-103.
17. Сафронов К.Э., Сафронов Э.А. Оценка эффективности вариантов комплексного развития транспортной инфраструктуры омской агломерации // Вестник СибАДИ. 2019. Т. 16. № 6. С. 692 - 705.
18. Сеницын М.Г., Ноздрачева Н.В., Сеницын Г.Я. Особенности перевозок пассажиров в Обь-Иртышском бассейне // Научные проблемы транспорта Сибири и Дальнего Востока. 2025. № 1. С. 48-51.
19. Скоморохов Н.Р., Садыгов Э.А.о. Транспортная инфраструктура мегаполиса: проблемы и решения // Актуальные проблемы землеустройства, кадастра и природообустройства. VII Международная научно-практическая конференция факультета землеустройства и кадастров. ВГАУ. Воронеж. 30 апреля 2025 года. С. 167-170.
20. Тринадцатко А.А., Богомолов С.А. Нужен ли Хабаровску городской наземный рельсовый электрический транспорт // Современные проблемы экономического развития предприятия, отраслей, комплексов, территорий. Международная научно-практическая конференция. Тихоокеанский государственный университет. Хабаровск. 22 апреля 2025 года. С. 150-157.

УДК 338.24

Воронежский государственный технический  
университет  
Киселёв Д.П.  
магистрант группы вМСРБ-251 факультета экономики,  
менеджмента и инновационных технологий  
Россия, г. Воронеж  
e-mail: v.signal@yandex.ru

Voronezh State Technical University  
D.P. Kiselev  
Master's student, group vmSRB-251, Faculty of  
Economics, Management, and Innovative  
Technologies  
Russia, Voronezh  
email: v.signal@yandex.ru

Д.П. Киселёв

## ДИНАМИКА РАЗВИТИЯ МАЛОГО ПРЕДПРИЯТИЯ СВЯЗИ С УЧЕТОМ ОСОБЕННОСТЕЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Аннотация. В работе рассматриваются вопросы анализа особенностей малых предприятий связи и особенностей их развития с учетом показателей эффективности хозяйственной деятельности. Исследования проведены на основании бухгалтерской отчетности малого предприятия ООО «Воронеж-Сигнал» за период с 2012 по 2024 годы.

Ключевые слова: малое предприятие связи, финансовые показатели, бухгалтерская отчетность, показатель эффективности хозяйственной деятельности.

D.P. Kiselev

## DYNAMICS OF THE DEVELOPMENT OF SMALL COMMUNICATIONS ENTERPRISES TAKING INTO ACCOUNT THE CHARACTERISTICS OF ECONOMIC EFFICIENCY

Abstract. The article examines the analysis of the characteristics of small telecommunications enterprises and their development taking into account performance indicators. The studies were conducted on the basis of accounting records of a small enterprise of LLC «Voronezh-Signal» for the period from 2012 to 2024.

Keywords: Low communication reliability, financial indicators, accounting reports, business performance indicator.

Каждому малому предприятию связи сложно выдержать темп внедрения современных информационно-коммуникационных средств. Опыт работы на малом предприятии связи ООО «Воронеж-Сигнал» показал, что только внедрение новейших технологий и их освоение, при анализе необходимости внедрения, позволит ему успешно существовать [1].

При внедрении любой новой услуги необходимо своевременно принимать решения и учитывать динамику процессов. При этом необходимо сохранить занятые позиции, только в этих случаях можно говорить об условиях успешного существования. Процесс внедрения и сохранения надо проводить оптимально и одновременно.

В качестве показателей эффективности, как целевой функции, выступают несколько параметров, которые в свою очередь могут быть нестабильными.

Функции малого предприятия связи можно разделить [2]:

- на ресурсные;
- на организационные;
- творческие;
- социальные.

Ресурсная функция формирует оптимальное использование, как капитала, так и трудовых, материальных и информационных ресурсов. Формирование среды малого предприятия связи решается с помощью организационной функции. Творческая функция позволяет внедрить в работу малого предприятия связи последние достижения науки и техники и привлечь новых специалистов. Социальная функция решает вопросы занятости.

Для принятия решений в области работы малых предприятий связи воспользуемся информацией приведенной в таблице 1, где показаны лучшие компании по выручке за 2024 год в отрасли «деятельность в области связи на базе проводных технологий». Данные соответствуют материалам ФНС и Росстата за исследуемый период.

Таблица 1

Лучшие компании по выручке за 2024 год в отрасли «деятельность в области связи на базе проводных технологий»

Компания	Выручка	Динамика
1 АО «Квант-Телеком»	2 477 470 000	+13%
2 АО ИК «Информсвязь-Черноземье	863 415 000	+14%
3 ОАО «Телеком-Сервис»	482 801 000	+32%
...		
6 ООО «ЕТТ»	219 157 000	+65%
7 ООО «Интеркон-Клиент»	149 097 000	+12%
8 ООО «Дельта-Воронеж»	132 998 000	+9%
9 ООО «Воронеж Телеком»	70 294 000	+32%
10 ООО «Воронеж-Сигнал»	47 983 000	+7%
11 ООО «Транс Аналитика»	42 286 000	+9%
12 ООО «Мобитрек»	42 192 000	+167%
13 ООО «Цифровая Связь»	40 493 000	-32%
14 ООО «ЦС»	35 829 000	+225%

В таблице 2 приведены данные финансовой устойчивости, в таблице 3 – ликвидности, в таблице 4 – рентабельности. В таблицах 2 – 4 обозначено:

- на зеленом фоне (финансовые коэффициенты выше нормативных значений);
- на красном фоне (финансовые коэффициенты ниже нормативных значений).

Таблица 2

Коэффициенты, характеризующие финансовую устойчивость

Коэффициенты	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.
Коэффициент автономии (финансовой независимости)	0.80	0.72	0.50	0.80	0.75	0.84
Коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами	0.69	0.64	-	-	-	-
Коэффициент покрытия инвестиций	0.80	0.72	0.50	0.80	0.75	0.84

Таблица 3

Коэффициенты, характеризующие ликвидность

Коэффициенты	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.
Коэффициент текущей ликвидности	3.22	2.75	-	-	-	-
Коэффициент быстрой ликвидности	1.15	1.60	-	-	-	-
Коэффициент абсолютной ликвидности	0.88	0.86	-	-	-	-

Таблица 4

Характеристики рентабельности						
Рентабельность	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.
Рентабельность продаж	32.7%	14.8%	14.9%	21.9%	7.5%	16.5%
Рентабельность активов	168.2%	107.9%	105.1%	157.1%	56.7%	91.0%
Рентабельность собственного капитала	210.5%	150.8%	210.4%	197.6%	75.7%	108.4%

На основании финансовой (бухгалтерской) отчетности ООО «Воронеж-Сигнал» на рисунке 1 приведен график зависимости выручки за период с 2012 года по 2024 год, на рисунке 2 – график чистой прибыли за этот же период (данные соответствуют материалам ФНС и Росстата за исследуемый период).



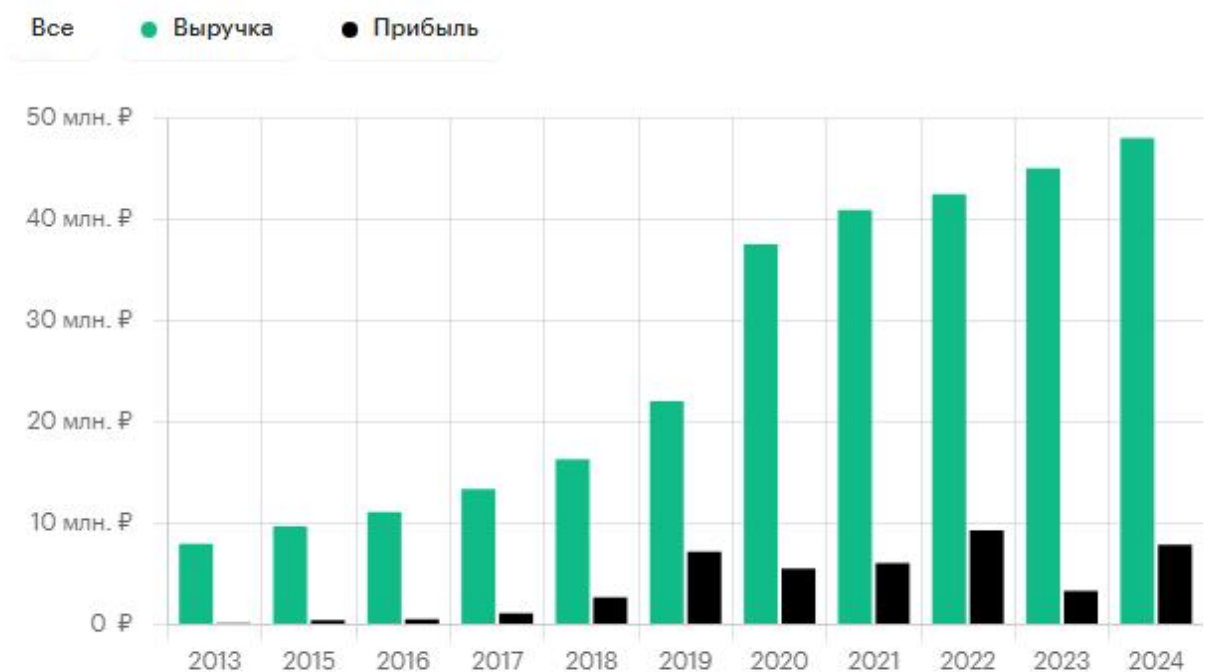
Рис. 1. График зависимости выручки ООО «Воронеж-Сигнал» за период с 2012 года по 2024 год

На рисунке 3 приведены данные по финансовым показателям на основании финансовой отчетности за период с 2013 года по 2024 год ООО «Воронеж-Сигнал».

При анализе динамики развития малого предприятия связи и учете особенностей эффективности его хозяйственной деятельности необходимо использовать разные виды экономико-математических моделей [3 - 5].



Рис. 2. График чистой прибыли ООО «Воронеж-Сигнал» за период с 2012 года по 2024 год

Рис. 3. Финансовые показатели за период с 2013 года по 2024 год  
ООО «Воронеж-Сигнал»

Такой анализ позволит более точно оценить состояние малого предприятия связи и определить области хозяйственной деятельности, позволяющие повысить эффективность его работы.

Ускорение освоения производственных мощностей малых предприятий связи обеспечивается на основе учета текущего и прогнозируемого спроса на услуги и средства связи при проектировании, строительстве новых линий и расширении абонентской базы.

Необходимо учитывать, что обновление производственного потенциала будет сопровождаться повышением фондоотдачи лишь в том случае, если новые средства труда обладают большей производительностью, а затраты на единицу создаваемых услуг будут сокращаться, а внедрение нового оборудования и средств связи будет экономически оправданным с точки зрения эффективности их использования.

Библиографический список

1. Барабанова М.И. Экономико-математическая модель динамики дохода отрасли связи России / М.И. Барабанова, В.П. Воробьев, В.Ф. Минаков // Известия СПбУЭФ. 2013. № 4 (82). С. 24–28.
2. Леонтьев Е.Д. Влияние особенностей малого предприятия связи на анализ его деятельности / Е.Д. Леонтьев // Научная перспектива. – 2013. – № 11- 45. С. 60-61.
3. Леонтьев Е.Д. Особенности анализа эффективности деятельности малого предприятия связи / А.М. Потапенко, Е.Д. Леонтьев // Известия ЮЗГУ. – 2012. – № 2-3. С. 87-91.
4. Бургонов О.В. Подходы к управлению инновационным развитием хозяйствующих субъектов в цифровой экономике / О.В. Бургонов, Н.П. Голубецкая // В сборнике: Цифровая экономика и финансы. 2020. С. 90-94
5. Государственная поддержка предпринимательства в России и зарубежом. 21Biz.ru. [Электронный ресурс]. URL: <http://21biz.ru/gosudarstvennaya-podderzhka-predprinimatelstva-v-rossii-i-za-rubezhom/>



УДК 338

АО АКИБ «Почтобанк»

специалист

Рожков Е.В.

Россия, г. Пермь, 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 МЕСТНЫХ ОРГАНОВ ВЛАСТИ ДЛЯ СТАБИЛИЗАЦИИ ЦЕН НА ЖКХ

Аннотация. Актуальность заключается в том, что экономистами не рассматривается вопрос зависимости роста стоимости услуг ЖКХ и социальной ответственности местных органов власти.

Целью статьи заключается в оценке возможности снижения стоимости услуг на ЖКХ. Задача состоит в выявлении зависимости роста стоимости услуг ЖКХ. Предлагается рассмотреть возможность создания альтернативного транспорта в рамках одного муниципалитета.

Ключевые слова: муниципальное образование, ЖКХ, рост стоимости услуг, Пермь, администрация.

E. V. Rozhkov

## LOCAL AUTHORITIES HAVE TO STABILIZE HOUSING AND UTILITIES PRICES

Abstract. The relevance lies in the fact that economists have not addressed the relationship between rising housing and utilities costs and the social responsibility of local governments.

The purpose of this article is to assess the possibility of reducing housing and utilities costs. The objective is to identify the relationship between rising housing and utilities costs.

Keywords: municipality, housing and utilities, rising utility costs, Perm, administration.

По данным портала «умное-жкх.рф» в 2023 году оборот рынка ЖКХ составил 3,91 трлн. руб. [1]. Состояние и развитие ЖКХ напрямую влияют на качество жизни граждан, что делает её одной из приоритетных областей государственного управления [2]. Сегодня, наши города развиваются в современном информационном обществе [3].

Но, системные проблемы городов остаются и сегодня. Одной из многих таких проблем для городских жителей является ежегодный рост на цены по услугам ЖКХ. Управление жилищно-коммунальным хозяйством на уровне крупного города («миллионника») носит свои определённые сложности [4]. Необходимо отметить, что в последние несколько лет, в России, наблюдается тенденция к внедрению прогрессивных методов сотрудничества между бизнесом и госструктурами для повышения эффективности работы сферы жилищно-коммунального хозяйства [5].

Теоретико-методологическая актуальность данной работы заключается:

- во-первых, экономистами не рассматриваются современные требования к ЖКХ;
- во-вторых, отсутствие методологии и методического инструментария анализа статистических данных по проблемам с ЖКХ.

Вопросы по проблемам ЖКХ изучались такими авторами как: Керзина Е.А., Кузнецов И.А., Павлова Г.Г., Родин О.А. и другими.

Органом управления в сфере ЖКХ на территории города Перми является Департамент жилищно-коммунального хозяйства. Основной целью деятельности Департамента является формирование и реализация единой отраслевой политики.

Минстроем России предлагается внедрение современных технологий, которые позволят вести историю каждого жилого дома, каждого здания. Идея состоит в том, что в онлайн - режиме можно отследить всю информацию о техническом состоянии дома, здания и сооружения, их инженерных сетей, о всех проблемах и их решениях. К другой идеи цифровой трансформации ЖКХ относятся те, что облегчают взаимоотношения человека с этой отраслью (помогают оперативно взаимодействовать с управляющей компанией, легко

оплачивать коммунальные счета) [6]. Необходимо отметить, что анализ эксплуатации жилых комплексов с «умными» технологиями показывает экономию денежных средств, после установки системы «Умный» дом, и составляет около 40 % от ежемесячного платежа при расчёте использования системы в течении 6 лет и более [7]. Основными задачами умного ЖКХ являются: рациональное использование водных и энергетических ресурсов, автоматизация процессов снятия показателей счётчиков с их передачей в учётные организации, упрощение работы экономистов в сфере ЖКХ, снижение вероятности ошибок, контроль качества коммунальных услуг с помощью специализированных сервисов и личных кабинетов, а также повышение эффективности управления коммунальными сетями [8].

Современное ЖКХ сталкивается с необходимостью комплексного реформирования для повышения экономической и энергоэффективности, а также экологической безопасности [9]. Жилищно-коммунальное хозяйство является одной из важных сфер жизнеобеспечения населения, с которой человек взаимодействует ежедневно. В современных условиях развитие управляющих компаний в жилищной сфере приобретает особую актуальность [10].

Управляющая компания может автоматизировать рабочие процессы. Например, к таким «автоматизированным» процессам можно отнести: наличие диспетчерской, которая в свою очередь, организует приём и контроль заявок от жителей домов (ул. Революции, 21, 23); применение информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) и т.д.

Также, на уровне управляющих компаний может вестись работа с жителями многоквартирных домов по необходимости замены старых счётчиков учёта потребления электроэнергии на новые «интеллектуальные». В соответствии с пилотным проектом «SmartMetering» в 420 многоквартирных домах Мотовилихинского района в квартирах и на вводах многоквартирных домов (коллективные счётчики) будут устанавливаться интеллектуальные счётчики за счёт средств ПАО «Пермэнерго» (выделено 360 млн. руб.) (в соответствии с инициативой ОАО «Холдинг МРСК» в рамках федеральной программы «Считай, экономь, плати»)[11]. Государственными органами власти повышается качество регулирования в сфере ЖКХ (табл. 1) [12].

Таблица 1

Нормативные акты для ЖКХ*		
Область регулирования	Количество федеральных нормативных актов, включая утративших силу в 2024 году, шт.	Количество действующих федеральных нормативных актов в 2024 году, шт.
Вся сфера ЖКХ	5810	421
в т.ч., деятельность Управляющих компаний	838	113

\*-составлено по:[12].

Как видно из таблицы 1, сфера ЖКХ достаточно зарегулирована (421 федеральный нормативный акт) [12].

Необходимо отметить, что в нашей стране, в соответствии с Жилищным кодексом Российской Федерации, семьям предоставляются адресные субсидии на оплату жилых помещений и коммунальных услуг (табл. 2) [13].

Таблица 2

Объём предоставленных субсидий в России на оплату ЖКХ (млрд. руб.)*					
Показатель	2020	2021	2022	2023	2024
Объём, млрд. руб.	75,31	73,68	65,20	64,80	61,43

\*-составлено по:[13].

Как видно из данных таблицы 2, с 2021 года происходит снижение общего объёма предоставляемых субсидий и в первую очередь это связано с изменениями в законодательстве. Сейчас субсидии не предоставляются, если имеется задолженность по оплате жилых помещений и коммунальных услуг за последние 3 года [14]. И, при этом, стоимость услуг по ЖКХ ежегодно увеличивается. На рынке жилищно-коммунальных услуг существует множество управляющих организаций, которые выполняют работы по

содержанию и ремонту общего имущества многоквартирных домов [14]. Ключевыми элементами системы ЖКХ являются коммунальные услуги, вода, тепло, электроэнергия, обеспечивающие не только повседневные бытовые, но и социально-культурные потребности населения [15].

Таблица 3

Индексы потребительских цен (тарифов) на отдельные группы услуг (декабрь к декабрю предыдущего года; процентов) (для города Пермь) [16]

Показатель (услуги)	2020	2021	2022	2023	2024
Коммунальные услуги	103,5	103,6	112,3	101,1	111,6

А в 2025 году, стоимость услуг ЖКХ повысилась на 21,1 % по сравнению с 2024 годом. Водоснабжение холодное – 48,91 руб. за 1 м<sup>3</sup>; водоотведение – 43,01 руб. за 1 м<sup>3</sup>; электричество – 618 руб. за 100 кВт\*ч; плата за вывоз ТКО с одного человека – 186,39 руб. (+ 68,34 руб. по сравнению с 2024 годом).

Рассмотрим более подробно.

1. Плата за жильё в домах государственного и муниципального жилищных фондов. По организованной форме в заинтересованности в ЖКХ, выделяют несколько групп: государственные органы; коммерческие организации; некоммерческие организации; физические лица [17].

В соответствии с Жилищным кодексом Российской Федерации, плата за жилое помещение и коммунальные услуги для нанимателя жилого помещения, занимаемого по договору социального найма или договору найма жилого помещения государственного или муниципального жилищного фонда, включает в себя :плату за пользование жилым помещением (плата за наём);плату за содержание жилого помещения, включающую в себе плату за услуги, работы по управлению многоквартирным домом, за содержание и текущий ремонт общего имущества в многоквартирном доме, а также за холодную и горячую воду, электроэнергию, потребляемые при использовании и содержании общего имущества в доме, за отведение сточных вод в целях содержания общего имущества в многоквартирном доме.

Плата за жилое помещение и коммунальные услуги для нанимателя жилого помещения по договору найма жилого помещения жилищного фонда социального использования включает в себя плату за наём жилого помещения; плату за коммунальные услуги. Размер платы за содержание жилого помещения для нанимателей и собственников, проживающих в отдельных квартирах, и собственников комнат в коммунальных квартирах многоквартирных домов (в пределах общей площади) утверждается постановлением Администрации города Перми.

В случае наличия в многоквартирном доме соответствующего оборудования в состав затрат при определении размера платы за содержание жилого помещения дополнительно включается: плата за работы, выполняемые в целях надлежащего содержания систем дымоудаления и систем автоматической пожарной сигнализации, в размере 0,82 руб./ кв.м общей площади жилого помещения в месяц для многоэтажных домов этажностью до 16 этажей; плата за работы, выполняемые в целях надлежащего содержания систем дымоудаления и систем автоматической пожарной сигнализации, в размере 0,96 руб./кв. м общей площади жилого помещения в месяц для 17-этажных и выше многоквартирных домов; плата за работы по обеспечению откачки и вывоза жидких бытовых отходов из дворовых туалетов и септиков в размере 4,01 руб./ кв. м общей площади жилого помещения в месяц. В городе Перми, работы по начислению и сбору платы за наём осуществляет компания Вычислительный центр «Инкомус». Также, оплату за наём и коммунальные услуги можно произвести в подразделениях АО АКИБ «Почтобанк», ПАО «Сбер» и т.д.

2. Водоснабжение холодное. Протяжённость водопроводных сетей города Перми – 1418,72 км. Водоснабжение города Перми осуществляется из Камского водохранилища, вода которого относится к классу – 3. На всех водозаборах очистка воды осуществляется на

фильтровальных станциях. Контроль показателей на их соответствие нормативным значениям ведётся центральной лабораторией качества воды компании «Новогор-Прикамье».

По пути с водозаборов до потребителей возможно загрязнение воды в трубах (в особенности, это касается территории Кировского района города Перми) из-за их физического износа. Для решения именно этой проблемы требуется отдельная инвестиционная программа города Перми с привлечением большого объёма денежных средств на долгий срок.

3. Водоотведение. Транспортировка сточных вод осуществляется компанией «Новогор-Прикамье» по самотечным и напорным сетям канализации, и перекачивается по самотечным и напорным сетям канализации, и перекачивается насосными станциями на биологические очистные сооружения. Общая протяжённость сетей водоотведения составляет 1354,47 км. Состояние сетей канализации и коллекторов. Бесперебойность отведения стоков обеспечивает 72 канализационная насосная станция. Сточные воды от населения и промышленных предприятий через сети канализации поступают на биологические очистные сооружения. В 2024 году у ПАО «Пермэнергосбыт» получило прибыль—48,6 млрд. руб.; ООО «Газпром межрегионгаз Пермь» получило прибыль – 39,4 млрд. руб.

Исследование государственно-частного партнёрства в Пермском крае показывает, что ещё до введения регионального закона о ГЧП, в регионе, а в основном в городе Перми, в разные годы были осуществлены несколько проектов (в водоснабжении и канализации - компания «Водопровод»)[18],

4. Водоснабжение горячее. Основными поставщиками услуги централизованного горячего водоснабжения для потребителей города Перми являются: ПАО «Т Плюс»; ООО «ПСК»; Пермское муниципальное унитарное предприятие «Городское коммунальное и тепловое хозяйство»; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «ПНИПУ»; ООО «ГЭК»; ОАО «РЖД»; ПАО «НПО Искра»; АО «ПЗСП»; АО «Новомет-Пермь»; НПО «Биомед»; ООО «Тимсервис»; ОАО «СПК»; ООО «Тепло». В летний период выработка тепловой энергии на нужды горячего водоснабжения осуществляется только на ТЭЦ-6 с полным остановом ВК-3. Сокращение потерь воды при ее транспортировке предполагается осуществлять в первую очередь посредством замены участков трубопроводов сетей ГВС. Также требуется устанавливать приборы учета потребляемой горячей воды, в соответствии с требованиями Федерального закона от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ.

5. Отопление. Компонент на тепловую энергию определяется равным цене на тепловую энергию, определённой соглашением сторон договора теплоснабжения для соответствующих категорий потребителей. Пермский филиал АО «Энергосбыт Т Плюс» проводит работу с потребителями и поставщиками тепловой энергии и горячей воды и, в числе прочего, осуществляет от их имени следующие функции: Ведение договорной работы в сфере теплоснабжения и горячего водоснабжения, а также претензионной работы; Сбор денежных средств, работа с дебиторской и кредиторской задолженностью; Выполнение расчетов по определению количества энергоресурсов и формирование платежных документов; Выполнение функций тепловой инспекции, контроля коммерческого учета потребителей и организация мероприятий по подготовке к отопительному периоду; Консультирование потребителей и организация клиентского сервиса.

Для исполнения сбытовых функций по работе с физическими лицами на территории Пермского края АО «Энергосбыт Т Плюс» сотрудничает с ОАО «КРЦ-Прикамье», ПАО «Пермэнергосбыт», ВЦ «Инкомус».

6. Газ, сетевой. ООО «Газпром межрегионгаз Пермь» - компания, входящая в Группу «Газпром межрегионгаз» (ООО «Газпром межрегионгаз» - 100-процентное дочернее общество ПАО «Газпром»). Осуществляет поставку природного газа всем категориям потребителей Пермского края. 74,9% принадлежит ООО «Газпром межрегионгаз», 25,1% - Пермскому краю (Министерство по управлению имуществом и градостроительной деятельности Пермского края).

### 7. Электроэнергия.

По договору энергоснабжения поставщик электроэнергии обязуется осуществлять продажу электрической энергии, а также самостоятельно или через привлечённых третьих лиц оказывать услуги по передаче электрической энергии и услуги, оказание которых является неотъемлемой частью процесса поставки электрической энергии потребителям, а потребитель обязуется оплачивать потребляемую энергию и оказанные услуги. Стоимость электрической энергии в «платёжках» жителей города Перми в основном складывается из сумм, которые платятся за услуги поставки, т.е. оплата идёт в основном посредникам, в собственности которых могут быть: электрические провода; столбы, на которые крепятся электрические провода; электроподстанции; электрощитовые; электрощитки и т.д.

### Вывод

Сегодня имеющиеся проблемы по резкому увеличению стоимости на услуги ЖКХ для жителей города Перми, полностью могут решаться на уровне городской Администрации. И в первую очередь это должно касаться не голосования или не голосования за повышение тарифов ЖКХ, а в привлечение инвестиций в данную отрасль, в том числе получения дотаций из регионального и федерального бюджетов. Во-вторую очередь, решение имеющихся проблем по качеству предоставляемых услуг (например качество холодной и горячей воды в Кировском районе города Перми). В-третьих, это решение проблем по бесперебойному предоставлению услуг (в 2025 году жители города Перми стали свидетелями проблемы по уборке мусора, в т.ч. пластиковой тары, которую собирают и вывозят отдельно).

### Библиографический список

1. Каганяк Д.С., Шпаковский Д.В. Мобильное рабочее место для управления процессом оказания услуг в сфере жилищно-коммунального хозяйства // Информационные технологии в управлении и экономике. 2025. № 1. С. 35-50.
2. Шугаева И.В. Теоретические аспекты системы государственного регулирования жилищно-коммунального хозяйства // Учёные заметки ТОГУ. 2025. Т. 16. № 1. С. 139-143.
3. Рожков Е.В. Инновационно-технологическое развитие при информационно-аналитическом обеспечении // Академическая публицистика. 2023. № 7-1. С. 94-97.
4. Рожков Е.В. Совершенствование управлением жилищно-коммунальным хозяйством на муниципальном уровне (на примере Перми) // Вестник совета молодых учёных и специалистов Челябинской области. 2024. Т. 1. № 1(44). С. 47-50.
5. Смирнов Е.О. Прогрессивные методы взаимодействия бизнеса и государственных структур в сфере ЖКХ в условиях цифровизации // Интеллектуальная инженерная экономика и индустрия 6.0. (ИНПРОМ-2025). СПбПУ. Санкт-Петербург. 27-30 апреля 2025 года. С. 264-269.
6. Рожков Е.В. Особенности развития ЖКХ в современном городе (на примере Перми) // Инновационная деятельность. 2021. № 1. С. 65-72.
7. Важдаев К.В., Мартяшева В.А., Вяткин Д.А., Дунюшкин А.Е., Светлаков Я.И. Экономическая эффективность внедрения «умных» технологий при строительстве и эксплуатации жилых комплексов // HumanProgress. 2024. Т. 10. Вып. 7. С. 1.
8. Сылка И.Н. Концепция «умный город» в сфере ЖКХ // Социально-экономический ландшафт региона: инвестиции роста. Международная научно-практическая конференция. ФУ при Правительстве России. Красноярск. 20 февраля 2025 года. С. 190-192.
9. Михеев А.Н., Панокин Н.В., Забелин С.В. Преимущества и перспективы универсальной электрической транспортной платформы для ЖКХ на примере платформы «Апис» ООО «Конкордия» // Транспорт и логистика устойчивого развития территорий, бизнеса, государства (драйверы роста, тренды и барьеры). III Международная научно-практическая. ГУУ. Москва. 21 ноября 2024. С. 219-224.
10. Новикова А.В. Проблемы и тенденции развития управляющих компаний в жилищной сфере // Актуальные проблемы отраслевой юридической науки. XIV

Международная научно-практическая конференция и V Международная научно-практическая конференция. ВлГУ. Владимир. 29 ноября - 06 декабря 2024 года. С. 234-240.

11. Рожков Е.В. Особенности развития ЖКХ в современном городе (на примере Перми) // Инновационная деятельность. 2021. № 1. С. 65-72.

12. Кемайкин Н.К., Павленков И.М., Пугин И.Н. Перспективные направления развития сферы управления и ремонта многоквартирных домов // Вестник Челябинского государственного университета. 2025. № 3(497). С. 145-154.

13. Моргунова Н.В., Махмуд И.А. Анализ эффективности управления жилищно-коммунальным хозяйством в контексте портфельного подхода управления проектной деятельностью // Экономика и управление: проблемы, решения. 2025. № 6. Т. 3. С. 41-48.

14. Енин Е.В., Алексеенко А.А. Сокращение издержек управляющей компании в сфере ЖКХ // Альманах Крым. Экономика, инновации. 2025. № 48. С. 157-161.

15. Майоров М.А. Муниципальные унитарные предприятия и их роль в системе ЖКХ // ЭГО: Экономика. Государство. Общество. 2023. № 4. С. 19-26.

16. Пермский край в цифрах 2025: Краткий статистический сборник / Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Пермскому краю. Пермь. 2025. - 194 с.

17. Полтавцев С.М. Роль стейкхолдеров в развитии предприятий жилищно-коммунального сектора через призму устойчивого развития // Социальные и экономические системы. Экономика. 2025. № 6. С. 228-238.

18. Кузнецов А.Е. Внедрение государственно-частного партнёрства на региональном уровне в России: опыт внедрения в здравоохранении, транспортной отрасли и ЖКХ в Пермском крае // Вестник Пермского университета. «Философия. Психология. Социология». 2012. № 3(11). С. 169 - 177.

## ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 631.3

Российский государственный аграрный университет  
МСХА им. К.А. Тимирязева

студент

Афенкова Д.М.

Россия, г. Москва, тел.: +7(920)355-14-69

e-mail: Afenkovad@mail.ru

Российский государственный аграрный университет  
МСХА им. К.А. Тимирязева

научный руководитель, канд. техн. наук, доцент

Мартынова Н.Б.

Россия, г. Москва, тел.: +7(903)799-08-19

e-mail: nmartynova@rgau-msha.ru

Russian State Agrarian University- Moscow  
Timiryazev Agricultural Academy

Student

Afenkova D.M.

Russia, Moscow, tel.: +7(920)355-14-69

e-mail: Afenkovad@mail.ru

Russian State Agrarian University- Moscow  
Timiryazev Agricultural AcademyScientific supervisor, Candidate of Technical Sciences,  
Associate Professor

Martynova N.B.

Russia, Moscow, tel.: + 7(903)799-08-19

e-mail: nmartynova@rgau-msha.ru

Д.М. Афенкова, научный руководитель - Н.Б. Мартынова

ПРЕИМУЩЕСТВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДВУХСТОРОННЕГО СНЕГОВОГО ОТВАЛА  
ДЛЯ ЗИМНЕГО СОДЕРЖАНИЯ ДОРОГ

Аннотация: снеговой двухсторонний отвал позволяет наиболее эффективно очищать дорожное полотно от свежеснежавшего снега. Однако, повышенная ширина захвата может привести к дополнительным тяговым сопротивлениям. В процессе исследований следует оценить преимущества использования двухстороннего снегового отвала.

Ключевые слова: двухсторонний отвал, содержание дорог, тяговое сопротивление, толщина снега.

D. M. Afenkova, Scientific supervisor - N.B. Martynova

THE ADVANTAGES OF USING A DOUBLE-SIDED SNOW DUMP FOR WINTER ROAD  
MAINTENANCE

Abstract: the double-sided snow blade makes it possible to clean the roadway from freshly fallen snow most effectively. However, the increased grip width can lead to additional traction resistance. In the course of research, the advantages of using a double-sided snow dump should be evaluated.

Keywords: double-sided dump, road maintenance, traction resistance, snow thickness.

В процессе очистки дорожного полотна от свежеснежавшего снега, значительная часть разработанного снега уходит в боковые валики, что требует дополнительных доделочных работ (1). При использовании двухстороннего отвала при движении снеговой массы в горизонтальной и вертикальной плоскости происходит частичное уплотнение снеговых валиков. Однако, при этом может вырасти тяговое сопротивление (2).

Определяем сопротивление снега резанию (3):

$$F_{рез} = K_{рез} \cdot B \cdot h \quad (1)$$

где:  $K_{рез}$  – удельное сопротивление снега резанию, Па;  $B$  – ширина отвала, м;  $h$  – толщина снежного покрова, м.

Определяем массу призмы волочения (4):

$$m_{пр} = \frac{B^2 \cdot h \cdot \rho_{сн} \cdot \cos \delta}{2 \cdot \sin \phi \cdot \cos(\phi + \delta)} \quad (2)$$

где:  $\rho_{сн}$  – плотность снега, кг/м<sup>3</sup>;  $\phi$  – угол установки отвала, град.;  $\delta$  – угол внешнего трения, град.

Определяем сопротивление призмы волочения:

$$F_{пр} = m_{пр} \cdot g \cdot \tan \rho \cdot \sin(\phi + \delta) \quad (3)$$

где:  $\rho$  – угол внутреннего трения, град.



Определяем нормальную к отвалу составляющую сил инерции и трения призмы волочения (5):

$$\sum R_{но} = \frac{B \cdot h \cdot \rho_{сн} \cdot v_M^2 \cdot \sin \phi}{2 \cdot g} + \frac{B^2 \cdot h \cdot \rho_{сн} \cdot \operatorname{tg} \rho \cdot \cos^2 \delta}{2 \cdot \sin \phi \cdot \cos(\phi + \delta)} \quad (4)$$

где:  $v_M$  – рабочая скорость, м/с.

Определяем сопротивление перемещению призмы вдоль отвала:

$$F_{пер} = \sum R_{но} \cdot \operatorname{tg} \delta \cdot \cos \phi, \text{ Н} \quad (5)$$

Определяем сопротивление подъему стружки (6):

$$F_{под} = 0,5 \cdot \sum R_{но} \cdot (\operatorname{tg} \rho + \operatorname{tg} \delta) \cdot \sin 2\alpha \cdot \sin \phi \quad (6)$$

где:  $\alpha$  – угол резания, град.

Определяем суммарное тяговое сопротивление:

$$F' = F_{рез} + F_{пр} + F_{пер} + F_{под} \quad (7)$$

Для проверки полученных зависимостей воспользуемся определением тяговых сопротивлений в лабораторных условиях на лотке с моделью рабочего органа.



Рис. 1. Модель двухстороннего снегоочистителя на лабораторной установке.

Проанализировав полученные данные, получили зависимость тяговых сопротивлений от плотности снега и толщины снеговой нагрузки.

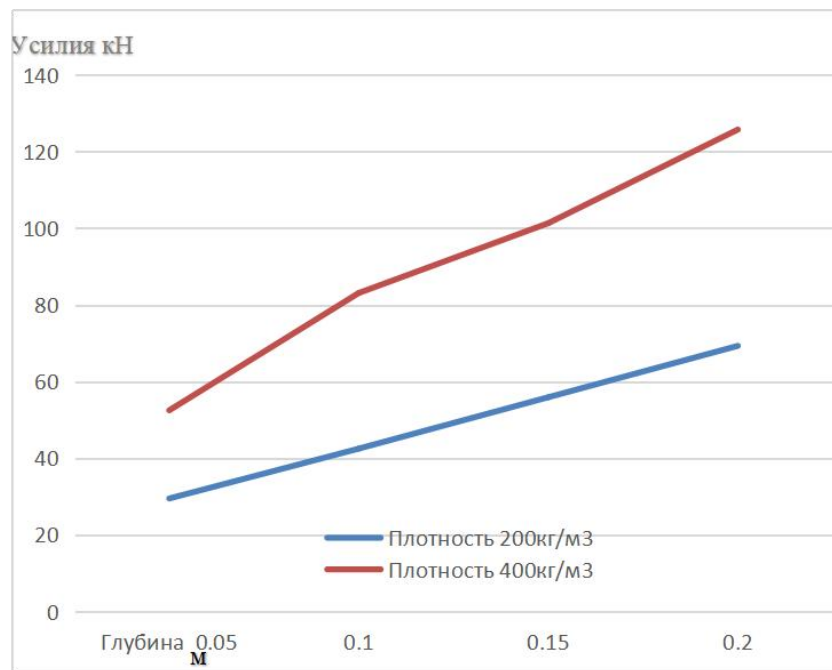


Рис. 2. Усилия на рабочем органе при установке отвала 55° и изменении плотности снега глубины.

Как видно из графика, к значительному росту тяговых сопротивлений приводит толщина разрабатываемого снега, а также плотный лежалый снег разрабатывать сложнее, чем рыхлый свежесвыпавший, форма отвала не оказывает существенного влияния на рост тяговых сопротивлений. Поэтому данную конструкцию двухстороннего снегового отвала можно использовать для проведения работ по благоустройству дорожной обстановки в зимнее время.

#### Библиографический список

1. Мартынова Н.Б. Расчет машин и оборудования природообустройства/ Н.Б. Мартынова, Х.А. Абдулмажидов, В.И. Балабанов. - М.: МЭСХ.-2020. -86 с.
2. Мартынова Н.Б. Расчет технологических машин природообустройства.- М.: Издательство «Перо».-2020. -92 с.
3. Балабанов, В.И. Малогабаритные и альтернативные энергетические средства / В.И. Балабанов, Ю.В. Башкирцев С.-Пб.: РИАМиА. -2014. -32 с.
4. Технологии, техника и оборудование для координатного (точного) земледелия / В.И. Балабанов [и др.]. -М.: Росинформагротех. -2016. - 240 с.
5. Механизация растениеводства/В.М. Халанский [и др.]. -М.: РГАУ-МСХА, -2014. - 524с.
6. Поддубный, В.И. Статический расчет технологических машин природообустройства / В.И. Поддубный, Х.А. Абдулмажидов, М.: ВНИИГиМ, -2019. -30с.

УДК 621.644:620.197

Воронежский государственный технический университет  
Студент группы БНГД-232, факультет машиностроения и  
аэрокосмической техники

Брагин В.В.

Россия, г. Воронеж, тел.: +7-952-954-09-48

e-mail: valera.bragin.99@mail.ru

Воронежский государственный технический университет  
Студент группы БНГД-232, факультет машиностроения и  
аэрокосмической техники

Черноусов С.А.

Россия, г. Воронеж, тел.: +7-928-009-48-30

e-mail: sergey\_chernousov2@mail.ru

Воронежский государственный технический университет  
канд. тех. наук, доцент

Винокурова И.М.

Россия, г. Воронеж

e-mail: vinokurovai@bk.ru

Voronezh State Technical University  
Student of the bNGD-232 group, Faculty of  
Mechanical Engineering and Aerospace Engineering  
Bragin V.V.

Russia, Voronezh, tel.: +7-952-954-09-48

E-mail: valera.bragin.99@mail.ru

Voronezh State Technical University  
Student of the bNGD-232 group, Faculty of  
Mechanical Engineering and Aerospace Engineering  
Chernousov S.A.

Russia, Voronezh, tel.: +7-928-009-48-30

E-mail: sergey\_chernousov2@mail.ru

Voronezh State Technical University  
Candidate of Technical Sciences, Associate  
Professor

Vinokurova I.M.

Russia, Voronezh

e-mail: vinokurovai@bk.ru

В.В. Брагин, С.А. Черноусов, И.М. Винокурова

## АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ ЗАЩИТЫ НЕФТЕГАЗОВЫХ ТРУБОПРОВОДОВ

Аннотация: газопроводы подвержены различным видам коррозии, таким как электрохимическая, химическая и биокоррозия, что сокращает срок их службы и создает угрозу аварий и утечек газа. В работе проведен анализ современных условий эксплуатации оборудования и систем газопроводов, выданы рекомендации по разработке оптимизационных технологий диагностики и мониторинга систем трубопроводов и недопущение внештатных ситуаций на данных объектах.

Ключевые слова: газопровод, катодная и дренажная защита, геоинформационные системы (ГИС).

V.V. Bragin, S.A. Chernousov, I.M. Vinokurova

## ANALYSIS OF MODERN METHODS OF OIL AND GAS PIPELINE PROTECTION

Abstract. Gas pipelines are subject to various types of corrosion, such as electrochemical, chemical and biocorrosion, which shortens their service life and creates a threat of accidents and gas leaks. The paper analyzes the current operating conditions of gas pipeline equipment and systems, provides recommendations for the development of optimization technologies for the diagnosis and monitoring of pipeline systems and the prevention of emergency situations at these facilities.

Keywords: gas pipeline, cathodic and drainage protection, geographic information systems (GIS).

Газопроводы являются важнейшей частью инфраструктуры газовой отрасли, обеспечивая транспортировку природного газа на тысячи километров и обеспечивая топливным энергетическим компонентом объекты машиностроения и жилищно-коммунальные хозяйства. Однако эксплуатация газопроводов сопряжена с рядом важнейших технологических вопросов [1-5, 7, 11, 13-15], связанных с моментами обеспечения безотказной работы систем технологических цепочек трубопроводов. Любое нарушение поверхностей трубопроводов приводит к угрозе создания аварий, утечек газа, значительным финансовым потерям с дальнейшими большими капиталовложениями для устранения последствий и возобновления всей технологической цепочки. Наиглавнейшей задачей является недопущение экологических катастроф, в связи с этим защита газопроводов от коррозии является важной задачей, требующей применения современных методов и технологий.

Проведя анализ ситуаций за последние 15 лет по возможным причинам коррозионного разрушения газопроводов из открытой информации, приходим к выводу, что основными

факторами причины и виды коррозии газопроводов являются:

1. Электрохимическая коррозия - это наиболее распространенный вид коррозии, возникающий при контакте металла с электролитом (например, грунтовыми водами). Электрохимическая коррозия особенно опасна в условиях высокой влажности и наличия солей в грунте.

2. Химическая коррозия - возникает при взаимодействии металла с агрессивными химическими веществами, такими как сероводород ( $H_2S$ ), углекислый газ ( $CO_2$ ) или кислород ( $O_2$ ). Эти вещества могут содержаться в транспортируемом газе или попадать в трубопровод из окружающей среды.

3. Биокоррозия - вызывается микроорганизмами, которые могут развиваться на поверхности труб и выделять вещества, способствующие разрушению металла. Например, сульфатвосстанавливающие бактерии могут продуцировать сероводород, который ускоряет коррозию.

4. Коррозия под напряжением - возникает при одновременном воздействии механических нагрузок и агрессивной среды. Этот вид коррозии особенно опасен, так как может привести к внезапному разрушению трубопровода.

Изучение данных по наиболее используемых на площадках нефтегазоперерабатывающей промышленности методов защиты технологического оборудования и систем предприятий можно заключить, что самые отработанные и проверенные временем защиты представляются в виде блок-схемы (рис. 1).



Рис. 1. Схема основных методов практически используемых для защиты от коррозии

Для предотвращения коррозии газопроводов по анализу более практически применимые и хорошо себя зарекомендовавшие пассивные и активные методы защиты.

Пассивные методы позволяют использовать защитные покрытия и изоляционные материалы, предотвращающие контакт металла с агрессивной средой. Применение защитных покрытий для трубопроводов предполагает применение эпоксидных, полимерных, битумных и металлических покрытий. Эпоксиды наносят на внешнюю поверхность труб, обеспечивая высокую стойкость к воздействию влаги и химических веществ. В качестве полимерных покрытий используют полиэтилен или полипропилен, для предотвращения контакта с грунтовыми водами. Битумные покрытия - традиционный метод, который до сих пор применяется благодаря своей доступности и простоте нанесения. Металлические покрытия - например, цинкование, используется для защиты труб от коррозии в агрессивных средах. Использование метода изоляционных оберток, посредством нанесения на трубы дополнительно защищает от влаги и механических повреждений.

Активные методы защиты, направлены на изменение электрохимических условий вокруг трубопровода и создания защитной области (рис. 2), не позволяющей корродировать оборудованию.

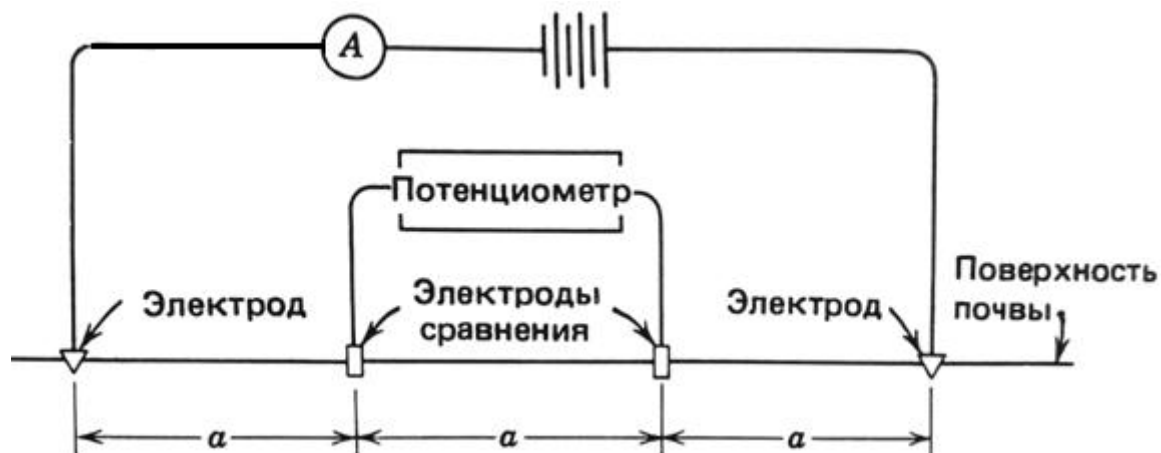


Рис. 2. Четырехэлектродный метод измерений сопротивления почвы

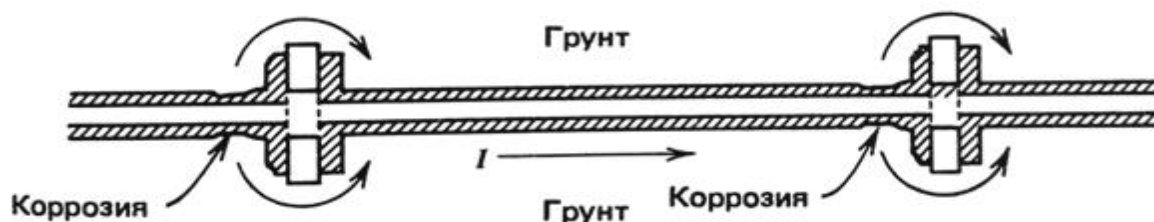


Рис. 3. Влияние тока, текущего по подземному водопроводу, на коррозию труб вблизи изолированных соединений

Ток любого направления безопасен для конструкции, если в качестве дренажа между рельсами закапывают специальный анод из чугуна, который соединяют с медным проводником. Тогда блуждающие токи вызывают коррозию только этого специального анода, замена которого обходится достаточно дешево. Если в цепь между анодом и трубой включен источник постоянного тока (рис. 3) и ток течет в направлении противоположном блуждающим токам, то это будет равносильно катодной защите трубы. Такая защита применяется, когда дополнительного анода недостаточно для полного устранения коррозии блуждающими токами.

Катодная защита заключается в создании отрицательного потенциала на поверхности трубы. Метод защиты реализуется с помощью:

- гальванических анодов-используются металлы, такие как магний или цинк, которые жертвуют собой, защищая трубку;
- внешних источников тока - устанавливаются станции катодной защиты, которые подают ток на трубу, создавая защитный потенциал.

Отдельный пласт приемов защиты, это использование специальных компонентов-ингибиторов, добавляемых в транспортируемый газ или наносимых на внутреннюю поверхность труб. Ингибиторы позволяют замедлять процесс разрушения поверхности за счет образования защитной пленки на металле. Рабочий потенциал определяется

$$E = \frac{\rho i}{2\pi} \ln \frac{y^2 + h^2}{h^2},$$

где  $\rho$  – удельное сопротивление грунта;  $h$  – глубина залегания трубы;  $y$  – расстояние между точками измерения потенциалов;  $i$  – общий ток, входящий или выходящий из поверхности трубы на единицу длины.

Если принять, что  $y = 10h$ , то  $E = 0,734\rho i$ ,  $\rho = 2\pi aEI$ , где  $\rho$  – удельное сопротивление однородной почвы на глубине приблизительно равной  $a$ .

Коррозию блуждающими токами можно полностью устранить, если соединить трубу металлическим проводником с низким сопротивлением, способ называется дренажем.

Если разрушение вызывается системой катодной защиты, в линию дренажа можно включить резистор, чтобы избежать большого изменения потенциала незащищенной части системы при включении и выключении тока катодной защиты. Такое сопротивление в значительной мере предохраняет незащищенную часть системы от разрушения. В то же время оно позволяет избежать большого увеличения катодного тока, необходимого для защиты дополнительных конструкций, присоединяемых дренажем. Если по какой-то причине блуждающие токи периодически меняют направление, в дренажную линию включают выпрямляющее устройство (диод), тогда ток любого направления безопасен для конструкции.

В показателях контроля и мониторинга необходимо рассматривать и учитывать ряд показателей, которые необходимо поддерживать, а для обеспечения долговечности газопроводов важно регулярно проводить мониторинг состояния труб и защитных систем, согласно нормативному ГОСТу технической документации нефтегазового комплекса.

В приемы мониторинга входят визуальный, ультразвуковой, электрохимический метод, а так же инспекция с помощью "умных" устройств - специальные устройства, которые перемещаются внутри трубопровода и собирают данные о состоянии внутренней поверхности. Визуальный осмотр позволяет выявить видимые повреждения в покрытиях или же первоначальные очаги коррозии. Ультразвуковой контроль дает возможность оценить толщину стенок труб и выявить скрытые дефекты в объеме изделия в целом. Неотъемлемым методом являются электрохимические приемы измерения потенциала, сопротивления и контроля для оценки эффективности катодной защиты.

С развитием технологий появляются новые методы и инструменты для защиты газопроводов от коррозии. Проведя анализ современных технологий, применяемых для защиты оборудования газопроводов можно констатировать [5-9, 13, 15], что хорошо себя зарекомендовали на практике нанотехнологии, системы автоматизированного мониторинга, геоинформационные системы (ГИС).

Использование нанотехнологий позволяет наносить покрытия с улучшенными свойствами: высокая адгезия, устойчивость к механическим повреждениям и химической стойкостью к компонентам окружающей среды. Современные системы мониторинга позволяют в режиме реального времени отслеживать состояние трубопроводов и эффективность защитных мер. В предупреждающие меры входят: введение датчиков по контролю измерения потенциалов, температур, влажность и другие технические параметры. ГИС применяется для анализа и мониторинга данных о состоянии трубопроводов и прогноза рисков возникновения коррозионных очагов. Правильная диагностика и мониторинг позволяют оптимизировать методы защиты, введение которых позволяет недопущение внештатных ситуаций на объектах трубопроводов, вследствие этого затраты на защиту и ремонт уменьшаются.

Вопросы защиты газопроводных трактов от воздействия внешних и внутренних факторов окружающей среды является комплексной задачей, охватывающей применения комплекса различных методов и технологий. Эффективная защита не только продлевает срок службы трубопроводов, но и обеспечивает безопасность их эксплуатации, предотвращая аварии и экологические катастрофы. Современные технологии, включающие катодную защиту [10-16], полимерные покрытия и системы мониторинга, позволяют при работе в комплексе значительно снизить риски, связанные с коррозией, и обеспечить надежную работу газотранспортных систем.

## Библиографический список

1. Мельник К.А. Способ предотвращения коррозионной повреждаемости теплосетей // Актуальные проблемы энергетики. 2022. С. 417–418.
2. Новикова В.А., Снапкова А.И. Коррозия металла парогенераторов и методы ее предотвращения // Актуальные проблемы энергетики. 2023. С. 506–507.
3. Саломатин В.В. Анализ проектирования возможной защиты турбодетандеров в газовой промышленности / В.В. Саломатин, Р.Ю. Лихобабин, И.М. Винокурова // сбор. науч. тр.: Гидравлические машины и системы транспортировки нефти и газа. Воронеж, 2023. С. 86-94.
4. Винокурова И.М. ЭХРО металлов на основе титана с водородной деполяризацией / И.М. Винокурова, И.В. Винокуров // межвуз. сбор. науч. тр.: Обеспечение качества продукции на этапах конструкторской и технологической подготовки производства. Воронеж, 2012. С. 52-56.
5. Наумова Ю.С. Антикоррозионные материалы для защиты нефте- и газотрубопроводов от коррозии / Ю.С. Наумова, 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. 432-436.
6. Винокурова И.М. Термодинамическая возможность ЭХРО титана с водородной деполяризацией при импульсном режиме / И.М. Винокурова, В.П. Смоленцев // сбор. тр. III Междунар. науч. конф.: Современные методы в теоретической и экспериментальной электрохимии. 2011. С. 65.
7. Милютин А.М. Методы предотвращения аварий на магистральных нефтегазопроводах / А.М. Милютин, Ю.С. Наумова, И.М. Винокурова // сб. науч. тр.: Гидравлические машины и системы транспортировки нефти и газа. Воронеж, 2022. С. 140-149.
8. Винокурова И.М. Термокинетика электродных реакций в процессах восстановления деталей машин из электролитов хромирования / И.М. Винокурова, Ю.Н. Шалимов, Э. И. Шалимова // межвуз. сбор. тр.: Прогрессивные технологии и оборудование в электронике и машиностроении. 2003. Воронежск. госуниверситет. Воронеж. Ч. 1. С. 26-32.
9. 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.
10. Винокурова И. М. Восстановление деталей машин в условиях импульсного электролиза / И.М. Винокурова, Ю.Н. Шалимов, Ю. В. Литвинов, Е. Н. Островская // сб. тр. VII региональ. научно-техн. конф.: Современная электротехнология в промышленности центра России. Тула, 2 июня 2004. – ТулГУ, С. 90-95.
11. 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.
12. Винокурова И. М. Перспективы использования низковалентных электролитов в технологиях электрохимического хромирования / И.М. Винокурова, Ю.Н. Шалимов, Э. И. Шалимова // межвуз. сб. науч. труд.: Прогрессивные технологии и оборудование в электронике и машиностроении: Воронеж. госуд. техн. ун-т. Воронеж. 2004. С. 201-204.
13. 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.



14. 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.

15. 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.

16. 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 664.854

Донской государственный технический  
университет  
студент ХИ21 института опережающих  
технологий «Школа Икс»

Студенников И.А.

Россия, г. Ростов-на-Дону,

тел.: +7 999 699-74-50

e-mail: ilaystudennikovru@gmail.com

Don State Technical University

Student of group ХИ21 Institute of Advanced  
Technologies "School of X"

Studennikov I.A.

Russia, Rostov-on-Don,

tel.: +7 999 699-74-50

e-mail: ilaystudennikovru@gmail.com

И.А. Студенников

## МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ ТЕПЛОВЫХ ЗАТРАТ ПРИ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ СУШКЕ КОЖУРЫ ЯБЛОК НА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ СУШИЛЬНОЙ УСТАНОВКЕ

**Аннотация:** В статье представлен сравнительный анализ эффективности двух методов сушки — конвективно-кондуктивного и конвективного — при обработке яблочной кожуры. Особый акцент сделан на изучении влияния химического состава растительного материала на интенсивность процесса удаления влаги. Установлено, что конвективно-кондуктивный способ характеризуется существенно более низкими удельными энергозатратами в сравнении с традиционной конвективной сушкой, что подтверждает его энергетическую эффективность. Результаты работы имеют практическую ценность для совершенствования технологических решений в пищевой промышленности и могут быть использованы при создании ресурсосберегающих методик обработки, направленных на сокращение энергопотребления и улучшение потребительских свойств готовой продукции. Проведенные исследования создают основу для дальнейшей работы в области оптимизации тепловлажностных режимов сушки продуктов растительного происхождения, выполняемой в кооперации с Агрономическим факультетом Университета Крагуеваца (Сербия).

**Ключевые слова:** энергопотребление, конвективно-кондуктивная сушка, дегидратация, растительное сырье

I.A. Studennikov

## METHODS FOR OPTIMIZING HEAT COSTS DURING PRE-DRYING OF APPLE PEELS IN AN EXPERIMENTAL DRYING PLANT

**Abstract.** The article presents a comparative analysis of the effectiveness of two drying methods — convective-conductive and convective — when processing apple peels. Special emphasis is placed on studying the effect of the chemical composition of plant material on the intensity of the moisture removal process. It has been established that the convective-conductive method is characterized by significantly lower specific energy consumption compared to traditional convective drying, which confirms its energy efficiency. The results of the work are of practical value for improving technological solutions in the food industry and can be used to create resource-saving processing techniques aimed at reducing energy consumption and improving consumer properties of finished products. The conducted research forms the basis for further work in the field of optimization of heat and humidity drying modes of plant products, carried out in cooperation with the Faculty of Agronomy of the University of Kragujevac (Serbia).

**Keywords:** Energy consumption, convective-conductive drying, dehydration, vegetable raw materials

**Введение.** Перерабатывающая промышленность плодоовощной продукции сталкивается с проблемой значительного образования биологических отходов. При изготовлении таких продуктов, как соки, пюре и консервы, масса отходов может составлять 30-40% от исходного сырья [1]. Данная ситуация требует разработки эффективных подходов к утилизации и переработке побочных продуктов. Рациональное использование этих материалов способно не только снизить экологическую нагрузку, но и повысить экономическую эффективность предприятий перерабатывающей отрасли.

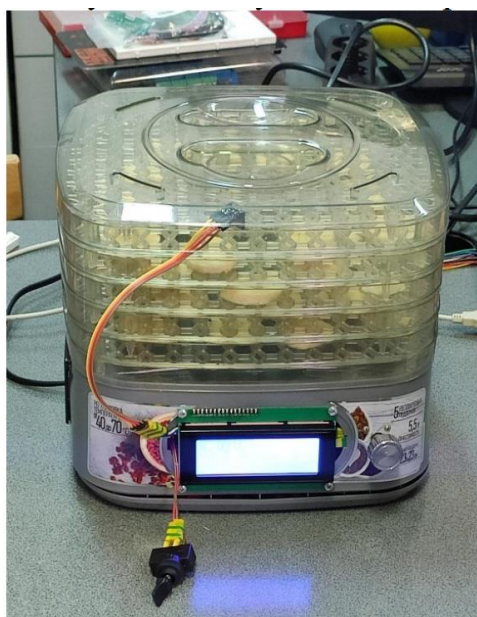
Кожура, семена и другие элементы, традиционно рассматриваемые как отходы, часто содержат ценные биологически активные соединения. Перспективным направлением является их применение в различных отраслях – от производства кормов и удобрений

до фармацевтической и косметической промышленности. Например, кожура фруктов и овощей обычно содержит комплекс витаминов, антиоксидантов и пищевых волокон, полезных для здоровья человека.

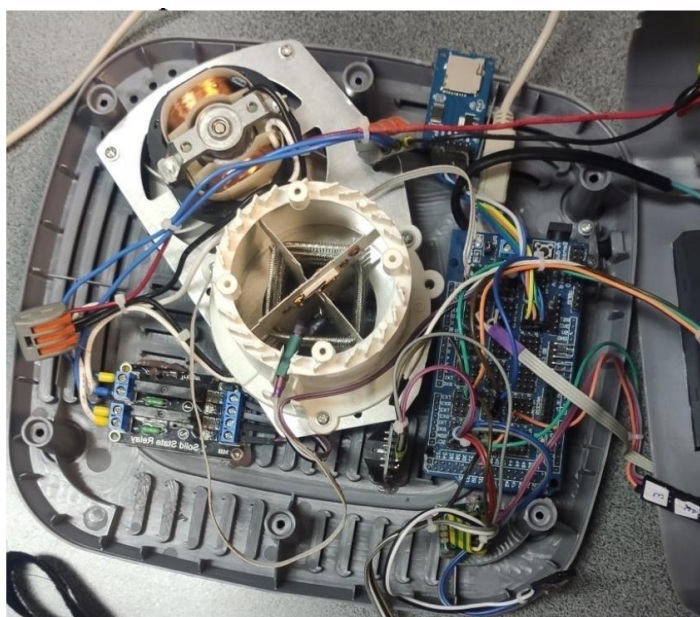
Особый интерес представляет яблочная кожура, содержащая уникальный набор биоактивных компонентов. В ее составе обнаружены витамины группы В (В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub>), аскорбиновая кислота, токоферол, рутин, каротиноиды, а также минеральные элементы – калий, железо, марганец, кальций, пектиновые вещества, сахара и органические кислоты [2]. Важным компонентом являются флавоноиды – пигменты, обеспечивающие окраску и проявляющие антиоксидантную активность.

Ключевым технологическим параметром, определяющим сохранность питательных веществ, является выбор режима сушки. В рамках настоящего исследования проведено сравнительное изучение двух методов сушки – конвективно-кондуктивного и конвективного. Эффективность этих методов существенно зависит от физико-химических характеристик обрабатываемого материала [3].

**Материалы и методы.** В качестве экспериментальной установки использовалась бытовая сушилка Redmond, модернизированная системой микропроцессорного контроля и управления. Ключевой особенностью модифицированного оборудования стало применение двух высокоточных цифровых датчиков температуры и влажности АМ2320, обеспечивающих синхронное измерение параметров входного и выходного воздушных потоков [4, 5]. Внешний вид сушильной установки можно увидеть на рис. 1.



«а»



«б»

Рис. 1. Внешний вид сушильной установки (а) и микропроцессорная система управления и мониторинга процесса сушки (б)

В работе использовались контрольные образцы кожуры плодов и овощей с повышенным содержанием влаги. Например, влажность яблочной кожуры достигает 81%, что обуславливает особые требования к режимам её сушки. Эксперименты проводились при различных температурно-временных параметрах. Для достижения целевой влажности 7-8% применялись два режима: сушка при 45°C в течение 18 часов и при 60°C в течение 12 часов в зависимости от типа сырья.

Процесс дегидратации включает несколько стадий. На начальном этапе происходит нагрев материала с последующим увеличением скорости поверхностного испарения влаги. В этот период преобладает внешняя диффузия, связанная с удалением влаги из межклеточного пространства поверхностных слоев. При стабилизации температуры образца начинается

доминирование внутренней диффузии, обеспечивающей транспорт влаги из глубинных слоев к поверхности. Параллельно наблюдается термодиффузионный перенос влаги от нагретых зон к менее нагретым участкам, однако основной вклад в процесс удаления влаги вносит внутренняя диффузия.

Оптимизация процесса сушки требует поддержания баланса между внешней и внутренней диффузией, что достигается точным регулированием температуры. Превышение температурного режима может вызвать неравномерное испарение влаги, пересушку поверхностного слоя с образованием корки и микротрещин.

Указанные дефекты приводят к негативным изменениям химического состава продукта, включая образование темноокрашенных соединений, ухудшение органолептических показателей и деградацию витаминов.

**Результаты и обсуждение.** Корректный выбор технологии сушки играет определяющую роль в сохранении биологически активных компонентов и повышении потребительских характеристик готового продукта. Проведенные исследования демонстрируют, что конвективно-кондуктивный метод сушки обладает существенными преимуществами в энергоэффективности по сравнению с традиционной конвективной технологией, что определяет его перспективность для промышленного внедрения. Анализ экспериментальных данных показал, что применение комбинированного метода позволяет достичь более равномерного распределения температуры в объеме продукта, минимизируя локальные перегревы и сохраняя термолабильные соединения.

Полученные результаты создают научную базу для разработки инновационных решений в области сушки, ориентированных на снижение энергозатрат и улучшение качественных показателей продукции. Это приобретает особую значимость в условиях усиления конкурентной среды на рынке переработанной продукции и ужесточения экологических требований к производственным процессам. Следует отметить, что эффективность применения рассмотренных методов существенно зависит от физико-химических характеристик исходного сырья, что требует дальнейших исследований для различных типов растительных материалов. Перспективным направлением представляется разработка адаптивных алгоритмов управления процессом сушки, учитывающих изменение свойств материала на разных стадиях обезвоживания.

**Заключение.** Переработка плодоовощной продукции представляет собой многокомпонентную технологическую задачу, охватывающую не только производство пищевых продуктов, но и необходимость решения проблем утилизации отходов и модернизации существующих производственных цепочек. Комплексное использование вторичных ресурсов перерабатывающей промышленности способно стать значительным резервом для повышения экологической устойчивости и экономической рентабельности агропромышленного комплекса.

Современные научно-обоснованные методики сушки и переработки растительного сырья формируют принципиально новые возможности для развития пищевой индустрии и создания экологически ориентированных производственных систем. Полученные в ходе исследования результаты определяют перспективные направления для последующих изысканий в сфере совершенствования режимов термического воздействия на растительные материалы, осуществляемых ДГТУ в партнерстве с Агрономическим факультетом Университета Крагуеваца (г. Чачак, Сербия). Проведенные исследования также подчеркивают важность междисциплинарного подхода при решении технологических задач в агропромышленном секторе.

#### Библиографический список

1. Лыков А.В. Теория сушки / А.В. Лыков. – М.: Энергия, 1968. – 472 с.
2. Михайлик, В.А. Изменение удельной теплоемкости паренхимных тканей яблок при обезвоживании / В.А. Михайлик, Н.В. Дмитренко, Ю.Ф. Снежкин // ИФЖ. – 2014. – Т. 87, № 1. – С. 45-50.

3. Родионов Ю.В. Инновационные технологии сушки растительного сырья / Ю.В. Родионов [и др.] // Вопросы современной науки и практики. – 2012. – № 3(41). – С. 371-376.
4. Мардасова Е.А., Лукьянов А.Д. Автоматизация работы сушильной камеры // В книге: Актуальные проблемы науки и техники. 2020. Материалы национальной научно-практической конференции. Отв. редактор Н.А. Шевченко. 2020. С. 45-46.
5. Filipović, V., Petković, M., Filipović, J., Radovanović, J., Lukyanov, A. Chokeberry thin layer convective drying process modeling and energy efficiency estimation // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 2020, 900(1), 012001

## УДК 614.84

Воронежский государственный технический университет  
студент группы змКНС-231 факультета инженерных  
систем и сооружений

Осипова Д.С.

Россия, г. Воронеж, тел.: 89529580655

Воронежский государственный технический университет  
канд. техн. наук, доцент кафедры техносферной и  
пожарной безопасности

Николенко С.Д.

Россия, г. Воронеж, тел. 89102444159

e-mail: nikolenkoppb1@yandex.ru

Воронежский государственный технический университет  
канд. техн. наук, доцент кафедры техносферной и  
пожарной безопасности

Новикова И.А.

Россия, г. Воронеж, тел. 89081401404

e-mail: irina\_novikova28@list.ru

Voronezh State Technical University  
Student of the zmKNS-231 group of the Faculty of  
engineering systems and structures  
Osipova D.S.

Russia, Voronezh tel. 89529580655

Voronezh State Technical University  
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor  
of the Department of Technosphere and Fire Safety  
Nikolenko S.D.

Russia, Voronezh, tel. 89102444159

nikolenkoppb1@yandex.ru

Voronezh State Technical University  
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor  
of the Department of Technosphere and Fire Safety  
Novikova I.A.

Russia, Voronezh, phone number 89081401404

irina\_novikova28@list.ru

Д.С. Осипова, С.Д. Николенко, И.А. Новикова

## МЕРОПРИЯТИЯ ПО СНИЖЕНИЮ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Аннотация. В статье рассмотрены результаты обследования административно-бытовой корпуса, степень огнестойкости, класс функциональной пожарной опасности, конструктивное решение здания, обеспечение пожарной безопасности в здании. Предложен вариант повышения огнестойкости бетонных конструкций  
Ключевые слова: пожарная безопасность, тепловизионное обследование, бетонная конструкция, расчет, пожарный риск, конструктивное решение.

D.S. Osipova, S.D. Nikolenko, I.A. Novikova

## MEASURES TO REDUCE THE FIRE HAZARD OF BUILDING STRUCTURES

Abstract. The article discusses the results of an inspection of the administrative and household building, the degree of fire resistance, the class of functional fire hazard, the design of the building, and the provision of fire safety in the building. An option for increasing the fire resistance of concrete structures is proposed

Keywords: fire safety, thermal imaging inspection, concrete structure, calculation, fire risk, design.

Снижение пожарной опасности строительных конструкций базируется на применении расчетов с использованием информационных технологий [1-3]. Проводимые мероприятия часто основываются на анализе появившихся дефектов [4,5] и результатах процесса тепловизионного обследования ограждающих конструкций [6].

Объектом для обследования является административно-бытовой корпус (АБК) - четырехэтажное здание с антресолью. Объект территориально расположен в центральной и северной частях кадастрового квартала, индустриального парка «Масловский», частично входящий в состав Новоусманского муниципального района Воронежской области.

Здание является частью логистического комплекса, примыкает к логистическому цеху и производственному комплексу, имеет прямоугольную форму в плане, габаритные размеры в осях 15,00м × 120,00 м. Высота здания составляет 12,35 м. Здание имеет три лестничных клетки Л1.

Административно-бытовой корпус - четырехэтажное здание с антресолью, II степени огнестойкости. Класс конструктивной пожарной опасности С0. Класс функциональной пожарной опасности Ф4.3.

В конструктивном решении защищаемого административно-бытового корпуса применены следующие типы конструкций:

- колонны - железобетонные монолитные с усилением;
- наружные стены - из панелей типа «Сэндвич»;
- внутренние стены - из ГКЛ, ГКЛВ, кирпича;
- стеклянные перегородки;
- перекрытия - железобетонные.

Помещения, входящие в состав Административного корпуса:

- на 1 этаже – столовая, класса функциональной пожарной опасности Ф3.2, бытовые помещения Ф3.6, офисные помещения Ф4.3;
- на 2 этаже - офисные помещения Ф4.3;
- на 3 этаже - офисные помещения Ф4.3;
- на 4 этаже - зал фуршетов Ф3.2, зал конференции Ф2.1.
- на антресоли - зал фуршетов Ф3.2.

Здания логистического центра, административного корпуса, цеха фасадов и цеха каркасов перекрыты пространственной фермой (пространственной сетчатой (стержневой) металлической структурой), разделенной на сегменты, с устройством деформационных швов как между пожарными отсеками, так и в пределах одного пожарного отсека.

Все помещения административного корпуса обеспечены необходимым количеством эвакуационных выходов, выполненных в соответствии с СП 1.131.30.2009 «Эвакуационные пути и выходы».

Предусматривается эвакуационное антипаническое освещение для больших площадей (более 60 м<sup>2</sup>).

В соответствии с п.3.2.4 СТУ площадь этажа в пределах пожарного отсека здания четырехэтажного административно-бытового корпуса не превышает 4000 м<sup>2</sup>. При этом учтено требование п.2.5 СТУ: многосветное пространство в административном корпусе (с размещенной в объеме многосветного пространства открытой лестницы) выделено по периметру одним из следующих вариантов:

а) стеклянными конструкциями из армированного или закаленного стекла толщиной 6 мм, возводимых на всю высоту многосветного пространства и орошением спринклерными оросителями по площади с интенсивностью не менее 0,12 л/(с·м<sup>2</sup>),

б) противодымными экранами (занавесами, шторами) с пределом огнестойкости не менее EI15, устанавливаемых стационарно или опускающихся при пожаре на расстояние не менее 1 метра от перекрытия, орошаемых по периметру открытого проема спринклерными оросителями, установленными с шагом 1,5 м на расстоянии 0,5 м от экранов (занавесов, штор), с интенсивностью 0,12 л/(с·м<sup>2</sup>),

в) стеклянными конструкциями из армированного или закаленного стекла толщиной 6 мм, устанавливаемых стационарно на расстоянии не менее 1 м от перекрытия и орошаемых по периметру открытого проема спринклерными оросителями, установленными с шагом 1,5 м на расстоянии 0,5 м от экранов (занавесов, штор), с интенсивностью 0,12 л/(с·м<sup>2</sup>),

г) ограждающими конструкциями помещений и коридоров, примыкающих к многосветному помещению, с пределом огнестойкости не менее EI (EIW) 45. В соответствии с требованием п.3.2.5 СТУ здание административно-бытового корпуса, представляющее собой самостоятельный пожарный отсек, отделено от складской части противопожарной стеной I типа (REI 150).

Складские и производственные помещения категорий В1-В3, размещенные в здании административно-бытового корпуса, отделены противопожарными перегородками I типа (EI 45), что соответствует требованиям п.3.2.6 СТУ. Узлы пересечения ограждающих конструкций с нормируемой огнестойкостью не снижают требуемых пожарно-технических показателей конструкций.

В соответствии с п.2.11 СТУ несущие конструкции и перекрытия антресоли, размещенной на 4 этаже, предусмотрены с пределами огнестойкости не менее R45/REI45,

при этом учтено требование п.3.2.8 СТУ – площадь антресоли не превышает 40% от площади этажа.

Для подтверждения обеспечения пожарной безопасности проведен расчет пожарного риска, значение которого не превышает одной миллионной в год при размещении отдельного человека в наиболее удаленной от выхода из здания и сооружения точке (ст. 6, ч. 1, ст. 79 ФЗ №123-ФЗ).

Несущие конструкции здания, участвующие в общей устойчивости и геометрической неизменяемости здания при пожаре, должны иметь предел огнестойкости не менее R90 (п.5.4.2 СП 2.13130.2012, т.21 ФЗ №123-ФЗ).

Как один из вариантов повышения огнестойкости бетонных конструкций можно предложить дисперсное армирование бетона [7-9]. При необходимости жители, пострадавшие при пожаре и материальные ценности из их квартир могут быть размещены в быстровозводимых сооружениях [10,11].

Таким образом, широкое внедрение эффективных железобетонных конструкций, в том числе предварительно напряженных, армированных высокопрочной арматурой позволит улучшить мероприятия по обеспечению пожарной безопасности.

#### Библиографический список

1. Автоматизация расчетов по интегральной математической модели времени эвакуации людей при пожаре. Николенко С.Д., Сазонова С.А. Моделирование систем и процессов. 2017. Т. 10. № 1. С. 43-49.
2. Численное решение задач в сфере пожарной безопасности. Сазонова С.А., Николенко С.Д. Моделирование систем и процессов. 2016. Т. 9. № 4. С. 68-71.
3. Расчет коэффициента теплотерь на начальной стадии пожара с применением информационных технологий. Сазонова С.А., Николенко С.Д. Моделирование систем и процессов. 2016. Т. 9. № 4. С. 63-68.
4. Анализ дефектов несущих конструкций производственного здания. Афанасьева В.В., Николенко С.Д., Сазонова С.А. Моделирование систем и процессов. 2022. Т. 15. № 1. С. 14-24.
5. Inspection of industrial building load-bearing structures for defects. Nikolenko S., Sazonova S., Asminin V.F., Chernikov E.A., Kurchenkova T., Sysoev D., Glazkova M. В сборнике: AIP conference proceedings. Proceedings of the iv international conference on modernization, innovations, progress: Advanced Technologies in Material Science, Mechanical and Automation Engineering: MIP: Engineering-IV-2022. Melville, 2024. С. 060015.
6. Процесс тепловизионного обследования ограждающих конструкций здания. Игнатюк А.С., Николенко С.Д., Сазонова С.А. Моделирование систем и процессов. 2019. Т. 12. № 4. С. 66-72.
7. Measures to improve the performance of concrete of reinforced concrete supports of technological overpasses. Nikolenko S.D., Sazonova S.A., Akamsina N.V., Rylev S.S., Rogov N.Yu. В сборнике: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering. Krasnoyarsk, 2021. С. 52036.
8. Экспериментальное исследование работы фибробетонных конструкций при знакопеременном малоцикловом нагружении. Николенко С.Д., Ставров Г.Н. Известия высших учебных заведений. Строительство и архитектура. 1986. № 1. С. 18-22.
9. Behavior of dispersion-reinforced concrete under dynamic action. Nikolenko S.D., Sazonova S.A., Asminin V.F., Mozgovoi N.V., Zvyagina L.N. В сборнике: Journal of Physics: Conference Series. ICMSIT-III 2022: Metrological Support of Innovative Technologies. 2022. С. 022006.
10. Использование заполнителей в быстровозводимых сооружениях на основе пневмоопалубки. Михневич И.В., Николенко С.Д., Казаков Д.А.



Научный вестник Воронежского государственного архитектурно-строительного университета. Строительство и архитектура. 2015. № 3 (39). С. 39-45.

11. Сравнительное исследование характеристик материалов, применяемых в быстровозводимых сооружениях. Михневич И.В., Николенко С.Д., Черемисин А.В. Научный вестник Воронежского государственного архитектурно-строительного университета. Строительство и архитектура. 2016. № 1 (41). С. 48-55.

УДК 621.039

Воронежский государственный технический университет, студент группы БЭЭТ-233 факультета энергетики и систем управления

Сугак В.В.

Россия, г. Воронеж, тел.: +7(999)4022270

e-mail: emses@inbox.ru

Воронежский государственный технический университет, студент группы БЭС-221 факультета энергетики и систем управления

Чеботарев Д.С.

Россия, г. Воронеж, тел.: +7(961)029-02-53

e-mail: Chebotarv2000@mail.ru

Воронежский государственный технический университет, старший преподаватель кафедры электромеханических систем и электроснабжения

Черных Т.Е.

Россия, г. Воронеж

e-mail: tany\_ch@list.ru

Voronezh State Technical University

Student of group BEET-233 faculty of Power Engineering and Control Systems

Sugak V.V.

Russia, Voronezh, tel.: +7(999)4022270

e-mail: emses@inbox.ru

Voronezh State Technical University

Student of group BES-221 faculty of Power Engineering and Control Systems

Chebotarev D.S.

Russia, Voronezh, tel.: +7(961)029-02-53

e-mail: Chebotarv2000@mail.ru

Voronezh State Technical University

Senior Lecturer, Department of Electromechanical Systems and Power Supply

Chernykh T.E.

Russia, Voronezh

e-mail: tany\_ch@list.ru

В.В. Сугак, Д.С. Чеботарев, Т.Е. Черных

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОВЕДЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРНЫХ ПОЛЕЙ В ОБОЛОЧКЕ ТВЭЛА ПРИ АВАРИЙНОМ РЕЖИМЕ

Аннотация: В работе представлена разработанная на Python программа для моделирования нестационарных температурных полей в твэле водо-водяного энергетического реактора при аварийном режиме с потерей теплоносителя. Реализованная математическая модель учитывает слоистую структуру твэла, изменение теплофизических свойств материалов, остаточное энерговыделение и динамическое изменение граничных условий. Особенностью разработки является интеграция вычислительного модуля с интерактивной системой визуализации, обеспечивающей мониторинг температурных параметров в реальном времени.

Ключевые слова: твэл, аварийный режим, температурное поле, математическое моделирование, Python, метод конечных разностей, теплообмен.

V.V. Sugak, D.S. Chebotarev, T.E. Chernykh

MODELING OF TEMPERATURE FIELD BEHAVIOR IN FUEL ROD CLADDING UNDER ACCIDENT CONDITIONS

Introduction: A numerical simulation package developed in Python for analyzing transient thermal fields in VVER-type reactor fuel rods during loss-of-coolant accidents is presented. The mathematical framework incorporates the rod's composite structure, temperature-dependent material properties, decay heat effects, and time-varying boundary conditions. The main innovation lies in coupling computational algorithms with interactive visualization tools, providing real-time monitoring capabilities for thermal parameters.

Keywords: fuel element, emergency mode, temperature field, mathematical modeling, Python, finite difference method, heat exchange.

Обеспечение безопасности атомных электростанций (АЭС) требует глубокого понимания процессов, происходящих в активной зоне реактора при аварийных ситуациях [1],[2],[3]. Одной из наиболее значимых проектных аварий является потеря теплоносителя (ЛОКА) [4], приводящая к резкому ухудшению теплоотвода от тепловыделяющих элементов. Актуальность исследований в данной области обусловлена необходимостью прогнозирования поведения твэлов в экстремальных условиях и верификации расчетных кодов. Целью настоящей работы является разработка программного комплекса на Python, позволяющего моделировать динамику температурных полей в твэле при аварийном режиме с наглядной визуализацией результатов в реальном времени.

Физическая модель основана на нестационарном уравнении теплопроводности в цилиндрических координатах с учетом внутренних источников тепла [5]:

$$\rho(r) \cdot c_p(r) \frac{\partial T}{\partial t} = \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} \cdot \left( \lambda(r) \cdot r \frac{\partial T}{\partial r} \right) + \dot{q}_v(r, t),$$

где:

$T(r, t)$  – температурное поле, зависящее от радиальной координаты и времени, К;

$t$  – время, с;

$r$  – радиальная координата, м;

$\rho(r)$  – плотность материала, изменяющаяся скачкообразно на границах раздела сред (топливо-зазор-оболочка), кг/м<sup>3</sup>;

$c_p(r)$  – удельная теплоемкость при постоянном давлении, Дж/(кг·К);

$\lambda(r)$  – коэффициент теплопроводности, принимающий различные значения для топлива ( $\lambda_{\text{fuel}}$ ), газового зазора ( $\lambda_{\text{gap}}$ ) и оболочки ( $\lambda_{\text{clad}}$ ), Вт/(м·К);

$\dot{q}_v(r, t)$  – объемная мощность тепловыделения, зависящая от координаты и времени, Вт/м<sup>3</sup>.

Уравнение решается при следующих граничных условиях:

– условие симметрии на оси твэла;

– условие конвективного теплообмена на внешней поверхности оболочки.

Геометрия твэла представлена тремя последовательными областями: топливная таблетка (UO<sub>2</sub>), газовый зазор и циркониевая оболочка. Для численного решения используется неявная разностная схема, обеспечивающая устойчивость расчета при значительных шагах по времени.

Приведенный фрагмент кода демонстрирует реализацию переключения теплофизических свойств на границах раздела материалов. Данный подход обеспечивает физическую корректность расчета при переходе между областями с различными теплопроводностями.

```
def get_thermal_conductivity(self, i):
    """Возвращает теплопроводность в узле i"""
    mat_type = self.material_type[i]
    if mat_type == 0:
        return self.k_fuel
    elif mat_type == 1:
        return self.k_gap
    else:
        return self.k_clad
```

Разработанная программа предоставляет комплексный инструментарий для визуализации и анализа температурных полей. Основное окно анимации (рис.1) разделено на несколько функциональных областей для оптимального представления информации.

В левой части расположен график радиального распределения температуры, где каждая область твэла отображена отдельной линией с уникальным стилем. Красная сплошная линия соответствует топливу, зеленая пунктирная – газовому зазору, синяя сплошная – оболочке. Вертикальные пунктирные линии и цветное затенение четко обозначают границы между материалами. В правой части представлена псевдо-2D цветовая карта температурного поля, на которой белыми пунктирными линиями отмечены переходы между областями.

Под основными графиками расположены информационные панели, отображающие критические параметры в реальном времени. Левая панель содержит информацию о максимальных температурах в топливе и оболочке, а также о величине температурного градиента. Правая панель отображает текущее время моделирования и режим работы, динамически изменяя цвет фона с зеленого на красный при переходе в аварийный состояние.

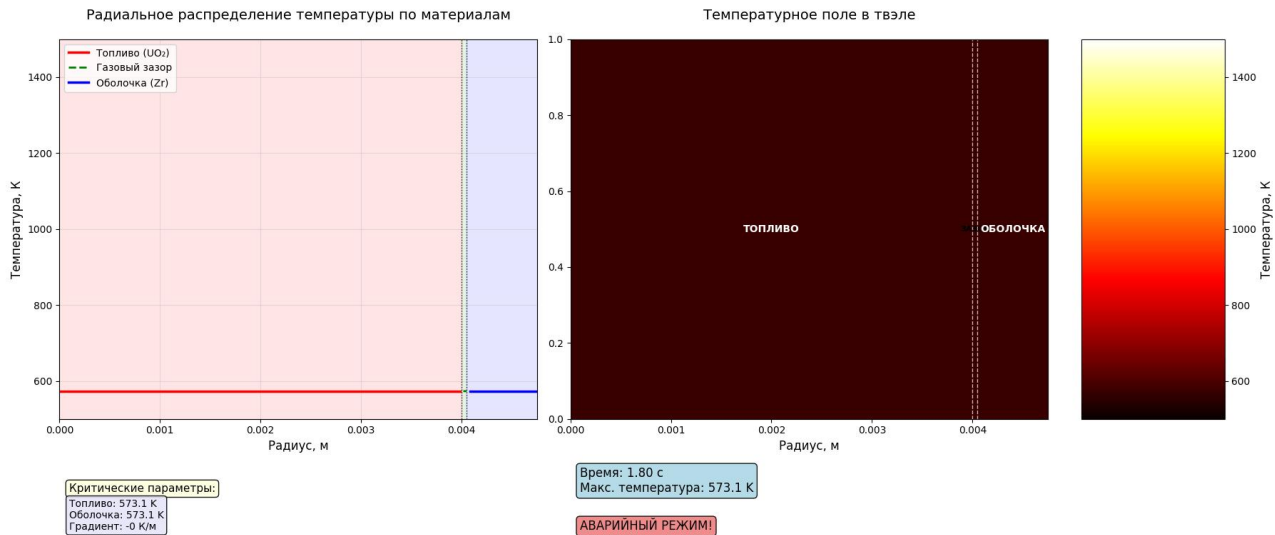


Рис. 1. Интерфейс интерактивной визуализации температурных полей

Программная реализация визуализации включает следующий код:

```
def get_temperature_by_material(self, T):
    """Разделяет температурные данные по материалам для визуализации"""
    # Индексы для каждого материала
    fuel_mask = self.r_nodes <= self.r_fuel
    gap_mask = (self.r_nodes > self.r_fuel) & (self.r_nodes <= self.r_fuel + self.gap_thickness)
    clad_mask = self.r_nodes > self.r_fuel + self.gap_thickness

    return {
        'fuel': {'r': self.r_nodes[fuel_mask], 'T': T[fuel_mask]},
        'gap': {'r': self.r_nodes[gap_mask], 'T': T[gap_mask]},
        'clad': {'r': self.r_nodes[clad_mask], 'T': T[clad_mask]}
    }
```

Данная функция обеспечивает разделение расчетных данных по материалам, что позволяет визуализировать каждый компонент твэла отдельно и анализировать их температурное состояние независимо.

На рис. 2 представлены дополнительные аналитические зависимости, позволяющие проводить углубленный анализ результатов моделирования. График в левом верхнем углу показывает динамику максимальной температуры в твэле, демонстрируя резкий рост при переходе в аварийный режим. На графике справа вверху представлены температурные кривые в ключевых точках: центре топлива, его поверхности, внутренней и внешней поверхности оболочки. График слева внизу отображает семейство радиальных профилей температуры для различных моментов времени, наглядно иллюстрируя эволюцию температурного поля. Последний график показывает динамику максимального градиента температуры в оболочке, что важно для оценки термических напряжений.

Моделирование демонстрирует характерное поведение температурных полей при аварийном режиме. В начальный период (нормальный режим) наблюдается стационарное распределение температуры с максимальным значением в центре топлива. После начала аварии в момент  $t=1$  с происходит резкий рост температуры оболочки вследствие ухудшения теплоотвода. Максимальная температура достигает значений порядка 1200-1300 K, что существенно ниже температуры плавления циркония ( $\sim 2125$  K), но превышает допустимые для длительной эксплуатации значения.

Температурные градиенты в оболочке увеличиваются более чем на порядок, что свидетельствует о возникновении значительных термических напряжений. Наблюдается запаздывание прогрева центральной области топлива относительно поверхности оболочки, обусловленное тепловой инерцией топливного материала.

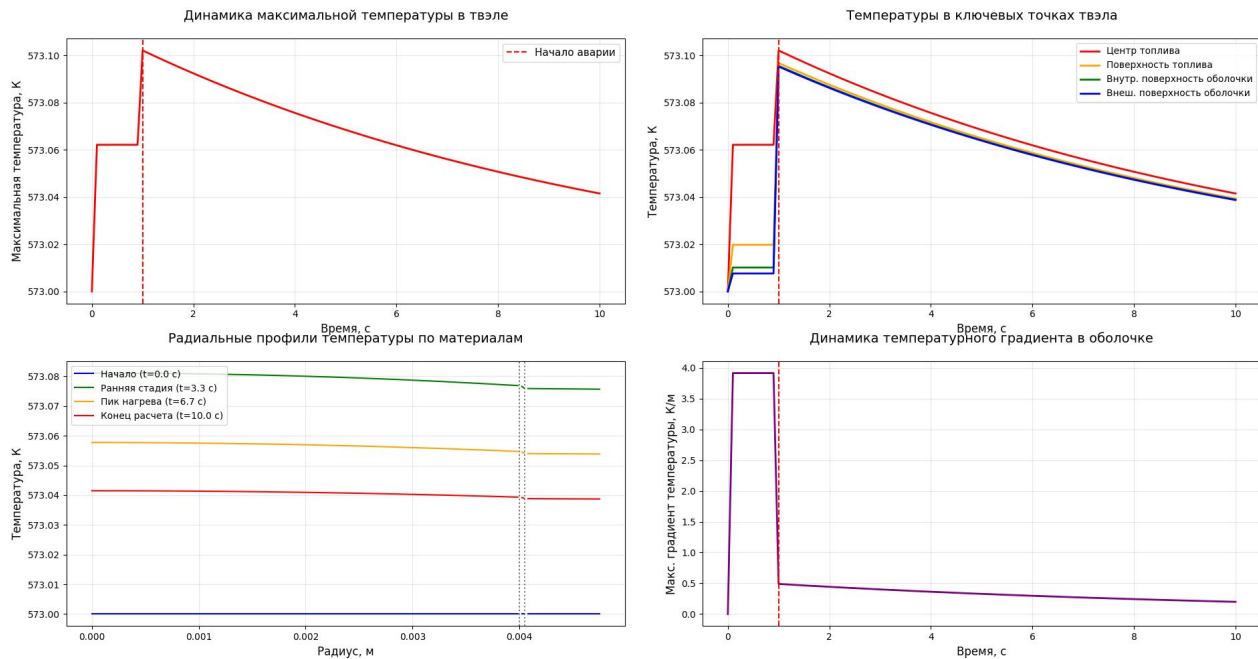


Рис. 2. Аналитические графики температурных характеристик

Разработанный программный комплекс на Python позволяет с достаточной для инженерных оценок точностью моделировать нестационарные тепловые процессы в твэле при аварийных режимах. Интеграция вычислительного модуля с интерактивной системой визуализации обеспечивает наглядное представление динамики температурных полей и критических параметров. Полученные результаты адекватно отражают физику процессов и могут быть использованы для учебных целей и предварительных оценок безопасности.

Перспективы развития работы включают учет зависимостей теплофизических свойств от температуры, моделирование фазовых переходов и расширение модели для трехмерной постановки задачи. Предложенный подход демонстрирует эффективность использования Python для создания специализированных вычислительных комплексов в области ядерной энергетики.

#### Библиографический список

1. Кулаков Г.В., Коновалов Ю.В., Косауров А.А., Каширин Б.А., Кузнецов А.В. Моделирование поведения топлива тепловыделяющих элементов реакторов ВВЭР и РБМК с использованием компьютерной технологии MARC. Инженерный журнал: наука и инновации, 2015, вып. 6.
2. Васильева М.В., Стальнов В.А. Математическое моделирование термомеханического состояния тепловыделяющего элемента – Электронный ресурс – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/matematicheskoe-modelirovanie-termomehanicheskogo-sostoyaniya-teplovyydelayuschego-elementa/viewer>
3. Соляный В.И., Андреева-Андриевская Л.Н., Федотов В.В. Расчетное моделирование поведения оболочек твэлов ВВЭР в аварийных условиях при азимутальных температурных неравномерностях – Электронный ресурс – Режим доступа: [https://elib.biblioatom.ru/text/atomnaya-energiya\\_t63-1\\_1987/p8](https://elib.biblioatom.ru/text/atomnaya-energiya_t63-1_1987/p8)
4. Loss-of-coolant Accident – LOCA – Электронный ресурс – Режим доступа: <https://cleanenergybusinesscouncil.com/nuclear-energy-glossary/loss-of-coolant-accident-loc>
5. Уравнение теплопроводности Электронный ресурс – Режим доступа: <https://www.nuclear-power.com/nuclear-engineering/heat-transfer/thermal-conduction/heat-conduction-equation>

УДК 004

Российский государственный аграрный университет  
МСХА им К.А. Тимирязева  
студент группы ДВ-403 института мелиорации,  
водного хозяйства и строительства  
Красновидова У.Д.  
Россия, г. Москва, тел.:+7-920-535-10-48  
e-mail: krasnovidovaulana@gmail.com  
Российский государственный аграрный университет  
МСХА им. К.А. Тимирязева  
научный руководитель, канд. техн. наук, доцент  
кафедры сельскохозяйственного строительства  
Мареева О.В.  
Россия, г. Москва  
e-mail: o.mareeva@rgau-msha.ru

Russian State Agrarian University- Moscow Timiryazev  
Agricultural Academy  
Student of group DV-430 Institute of Land Reclamation,  
Water Management and Construction  
Krasnovidova U.D.  
Russia, Moscow, tel.:+7-920-535-10-48  
e-mail: krasnovidovaulana@gmail.com  
Russian State Agrarian University- Moscow Timiryazev  
Agricultural Academy  
Scientific supervisor, Associate professor of the  
department agricultural construction  
Mareeva O.V.  
Russia, Moscow  
e-mail: o.mareeva@rgau-msha.ru

У. Д. Красновидова, научный руководитель О. В. Мареева

ВВЕДЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ  
И ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ПРОГРАММЫ КОМПЛЕКСНОГО РАЗВИТИЯ  
ТЕРРИТОРИЙ

Аннотация: Рассмотрена актуальная проблема, связанная с повышением эффективности принятия решений в управлении развитием территорий при комплексной застройке. Приведен анализ применения технологий информационного моделирования и искусственного интеллекта в решении данного вопроса.

Ключевые слова: развитие территории, комплексная застройка, технологии информационного моделирования, искусственный интеллект.

U. D. Krasnovidova, Scientific supervisor - O. V. Mareeva

INTRODUCTION OF INFORMATION MODELING AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE  
TECHNOLOGIES INTO INTEGRATED TERRITORIAL DEVELOPMENT PROGRAMS

Abstract: An urgent problem related to improving the efficiency of decision-making in managing the development of territories in complex construction is considered. The analysis of the use of information modeling technologies and artificial intelligence in solving this issue is presented.

Keywords: territorial development, integrated buildings, information modeling technologies, artificial intelligence.

В настоящее время заметно увеличился рост деловой, социальной, а вместе с тем и строительной активности. В связи с этим возникает потребность в улучшении застройки, инфраструктуры, реконструкции, а также обеспечении положительного экологического состояния городов. Совокупность всех этих факторов вносит изменения в градостроительную деятельность, значительно повышая её роль и значимость.

Градостроительная деятельность направлена на развитие территорий, в том числе городов и иных поселений, она включает в себя семь различных видов производственной активности: территориальное планирование, градостроительное зонирование, планировку территорий, архитектурно-строительное проектирование, строительство, капитальный ремонт, реконструкцию объектов капитального строительства.

Со стороны Правительства России ведется планомерная работа по модернизации городской инфраструктуры, увеличению комфортности проживания и обеспечению рационального землепользования. Для реализации поставленных планов в конце 2020 года был принят Закон № 494-ФЗ о комплексном развитии территорий (КРТ). Основными задачами программы КРТ являются развитие поселений и городов, повышение качества и комфорта городской среды и улучшение её внешнего облика, совершенствование всей необходимой инфраструктуры и благоустройство территорий.

При планировании градостроительного развития той или иной территории

складывается достаточно спорная ситуация, возникающая по причине большого количества разрозненной документации. Принятие любого решения сопровождается рядом вопросов: как именно развивать территории, что случится если принять то или иное решение, касающееся её преобразования, и как это повлияет на территорию и изменит её показатели. В связи с этим возникает потребность в информационном обеспечении градостроительной деятельности в условиях цифровой трансформации.

Для достижения этой цели на помощь приходят технологии информационного моделирования и искусственного интеллекта. Все данные документов территориального планирования, строительного зонирования сводятся к цифровым информационным моделям управления развитием территорий. Искусственный интеллект даёт возможность моделировать различные сценарии развития, что особенно важно в условиях неопределенности и изменяющихся экономических и экологических условий.

Анализ современных решений в области информационного моделирования, на которых строятся цифровые информационные модели:

1. Переход от градостроительных документов к цифровым информационным моделям.
2. Обеспечение согласованности и синхронизации проектных решений.
3. Внедрение сценарного моделирования, обеспечивающего вариативность планировочных решений.
4. Принятие решений на основе принципов доказательной политики, оценки стоимости и реализуемости проектных решений.
5. Получение качественных, актуальных, легитимных исходных данных из федеральных и региональных государственных информационных систем.
6. Активное использование технологий информационного моделирования.
7. Применение технологий искусственного интеллекта.
8. Приоритет машиночитаемых данных.
9. Формирование информационной модели территории.

Первоначальным этапом перехода от географической информационной системы к цифровым моделям управления развитием территорий является создание цифровых двойников, которые на основе модели территории генерируют различные процессы, влияющие на её показатели. Благодаря искусственному интеллекту появляется возможность, на основе всех предложенных системой вариантов, проанализировать различные сценарии и принять наиболее оптимальное и эффективное решение, касаемое развития территории. Важной функцией модели является прогнозирование изменений нагрузки на объекты социальной и транспортной инфраструктуры при корректировке параметров территории.

Инструментами для аналитики, планирования и реализации строительных проектов являются калькуляторы процедур и технико-экономических показателей, в задачи которых входят: расчет, назначение процедур и определение сроков, необходимых для осуществления строительства, проверка по предельным технико-экономическим показателям. Это позволяет комплексно учитывать требования на базе нормативных актов, градостроительных стандартов, рассчитывать ключевые параметры застройки и планировать логистику процедур.

Калькулятор территории даёт нам понимание какие потенциалы есть у выбранной территории: наличие резерва для размещения новых объектов, уровень обеспечения территории объектами социальной, транспортной инфраструктурами, а также мощностью от объектов инженерных систем. При решении данных задач калькулятор выполняет три основных сценария:

1. Оценка существующего состояния территории
2. Анализ потенциала развития территории
3. Оценка сценариев планируемого развития территории

Среди отечественных практик успешного применения информационного моделирования для решения задач в области цифровизации планирования является платформа rTİM компании Rocket Group, представляющая облачную платформу анализа и



генерации концепций развития территорий, основанную на технологиях искусственного интеллекта. Платформа rTİM работает с данными цифровой топосъемки, межевания и геологии, поддерживает актуальные градостроительные нормы и показатели из документов территориального планирования, включает модуль генеративного дизайна для сокращения сроков разработки вариантов мастер-планов и концепций развития территорий. При генерации вариантов платформой учитывается более ста нормативных и целевых параметров, которые rTİM автоматически извлекает из своей базы и открытых источников.

Вопреки всем плюсам технологий искусственного интеллекта, процесс их внедрения в градостроительную деятельность, согласно статистическим данным, протекает довольно затратно. Данная ситуация возникает вследствие ряда барьеров: ограниченности бюджета, нехватки квалифицированных специалистов, неосведомленности о возможностях искусственного интеллекта, отсутствия структурированных данных для обучения моделей, низкой прозрачности работы нейросети. Для решения возникших проблем потребуются оптимизация документов и процедур территориального планирования, градостроительного и социально-экономического развития территорий, систематизация нормативных требований, переход к машиночитаемым данным. Внедрение искусственного интеллекта в систему управления градостроительной деятельностью займет не малое количество времени, но это приведет к кардинально новому этапу проектирования городской среды, в которой искусственный интеллект станет основным помощником в повышении эффективности проектных решений, что повлечет за собой зарождение нового поколения специалистов, владеющих навыками работы с передовыми цифровыми технологиями.

Таким образом, современные реалии, связанные с необходимостью повышения качества городской среды, требуют перехода от традиционных методов к цифровому подходу градостроительного планирования. Инструментами для реализации данной потребности являются технологии информационного моделирования и технологии искусственного интеллекта, которые помогают: моделировать различные сценарии развития территории, оценивать их влияние на ряд факторов и после этого принимать эффективные управленческие решения. Несмотря на существующие барьеры, внедрение этих технологий является объективной необходимостью. Это приведет градостроительную сферу к этапу, который повысит уровень проектирования и будет способствовать появлению специалистов, квалифицирующихся на совместной работе с искусственным интеллектом.

#### Библиографический список

1. «Градостроительный кодекс Российской Федерации» от 29.12.2004 № 190-ФЗ (ред.от 31.07.2025) [Электронный ресурс] – URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_51040/cdec16ec747f11f3a7a39c7303d03373e0ef91c4/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_51040/cdec16ec747f11f3a7a39c7303d03373e0ef91c4/)
2. Федеральный закон от 30.12.2020 №494-ФЗ «О внесении изменений в Градостроительный кодекс Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации в целях обеспечения комплексного развития территорий» [Электронный ресурс] – URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/46327>
3. Международный научный журнал «ВЕСТНИК НАУКИ» № 6 (87) Том 4. ИЮНЬ 2025 г. / Лютов М.А., Савельева И.Д., Репрынцев Р.М. // Проблемы и барьеры внедрения искусственного интеллекта в строительную отрасль [Электронный ресурс] – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-i-bariery-vnedreniya-iskusstvennogo-intellekta-v-stroitelnyu-otrasl/viewer>
4. Институт территориального планирования «ГРАД» / Розина А.А. // Статья «Применение искусственного интеллекта в градостроительном проектировании» [Электронный ресурс] – URL: <https://itpgrad.ru/education/articles/primenenie-iskusstvennogo-intellekta-v-gradostroitelnom-proektirovanii>
5. Университет Минстроя / Вебинар. Внедрение ИИ и ТИМ в пространственное развитие территорий, включая комплексное развитие территорий (КРТ).



УДК 614.84

Воронежский государственный технический университет  
студент группы змКНС-231 факультета инженерных  
систем и сооружений  
Цымбалова И.В.

Россия, г. Воронеж, тел.: 89204073793  
e-mail: [tsymbalova.inna@mail.ru](mailto:tsymbalova.inna@mail.ru)

Воронежский государственный технический университет  
канд. техн. наук, доцент кафедры техносферной и  
пожарной безопасности

Каргашилов Д.В.

Россия, г. Воронеж, тел.: 8-910349-70-39  
e-mail: [Kargashil@mail.ru](mailto:Kargashil@mail.ru)

Воронежский государственный технический университет  
канд. техн. наук, доцент кафедры техносферной и  
пожарной безопасности

Иванова И.А.

Россия, г. Воронеж, тел. 8-903-656-16-91  
e-mail: [irinaa20117@mail.ru](mailto:irinaa20117@mail.ru)

Voronezh State Technical University  
Student of the zmKNS-231 group of the Faculty of  
Tsymbalova I.V.

Russia, Voronezh tel. 9204073793  
e-mail: [tsymbalova.inna@mail.ru](mailto:tsymbalova.inna@mail.ru)

Voronezh State Technical University  
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor  
of the Department of Technosphere and Fire Safety  
Kargashilov D.V.

Russia, Voronezh, tel.: 8-910349-70-39  
e-mail: [Kargashil@mail.ru](mailto:Kargashil@mail.ru)

Voronezh State Technical University  
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor  
of the Department of Technosphere and Fire Safety  
Ivanova I.A.

Russia, Voronezh, tel.: 8-903-656-16-91  
e-mail: [irinaa20117@mail.ru](mailto:irinaa20117@mail.ru)

И.В. Цымбалова, Д.В. Каргашилов, И.А. Иванова

## АНАЛИЗ ПРОЕКТА ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ РАБОТ ДОМА-ИНТЕРНАТА

Аннотация. В статье рассмотрены цели анализа проекта, основные методы для проведения анализа, возможные риски и проблемы, которые могут возникнуть в процессе реализации. Объектом выбран дом-интернат для престарелых и инвалидов. Сделаны необходимые выводы.

Ключевые слова: проект, документация, обследование, бетонная конструкция, расчет, риск, конструктивное решение.

I.V. Tsymbalova, D.V. Kargashilov, I.A. Ivanova

## ANALYSIS OF THE PROJECT OF PRODUCTION WORKS OF A NURSING HOME

Abstract. The article discusses the goals of project analysis, the main methods for conducting the analysis, possible risks and problems that may arise during the implementation process. The object is a nursing home for the elderly and disabled. The necessary conclusions are drawn.

Keywords: project, documentation, survey, concrete structure, calculation, risk, design solution.

Анализ проекта производственных работ дома-интерната является важным этапом подготовки к реализации строительных мероприятий. Данный документ необходим для оценки объема работ, сроков исполнения, финансовых затрат и рисков, связанных с проектом. В данной статье мы рассмотрим ключевые аспекты анализа проекта, включая цели, методы и инструменты, используемые для его проведения.

Дом-интернат отличается от обычного жилого комплекса наличием специально оборудованных комнат и медицинских служб. Здесь пожилые люди получают полноценную медицинскую помощь, питание и поддержку в повседневной жизни. Среди преимуществ строительства домов-интернатов можно отметить:

- улучшение условий жизни пожилых людей;
- освобождение родственников от постоянного ухода за больными членами семьи;
- повышение уровня социального обслуживания населения.

Целью анализа проекта является оценка возможности успешной реализации запланированных работ. Основные задачи включают:

- определение объемов работ и ресурсов, необходимых для их выполнения;
- оценка сроков выполнения работ и выявление возможных задержек;
- расчет стоимости проекта и определение бюджета;

- идентификация потенциальных рисков и разработка мер по их минимизации.

Для проведения анализа используются различные методы, среди которых наиболее распространенными являются:

- SWOT-анализ позволяет оценить сильные и слабые стороны проекта, а также выявить внешние возможности и угрозы. Этот метод помогает определить, насколько проект соответствует целям организации и каким образом можно повысить его эффективность.

- PESTEL-анализ включает оценку политических, экономических, социальных, технологических, экологических и правовых факторов, влияющих на реализацию проекта. Это позволяет учесть внешние условия, которые могут повлиять на успех проекта.

- Метод критического пути используется для определения последовательности и продолжительности выполнения отдельных этапов проекта. Он помогает установить оптимальные сроки выполнения работ и выявить возможные задержки.

- Диаграмма Ганта представляет собой графическое отображение календарного плана выполнения работ. Она позволяет наглядно представить последовательность и продолжительность каждого этапа проекта, а также выявлять потенциальные конфликты и перегрузки.

Для проведения анализа проекта используются специализированные программы и системы управления проектами, такие как Microsoft Project, Primavera P6, Spider Project и др. Эти инструменты позволяют автоматизировать процесс планирования, контроля и отчетности, что значительно повышает точность и надежность результатов анализа.

При проведении анализа проекта важно учитывать возможные риски и проблемы, которые могут возникнуть в процессе реализации. К таким рискам относятся:

- недостаточное финансирование;
- задержки поставок материалов и оборудования;
- непредвиденные изменения в законодательстве;
- проблемы с качеством выполненных работ.

Для минимизации рисков рекомендуется разработать стратегию управления рисками, включающую меры предосторожности и планы действий в случае возникновения непредвиденных ситуаций.

Чтобы успешно реализовать проекты строительства домов-интернатов, необходимо придерживаться следующих рекомендаций:

- проводить регулярный мониторинг состояния здоровья проживающих;
- обеспечивать высокий уровень квалификации медицинского персонала;
- регулярно обновлять техническое оснащение;
- привлекать волонтерские организации для поддержки деятельности учреждения.

Таким образом, анализ строительства домов-интернатов позволяет эффективно планировать и реализовывать социальные проекты, направленные на улучшение качества жизни уязвимых слоев населения.

#### Библиографический список

1. ГОСТ Р 21.101-2020 «Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации»;
2. Постановление Правительства РФ от 16 февраля 2008г. №87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию»;
3. СП 42.13330.2016 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений»;
4. СП 145.13330. 2020 «Дома-интернаты. Правила проектирования».

## УДК 912.4

Воронежский государственный технический университет  
студент группы бЭМ-221 факультета энергетики и систем  
управления

Точилин И.П.

Россия, г. Воронеж,

e-mail: tochilinvana@gmail.com

Воронежский государственный технический университет  
студент группы бЭМ-221 факультета энергетики и систем  
управления

Восковых П.А.

Россия, г. Воронеж, тел.: +7-980-552-75-48

e-mail: tntrun14@gmail.com

Воронежский государственный технический университет  
студент группы бЭМ-221 факультета энергетики и систем  
управления

Якимов М.Е.

Россия, г. Воронеж

e-mail: yakimidze@gmail.com

Воронежский государственный технический университет  
канд. техн. наук, доцент

Писаревский А.Ю.

Россия, г. Воронеж

e-mail: 2732558@mail.ru

Voronezh State Technical University  
student of the bEM-221 group of the Faculty of Energy  
and Control Systems

Tochilin I.P.

Russia, Voronezh,

e-mail: tochilinvana@gmail.com

Voronezh State Technical University  
student of the bEM-221 group of the Faculty of Energy  
and Control Systems

Voskovykh P.A.

Russia, Voronezh, tel.: +7-980-552-75-48

e-mail: tntrun14@gmail.com

Voronezh State Technical University  
student of the bEM-221 group of the Faculty of Energy  
and Control Systems

Yakimov M.E.

Russia, Voronezh

e-mail: yakimidze@gmail.com

Voronezh State Technical University Candidate of  
Technical Sciences, Associate Professor

Pisarevsky A.Y.

Russia, Voronezh,

e-mail: 2732558@mail.ru

И.П. Точилин, П.А. Восковых, М.Е. Якимов, А.Ю. Писаревский

## ЗАМЕНА ОБМОТКИ СТАТОРА АСИНХРОННОГО ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ ДЛЯ ТОКАРНОГО СТАНКА 1К62

Аннотация. Рассмотрен способ замены обмотки статора асинхронного электродвигателя с фазным ротором, используемого в токарно-винторезном станке 1К62. Представлено сравнение технологических процессов в зависимости от необходимости проведения серийного ремонта или ремонта отдельно взятых машин.

Ключевые слова: асинхронный электродвигатель, обмотка, статор, технологический процесс.

I.P. Tochilin, P.A. Voskovykh, M.E. Yakimov, A.Y. Pisarevsky

## QREPLACEMENT OF THE STATOR WINDING OF AN ASYNCHRONOUS ELECTRIC MOTOR FOR A 1K62 LATHE

Abstract. A method for replacing the stator winding of an asynchronous electric motor with a phase rotor used in a 1K62 rotary machine is considered. A comparison of technological processes is presented depending on the need for serial repair or repair of individual machines.

Keywords: asynchronous electric motor, winding, stator, technological process.

Получение прибыли и повышение рентабельности – главные задачи любого производства. В данной работе описываются и сравниваются между собой различные методы ремонта обмоток электрических машин на примере предприятия «Воронежский тепловозоремонтный завод», филиал АО «Желдорремаш». Первичная диагностика электродвигателя включает в себя комплексный осмотр оборудования. На первом этапе специалисты проводят внешний осмотр устройства и считывают основные технические параметры с заводской таблички (шильдика). В процессе обследования определяются: тип двигателя, номинальная мощность, рабочее напряжение, частота вращения, другие важные технические характеристики. После выявления неисправности обмотки статора, необходимо произвести извлечение обмотки. Демонтаж старой обмотки — электродвигатели нагревают в специальных печах для сушки обмоток, обжига изоляции или термической обработки деталей. Это может происходить с помощью конвекционного (горячего воздуха),

разъединяют электрические соединения обмоток, удаляют старые обмотки из пазов статора, очищают пазы от остатков изоляции, лака и загрязнений. Для вырубки (демонтажа) обмоток электродвигателя используют разные методы, которые могут быть механическими, термическими или химическими. Выбор метода зависит от конструкции ремонтируемой машины и возможностей ремонтного предприятия. Механический метод заключается в следующем: из верхней части пазов выколачивают клинья, крепящие обмотку. Фрезой или резцом на станке (зубилом и молотком вручную) срезают лобовую часть обмотки с одной стороны сердечника. После закрепления корпуса машины на столе ломиком или приспособлениями захватывают секции за оставшиеся лобовые части с другой стороны магнитопровода, вынимают их из пазов. Достоинства: простота, не требует спецоборудования по сжиганию старой изоляции. Недостатки: требует больших механических усилий, в пазах много остатков старой трудноудаляемой изоляции. Метод, как правило, используется в мелких мастерских. Термический – обмотки обжигают в специальных печах при температуре 280–350°C. Чем выше температура, тем быстрее разрушается изоляция, но и больше возможности коробления корпусов машин, особенно из алюминиевых сплавов. Особенности: удаление обмотки может выполняться как со срезом одной лобовой части, так и без среза. Если обмоточный провод подлежит восстановлению, срез лобовой части не проводят. После обжига обмотку из пазов удаляют только вручную. Химический метод заключается в следующем: разрушение старой изоляции обмоток производят специальными химически активными жидкостями типа МЖ-70 в специальных ёмкостях. Ремонтируемые машины с повреждёнными обмотками загружают в ёмкость, герметизируют, заполняют жидкостью, проводят реакцию (обычно в ночное нерабочее время), удаляют жидкость, продувают ёмкость чистым воздухом, разгерметизируют и открывают ёмкость, вынимают машины и удаляют обмотку из пазов. Недостаток: жидкость летучая и токсичная, при работе с ней необходимо соблюдать правила техники безопасности. Следует отметить, что совместное поочерёдное использование термического и механического методов значительно облегчает технологический процесс. Далее происходит процесс укладки новой обмотки в пазы статора электродвигателя. Ручной метод – применяется для мягких катушек из круглого изолированного провода. Катушки предварительно наматывают на шаблоны, а затем укладывают в изолированные трапециевидные пазы. Некоторые особенности: Укладка проводников — их укладывают в том же порядке, в котором они наматывались на шаблон. При этом следят, чтобы все проводники располагались параллельно друг другу. Катушки укрепляют в пазах с помощью клиньев или крышек. Под клин устанавливают прокладки из механически прочного изоляционного материала, препятствующие повреждению краёв пазового короба при заклинивании пазов. Формирование лобовых частей — нижние стороны лобовых частей привязывают к бандажным кольцам шнуром, между лобовыми частями забивают прокладки. Достоинства: простота, не требует спецоборудования. Недостатки: требует больших усилий. Механизированный метод применяется для жёстких катушек (полукатушек) из прямоугольного изолированного провода. Окончательную форму им придают до укладки в пазы, одновременно на них накладывают корпусную и междуфазовую изоляцию. Затем катушки укладывают в предварительно изолированные открытые или полуоткрытые пазы, укрепляют и подвергают пропитке. Использование станков для механизированной укладки — они позволяют наматывать катушки одним непрерывным проводом, что упрощает монтаж внутримашинных соединений. Методы пропитки обмоток электродвигателя: Погружение — обмотки погружают в лак, предварительно нагретый до 70–80°C. Вакуумная пропитка — обмотки помещают в ёмкость, из которой откачивается воздух, заполняют пропиточным составом, давление в ёмкости доводят до 0,2–0,3 мПа. Затем давление сбрасывают, а лак доливают в ёмкость. Для полной пропитки катушки требуется несколько циклов. Пропитка в автоклаве — обмотку помещают в автоклав, затем наполняют лаком и увеличивают давление приблизительно до 7 кПа. Через 5–10 минут давление уменьшают — доводят его до атмосферного. Ещё через 5–10 минут цикл повторяют. Общее количество таких циклов —

как правило, 3–4. Вне зависимости от выбранной технологии пропитки на финальном этапе выполняют сушку обмотки. Для этого используют специальную печь, позволяющую с высокой точностью регулировать температуру. Сушку выполняют в два этапа: на первом нагревают обмотку и устраняют растворители, на втором — запекают плёнку, созданную лаком на обмотке. Температура в печи на первом этапе варьируется от 120 до 180°C, на втором — от 180 до 220°C. Сушка считается законченной, когда сопротивление изоляции на обмотке достигает нормативного значения.

В заключение следует отметить, что для повышения рентабельности, на предприятии рационально будет прибегнуть к ремонту отдельно взятых электрических машин вместо полной замены оборудования. Отдельным плюсом, значительно облегчающим технологический процесс замены обмотки электродвигателя на упомянутом выше предприятии, является последовательное использование термического и механического методов.

#### Библиографический список

1. Копылов И.П. Проектирование электрических машин. М.: Энергия, 1980.
2. Токарев Б.Ф. Электрические машины: Учебное пособие для ВУЗов. М.: Энергоатомиздат, 1990.
3. Беспалов В.Я. Электрические машины: Учебное пособие для вузов / В.Я.Беспалов, Н.Ф.Котеленец. М.: Академия, 2006.
4. Вольдек А.И. Электрические машины. Машины переменного тока: Учебник для вузов / А.И.Вольдек, В.В.Попов. СПб.: Питер, 2007.

УДК 614.84

Воронежский государственный технический университет  
студент группы змКНС-231 факультета инженерных  
систем и сооружений

Битюков Е.С.

Россия, г. Воронеж, тел.: 89518785484

e-mail: s4001@gorgazvrn.ru

Воронежский государственный технический университет  
канд. техн. наук, доцент кафедры техносферной и  
пожарной безопасности

Старцев В.Н.

Россия, г. Воронеж, тел.: 89034206595

Voronezh State Technical University  
Student of the zmKNS-231 group of the Faculty of  
engineering systems and structures  
Bityukov E.S.

Russia, Voronezh tel. 89518785484

e-mail: s4001@gorgazvrn.ru

Voronezh State Technical University  
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor  
of the Department of Technosphere and Fire Safety  
Startsev V.N.

Russia, Voronezh, tel.: 89034206595

Е.С. Битюков, В.Н. Старцев

## АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБСЛЕДОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ЗДАНИЯ

Аннотация. В статье рассмотрены результаты обследования производственного здания макаронной фабрики, результаты обследования для удобства разделены на группы конструктивных элементов (основания и фундаменты, железобетонные колонны, конструкции покрытия, прочее). Сделан вывод о степени изношенности здания

Ключевые слова: дефект, конструкции, покрытия, бетон, фундамент, колонны, обследование, конструктивное решение.

E.S. Bityukov, V.N. Startsev

## ANALYSIS OF THE RESULTS OF THE INDUSTRIAL BUILDING SURVEY

Abstract. The article considers the results of the survey of the production building of the pasta factory, the results of the survey are divided into groups of structural elements (bases and foundations, reinforced concrete columns, coating structures, etc.) for convenience. The conclusion is made about the degree of deterioration of the building

Keywords: defect, structures, coatings, concrete, foundation, columns, inspection, constructive solution.

Схема расположения объекта в массиве окружающей застройки представлена на рисунке 1.

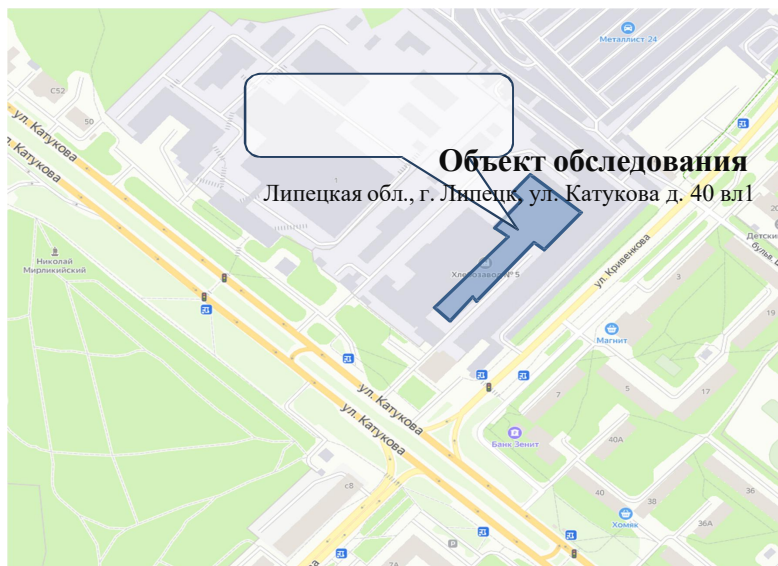


Рис. 1. Расположение объекта в массиве окружающей застройки

Общие виды объекта обследования, включая архитектурное исполнение фасадов и помещений, представлены на рисунке 2.

Территориально, объект располагается в г. Липецк и относится к III снеговому району с весом снегового покрова на  $1 \text{ м}^2$   $S_g=1,5 \text{ кПа}$ , II ветровому району со средней температурой в январе  $t=-8,6^\circ\text{C}$ .

© Битюков Е.С., Старцев В.Н., 2025





Рис. 2. Общие виды объекта обследования

В объем обследования входят пять конструктивных блоков: здание макаронной фабрики, здание зарядной с АБК, здание склада готовой продукции, отделение экспедиции, трансформаторная подстанция.

Результаты обследования для удобства разделены на группы конструктивных элементов (основания и фундаменты, железобетонные колонны, конструкции покрытия, прочее). Результаты обследования каждой группы конструктивных элементов оформлены в виде соответствующих подразделов. При этом для каждой группы выполнено сплошное визуальное и детальное инструментальное обследование. На основании анализа результатов обследования выполнена оценка категорий технического состояния для отдельных конструкций, группы конструктивных элементов и для здания в целом.

В результате визуального осмотра здания, а также откопанных фундаментов Ф1 и Ф2 не было выявлено дефектов и повреждений, свидетельствующих о снижении несущей способности и эксплуатационной пригодности конструкций фундаментов.

Фундаменты здания имеют незначительные дефекты, не оказывающие существенного влияния на их несущую способность, эксплуатационную пригодность и долговечность. Техническое состояние фундаментов следует считать работоспособным.

В ходе визуального обследования железобетонных колонн не было обнаружено значительных дефектов и повреждений, свидетельствующих о снижении несущей способности и эксплуатационной пригодности колонн.

В результате выполненных испытаний и оценки установлено, что сборные железобетонные колонны сечением 400х400 мм выполнены из бетона класса В30, монолитные железобетонные колонны сечением 700х400 мм – из бетона класса В20.

Колонны здания имеют незначительные повреждения, не оказывающие существенного влияния на их несущую способность, эксплуатационную пригодность и долговечность. Техническое состояние железобетонных колонн здания следует считать работоспособным.

Конструкции покрытия здания в осях 7-19/И-Л имеют повреждения, снижающие их несущую способность, эксплуатационную пригодность и долговечность. Техническое состояние плит покрытия в осях 7-19/И-Л следует считать ограниченно-работоспособным. Остальные конструкции покрытия здания не имеют значительных дефектов и находятся в работоспособном техническом состоянии.

На основании анализа полученных результатов обследования установлено, что в целом объект обследования находится в работоспособном техническом состоянии, за исключением плит покрытия в осях 7-19/И-Л, которые находятся в ограниченно- работоспособном техническом состоянии.

#### Библиографический список

1. ГОСТ 31937-2011 “ЗДАНИЯ И СООРУЖЕНИЯ. Правила обследования и мониторинга технического состояния”;
2. СП 13-102-2003 “Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений”
3. ЦНИИ Промзданий “Рекомендации по оценке надежности строительных конструкций зданий и сооружений по внешним признакам”
4. Методика определения физического износа гражданских зданий. Утверждена приказом по министерству коммунального хозяйства РСФСР от 27 октября 1970 года №404.
5. СП 20.13330-2016 “Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП2.01.07-85\*”
6. СП 63.13330.2018 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения.
7. ГОСТ 18105-2018 “БЕТОНЫ. Правила контроля и оценки прочности”
8. ГОСТ 22690-2015 “БЕТОНЫ. Определение прочности механическими методами неразрушающего контроля”
9. ГОСТ 28570-2019 “БЕТОНЫ. Определение прочности по образцам, отобранным из конструкций”
10. СП 70-13330.2012 “Несущие и ограждающие конструкции.” Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87.



## УДК 621.3

Воронежский государственный технический университет, студент группы БЭЭТ-233 факультета энергетики и систем управления

Сугак В.В.

Россия, г. Воронеж, тел.: +7(999)4022270

e-mail: emses@inbox.ru

Воронежский государственный технический университет, студент группы БЭС-221 факультета энергетики и систем управления

Клевцов А.С.

Россия, г. Воронеж, тел.: +7(951)5509361

e-mail: kofemolka48@gmail.com

Воронежский государственный технический университет, студент группы БЭС-221 факультета энергетики и систем управления

Корчагин К.П.

Россия, г. Воронеж, тел.: +7(992)0529965

e-mail: kirillkorcagin675@gmail.com

Воронежский государственный технический университет, старший преподаватель кафедры электромеханических систем и электроснабжения Черных Т.Е.

Россия, г. Воронеж, e-mail: tany\_ch@list.ru

Voronezh State Technical University

Student of group BEET-233 faculty of Power Engineering and Control Systems

Sugak V.V.

Russia, Voronezh, tel.: +7(999)4022270

e-mail: emses@inbox.ru

Voronezh State Technical University

Student of group BES-221 faculty of Power Engineering and Control Systems

Klevtsov A.S.

Russia, Voronezh, tel.: +7(951)5509361

e-mail: kofemolka48@gmail.com

Voronezh State Technical University

Student of group BES-221 faculty of Power Engineering and Control Systems

Korchagin K.P.

Russia, Voronezh, tel.: +7(992)0529965

e-mail: kirillkorcagin675@gmail.com

Voronezh State Technical University

Senior Lecturer, Department of Electromechanical Systems and Power Supply

Chernykh T.E.

Russia, Voronezh, e-mail: tany\_ch@list.ru

В.В. Сугак, А.С. Клевцов, К.П. Корчагин, Т.Е. Черных

## ОПТИМИЗАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ РЕЗЕРВНОГО ПИТАНИЯ ДЛЯ КРИТИЧЕСКИ ВАЖНЫХ КОМПОНЕНТОВ СИСТЕМ ДОМАШНЕЙ АВТОМАТИЗАЦИИ

Аннотация: В статье исследуется проблема обеспечения бесперебойного электропитания критически важных компонентов систем домашней автоматизации (СДА) в условиях нестабильности централизованной сети. Проанализированы категории критически важных устройств и их специфические требования к параметрам электроснабжения. Рассмотрены типовые архитектуры систем резервного питания на основе источников бесперебойного питания (ИБП) и аккумуляторных батарей (АКБ). Предложена методика оптимизации ключевых параметров резервной системы, включая расчет необходимой емкости АКБ, выбор типа ИБП и времени автономной работы, с учетом совокупной нагрузки и приоритетов функционирования.

Ключевые слова: системы домашней автоматизации, резервное питание, источник бесперебойного питания (ИБП), аккумуляторная батарея (АКБ), критическая нагрузка, время автономии, оптимизация параметров, электроснабжение.

V.V. Sugak, A.S. Klevtsov, K.P. Korchagin, T.E. Chernykh

## OPTIMIZING BACKUP POWER SUPPLY PARAMETERS FOR CRITICAL COMPONENTS OF HOME AUTOMATION SYSTEMS

Introduction: This article examines the problem of ensuring uninterruptible power supply to critical components of home automation systems (HAS) in the presence of grid instability. Categories of critical devices and their specific power supply requirements are analyzed. Typical architectures of backup power systems based on uninterruptible power supplies (UPS) and rechargeable batteries are considered. A methodology for optimizing key backup system parameters is proposed, including calculating the required battery capacity, selecting the UPS type, and determining battery life, taking into account the overall load and operational priorities.

Keywords: home automation systems, backup power, uninterruptible power supply (UPS), battery, critical load, runtime, parameter optimization, power supply.

Современные системы домашней автоматизации представляют собой сложные киберфизические комплексы, выполняющие функции управления инженерными системами, безопасности и мониторинга. Их высокая функциональность напрямую зависит от

стабильности электропитания. В отличие от традиционной бытовой нагрузки, отказ СДА при пропадании сетевого электропитания может привести не только к дискомфорту, но и к материальным убыткам, а в некоторых случаях – к угрозе безопасности жизни и здоровья человека. В этой связи задача построения эффективных систем резервного электроснабжения [1] для критически важных компонентов СДА приобретает первостепенное значение.

Актуальность работы обусловлена несколькими факторами. Во-первых, наблюдается устойчивый рост проникновения СДА в повседневную жизнь [2], что увеличивает общую зависимость от их бесперебойной работы. Во-вторых, качество электроэнергии в централизованных сетях, особенно в регионах, не всегда соответствует требованиям чувствительной электроники, что проявляется в провалах, перенапряжениях и полных отключениях. В-третьих, существующие на рынке решения часто носят универсальный характер и не учитывают специфику нагрузки СДА, что приводит либо к избыточности и неоправданным затратам, либо к недостаточности резервирования. Таким образом, существует потребность в методике целенаправленной оптимизации параметров резервного питания именно для сегмента домашней автоматизации.

Целью работы является разработка методики оптимизации параметров резервного питания для критически важных компонентов систем домашней автоматизации и создание программного инструмента для автоматизации расчетов.

С точки зрения бесперебойности питания, все устройства СДА можно разделить на три ключевые категории.

Устройства жизнеобеспечения и безопасности [3]. К данной категории относятся: контроллер управления системой (хаб/шлюз), оборудование охранно-пожарной сигнализации (датчики, панель управления), системы видеонаблюдения (камеры, видеорегистратор), элементы системы контроля доступа, а также оборудование, управляющее критическими инженерными системами (например, котлы отопления, циркуляционные насосы в системах водоснабжения и отопления). Для этих устройств характерны максимально высокие требования к непрерывности питания (24/7). Тип нагрузки этих устройств преимущественно низковольтная (5/12/24 В постоянного тока (DC)) или маломощная (~220 В переменного тока (AC)), но с требованием чистой синусоиды на выходе для электродвигателей насосов и котлов.

Устройства функциональной целостности системы. Сюда входят: маршрутизаторы и сетевое оборудование, обеспечивающее связь между компонентами, некоторые виды датчиков (температуры, влажности). Их отказ приводит к потере функциональности всей системы или ее значительной части. Для этих устройств требование к непрерывности питания: высокое. Тип нагрузки: низковольтная, маломощная.

Устройства комфорта. Это исполнительные устройства (реле, диммеры), системы мультирума, умные розетки для неотчетственных нагрузок. Их временный отказ не приводит к критическим последствиям. Для них требование к непрерывности питания: низкое или отсутствует.

Распределение энергопотребления по категориям критичности (рис. 1) обосновывает приоритетность резервирования устройств безопасности.

Круговая диаграмма наглядно иллюстрирует долевое распределение энергопотребления между различными категориями устройств. Устройства безопасности составляют 40% от общей нагрузки, что подтверждает их приоритетность при проектировании системы резервного питания. На системы связи и управления приходится 25% и 20% соответственно, тогда как устройства комфорта занимают лишь 15% от общего энергопотребления.

Для электроснабжения категорий 1 и 2 применяются системы на основе ИБП. Наиболее подходящими для задач СДА являются:

– ИБП с двойным преобразованием (Online-UPS): они обеспечивают максимальное качество выходного напряжения и нулевое время переключения. Идеальны для питания

чувствительного сетевого оборудования и контроллеров. Недостатки: более низкий КПД, высокая стоимость.

– ИБП с линейно-интерактивной топологией (Line-Interactive UPS). Наиболее распространенный компромиссный вариант. Стабилизируют напряжение и обеспечивают достаточное время переключения (5-10 мс), что приемлемо для большинства компонентов СДА. Обладают высоким КПД и умеренной стоимостью.

Резервные (Offline) ИБП не рекомендуются из-за значительного времени переключения (до 20 мс) и отсутствия стабилизации напряжения.

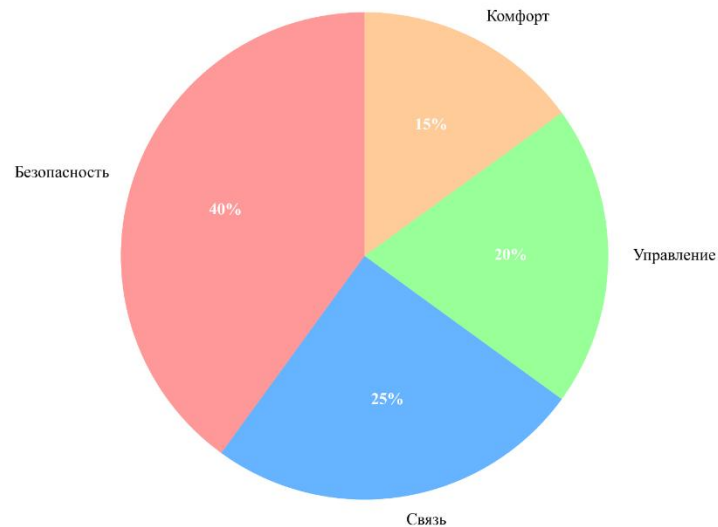


Рис. 1. Распределение энергопотребления по категориям критичности в системах домашней автоматизации

Рассмотрим методику оптимизации параметров резервного питания. Оптимизацию следует проводить в следующей последовательности:

Необходимо составить детальный список всех критически важных устройств (категории 1 и 2) и определить их номинальную и пиковую потребляемую мощность (Вт) [4]. Суммарная мощность ( $P_{\text{сум}}$ ) рассчитывается по формуле (1):

$$P_{\text{сум}} = \sum P_{\text{ном}i} \cdot K_{\text{зап}i}, \quad (1)$$

где  $P_{\text{ном}i}$  – номинальная мощность  $i$ -го устройства,  $K_{\text{зап}i}$  – коэффициент запаса (обычно 1.1-1.2).

Далее определяем требуемое время автономной работы ( $T_{\text{авт}}$ ). Этот параметр зависит от внешних условий. Для городской среды может быть достаточно 1-4 часов. Для загородных домов с частыми и длительными отключениями – 8-24 часа.

Производим расчет необходимой емкости аккумуляторной батареи ( $A^*ч$ ). Емкость АКБ рассчитывается по формуле (2):

$$Q = (P_{\text{сум}} \cdot T_{\text{авт}}) / (U_{\text{АКБ}} \cdot K_{\text{глуб}} \cdot K_{\text{КПД}}), \quad (2)$$

где:  $P_{\text{сум}}$  – суммарная мощность нагрузки, [Вт];

$T_{\text{авт}}$  – требуемое время автономии, [ч];

$U_{\text{АКБ}}$  – напряжение АКБ (обычно 12В или 24В), [В];

$K_{\text{глуб}}$  – коэффициент глубины разряда АКБ (для AGM ~0.5, для GEL ~0.6, для LiFePO4 ~0.8-0.9);

$K_{\text{КПД}}$  – КПД инвертора ИБП (обычно 0.85-0.9).

Данный расчет позволяет точно определить минимально необходимую емкость АКБ, избегая как недостатка, так и избыточного запаса.

Как показано на рис. 2, зависимость требуемой емкости аккумуляторных батарей от времени автономной работы имеет линейный характер для каждого уровня мощности.

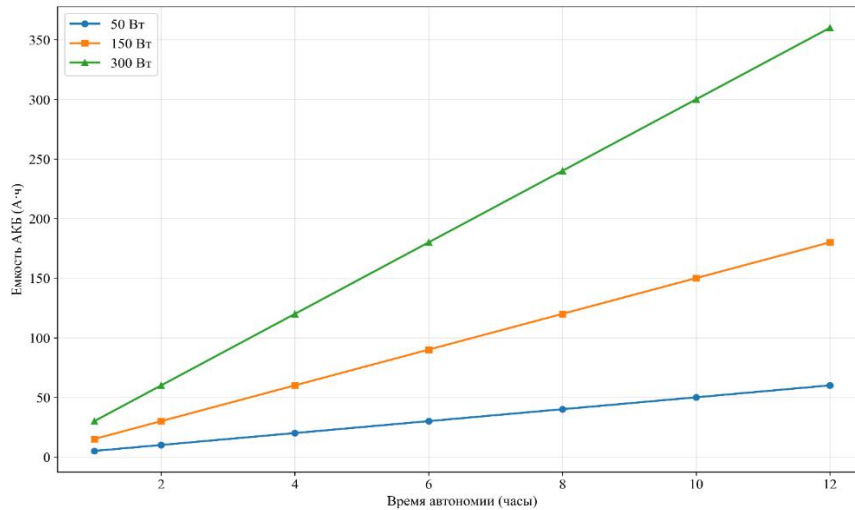


Рис. 2. Зависимость емкости АКБ от времени автономии при различных уровнях мощности нагрузки

Анализ графической зависимости (рис. 2) демонстрирует прямую пропорциональность между временем автономной работы и требуемой емкостью аккумуляторных батарей. При нагрузке 50 Вт для обеспечения 4-часовой автономии требуется примерно 20 А·ч, тогда как для нагрузки 300 Вт при тех же условиях необходимо уже 120 А·ч. Данная зависимость подтверждает необходимость точного расчета параметров системы резервного питания на этапе проектирования.

Производим выбор типа АКБ.

- Свинцово-кислотные (AGM, GEL): низкая стоимость, не обслуживаемость, но меньший срок службы и глубина разряда.
- Литий-железо-фосфатные (LiFePO<sub>4</sub>): высокая стоимость, но большая глубина разряда, срок службы (2000+ циклов), малый вес и высокая скорость заряда. Являются оптимальным выбором для долгосрочной эксплуатации.

Экспериментальные кривые разряда (рис. 3) демонстрируют стабильность напряжения литий-железо-фосфатных аккумуляторов.

Анализ кривых разряда (рис. 3) показывают существенные различия в поведении аккумуляторов различных технологий. LiFePO<sub>4</sub> аккумуляторы сохраняют стабильное напряжение в течение 8 часов разряда, тогда как AGM-батареи демонстрируют значительное падение напряжения уже после 4-6 часов работы. Данная особенность LiFePO<sub>4</sub> технологии обеспечивает более стабильную работу чувствительного электронного оборудования систем домашней автоматизации.

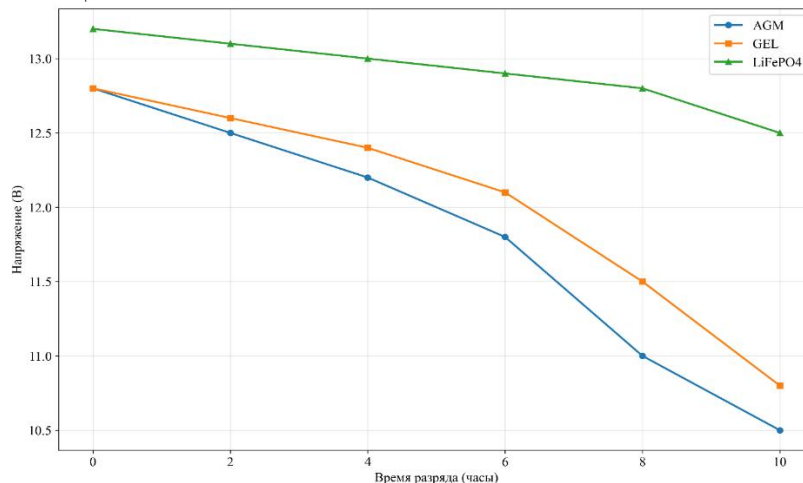


Рис. 3. Кривые разряда аккумуляторов различных технологий при постоянной нагрузке

Сравнительный анализ основных эксплуатационных характеристик (рис. 4) выявляет существенные преимущества литий-железо-фосфатных аккумуляторов.

Результаты сравнительного анализа (рис. 4) свидетельствуют о том, что LiFePO<sub>4</sub> аккумуляторы обладают наибольшей глубиной разряда (85%) и сроком службы (10 лет), что в 2 раза превышает аналогичные показатели AGM-батарей. При этом GEL-технология занимает промежуточное положение, демонстрируя улучшенные характеристики по сравнению с AGM при сохранении доступной стоимости.

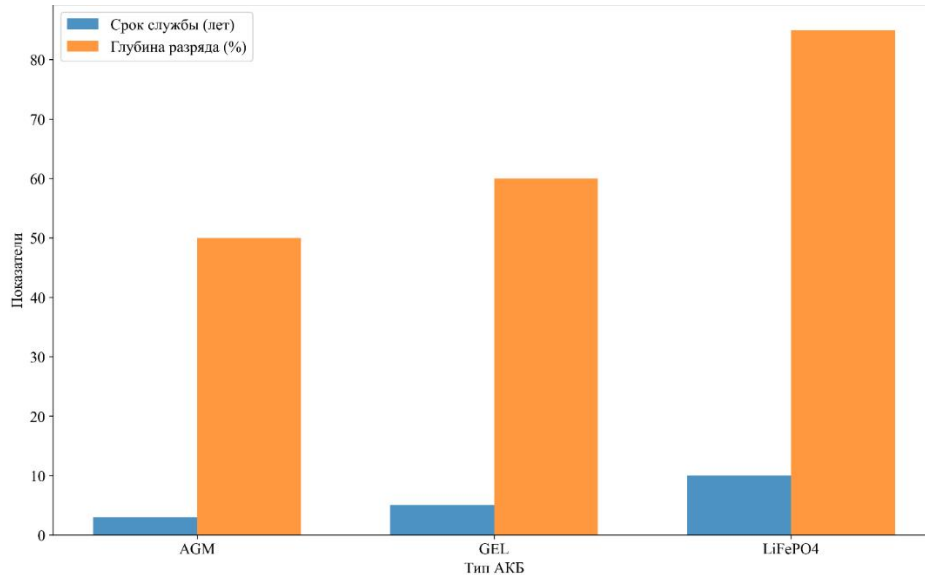


Рис. 4. Сравнительные характеристики различных типов аккумуляторных батарей

Для практической реализации представленной методики и автоматизации расчетов был разработан специализированный программный комплекс, позволяющий с высокой точностью определять оптимальные параметры аккумуляторных батарей (рис.5).

**КАЛЬКУЛЯТОР ЕМКОСТИ АКБ**

Введите параметры:

Мощность нагрузки (Вт): 150

Время автономии (часы): 4

Напряжение АКБ: 12 В

Тип аккумулятора: LiFePO4

**РАССЧИТАТЬ**

Результаты:

=== РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА ===

**ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ:**

- Тип АКБ: LiFePO4
- Напряжение: 12 В
- Потребляемая энергия: 600 Вт·ч

**РАСЧЕТНЫЕ ПАРАМЕТРЫ:**

- Расчетная емкость: 66.8 А·ч
- С запасом 10%: 73.5 А·ч
- Рекомендуемая емкость: 75 А·ч
- Глубина разряда: 85.0%

**РЕКОМЕНДАЦИИ:**

- Используйте АКБ: 75 А·ч 12В
- Тип: LiFePO4
- Срок службы: ~10 лет

Для системы: 150.0 Вт в течение 4.0 часов

Расчет завершен успешно!

Рис. 5. Калькулятор для определения параметров систем резервного питания

Разработанная в рамках исследования программа представляет собой специализированный калькулятор для точного определения параметров систем резервного питания. Программа реализует математическую модель, основанную на методике оптимизации емкости аккумуляторных батарей для критически важных компонентов систем домашней автоматизации. Алгоритм учитывает ключевые параметры электропотребления: суммарную мощность нагрузки, требуемое время автономии, напряжение системы и тип используемых аккумуляторов.

Интерфейс программы реализован как самостоятельное графическое приложение с интуитивно понятным управлением, что делает инструмент доступным для широкого круга пользователей - от инженеров-проектировщиков до домашних мастеров. Пользовательский интерфейс включает поля ввода основных параметров, выпадающие списки с предустановленными значениями и раздел с немедленным выводом результатов расчета. Особенностью программы является встроенная база данных стандартных емкостей аккумуляторных батарей, что позволяет получать практические рекомендации по конкретным моделям оборудования.

Программа демонстрирует высокую практическую ценность за счет реализации интеллектуального подбора конфигурации аккумуляторных батарей. Алгоритм автоматически определяет необходимость использования параллельного подключения нескольких АКБ при больших значениях емкости, а также предоставляет детализированные рекомендации по схемам подключения. Расчетная модель учитывает технологические особенности различных типов аккумуляторов - AGM, GEL и LiFePO<sub>4</sub>, включая их допустимую глубину разряда и коэффициент полезного действия системы.

Важным преимуществом разработанного инструмента является его способность генерировать не только численные результаты, но и развернутые технические рекомендации. Программа анализирует расчетные данные и выдает обоснованные предложения по выбору оптимального типа АКБ, предупреждения о возможных проблемах эксплуатации и советы по увеличению срока службы оборудования. Это превращает калькулятор из простого вычислительного инструмента в полноценного консультанта по проектированию систем резервного питания.

Верификация алгоритма проводилась на основе сравнения результатов расчета с практическими данными эксплуатации систем домашней автоматизации. Программа показала высокую точность прогнозирования необходимой емкости аккумуляторов при различных сценариях нагрузки. Разработанный инструмент может быть успешно интегрирован в процесс проектирования систем умного дома, позволяя оптимизировать капитальные затраты на оборудование без ущерба для надежности электропитания.

Сравнительный анализ совокупной стоимости владения (рис. 6) демонстрирует экономическую целесообразность применения LiFePO<sub>4</sub> аккумуляторов при долгосрочной эксплуатации. График показывает, что несмотря на высокую первоначальную стоимость LiFePO<sub>4</sub> аккумуляторов, их применение становится экономически целесообразным уже на 6-м году эксплуатации. К 10-му году разница в стоимости между AGM и LiFePO<sub>4</sub> технологиями практически нивелируется, при этом последние продолжают сохранять работоспособность, что подтверждает их экономическую эффективность в долгосрочной перспективе.

Исходя из всего вышеизложенного можно сделать следующие выводы. Обеспечение резервного питания для СДА является не опцией, а необходимым элементом проектирования, обеспечивающим отказоустойчивость и безопасность системы.

Подход к резервированию должен быть селективным, фокусируясь на критически важных компонентах, что позволяет оптимизировать бюджет и массогабаритные показатели системы.

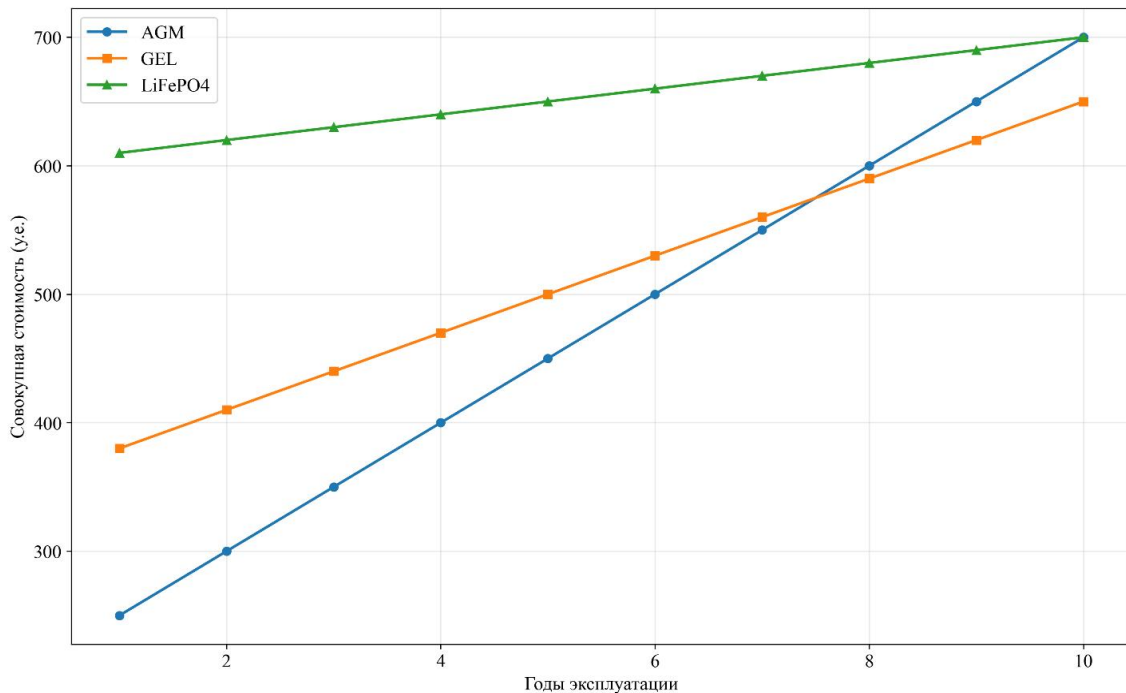


Рис. 6. Сравнение совокупной стоимости владения различными типами аккумуляторных батарей

Предложенная методика расчета, основанная на категоризации нагрузки и инженерных формулах, позволяет объективно определить ключевые параметры системы резервного питания – емкость АКБ и тип ИБП – для заданного времени автономии.

Использование современных LiFePO4 аккумуляторов в сочетании с ИБП подходящей топологии (Line-Interactive или Online) представляет собой наиболее сбалансированное и перспективное решение для построения надежных систем резервного электроснабжения СДА.

Экономический анализ совокупной стоимости владения подтверждает целесообразность применения LiFePO4 аккумуляторов при сроке эксплуатации свыше 6 лет, несмотря на их высокую первоначальную стоимость.

#### Библиографический список

1. Крынов В.М., Сермягина Е.К. Оптимизация работы резервного электроснабжения индивидуального жилого дома от системы с накопителями электроэнергии – Электронный ресурс – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/optimizatsiya-raboty-rezervnogo-elektrosnabzheniya-individualnogo-zhilogo-doma-ot-sistemy-s-nakopitelyami-elektroenergii>
2. Сугак В.В. Анализ использования умных устройств для оптимизации энергопотребления дома / В.В. Сугак, Т.Е. Черных / Образование, наука и инновации: современные вызовы: Сборник трудов Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных ФГБОУ ВО «Мелитопольский государственный университет» / г. Мелитополь, 2025 – с. 369-371 <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=82489816>
3. Сугак В.В. Современные средства обеспечения безопасности умного дома / В мире научных открытий: Сборник трудов IX Международной студенческой научной конференции, ФГБОУ ВО Ульяновский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина (УлГАУ), г. Ульяновск, 2025. С. 4254-4257
4. Расчет параметров ИБП – Электронный ресурс – Режим доступа: <https://stark-ups.ru/znaniya/blog/raschet-ibp-po-moshchnosti-i-vremeni-raboty>

## УДК 631.3

Российский государственный аграрный университет  
МСХА им. К.А. Тимирязева

студент

Палиюк Д.Б.

Россия, г. Москва, тел.: +7(904)596-57-19

e-mail: dpaliyuk@yandex.ru

Российский государственный аграрный университет

МСХА им. К.А. Тимирязева

научный руководитель, канд. техн. наук, доцент

Попов И.И.

Россия, г. Москва, тел.: +7-951-562-17-33

e-mail: 89042149140@mail.ru

Russian State Agrarian University- Moscow

Timiryazev Agricultural Academy

Student

Paliyuk D.B.

Russia, Moscow, tel.: +7(904)596-57-19

e-mail: dpaliyuk@yandex.ru

Russian State Agrarian University- Moscow

Timiryazev Agricultural Academy

Scientific supervisor, Candidate of Technical Sciences,

Associate Professor

Popov I.I.

Russia, Moscow, tel.: + 7-951-562-17-33

e-mail: 89042149140@mail.ru

Д.Б. Палиюк, научный руководитель - И.И. Попов

## ПРЕИМУЩЕСТВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КУСТОРЕЗНОГО ОТВАЛА ДЛЯ ПОДГОТОВКИ ТЕРРИТОРИЙ К СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМУ ОСВОЕНИЮ

Аннотация. Машины для сплошной очистки территории от растительности более производительны, чем для выборочной очистки. Кусторезные отвалы не запахивают срезанную растительность, что не приводит к изменению pH почвы, однако следует определить тяговые сопротивления для оценки эффективности разработанной машины.

Ключевые слова: кусторезный отвал, культуртехнические работы, тяговое сопротивление, рекультивация земель.

D.B. Paliyuk, Scientific supervisor - I.I. Popov

## THE ADVANTAGES OF USING A BRUSHCUTTER BLADE TO PREPARE TERRITORIES FOR AGRICULTURAL DEVELOPMENT

Abstract. Machines for continuous cleaning of the territory from vegetation are more productive than for selective cleaning. Brushcutters do not plow cut vegetation, which does not lead to a change in soil pH, however, traction resistances should be determined to assess the effectiveness of the developed machine.

Keywords: brushcutting dump, cultural engineering works, traction resistance, land reclamation.

По сравнению с машинами для выборочной корчевки, кусторезные отвалы удаляют всю наземную растительность (1). В отличие от мульчеров, данные рабочие органы не запахивают разработанную древесину в почву, что требует проведения операции по подбору порубочных остатков. С другой стороны, это не приводит к изменению почвенных условий для развития растений (2).

Общее сопротивление  $W_{\text{общ}}$ , преодолеваемое кусторезом, представляет собой сумму следующих сопротивлений (3):

$$W_{\text{общ}} = W_{\text{ср}} + W_{\text{рез}} + W_{\text{пр}} + W_{\text{тр}} + W_{\text{дв}}, \quad (1)$$

где:  $W_{\text{ср}}$  - сопротивление ствола дерева срезанию;  $W_{\text{рез}}$  - сопротивление грунта резанию;  $W_{\text{пр}}$  - сопротивление призмы волочения перемещению;  $W_{\text{тр}}$  - сила трения призмы волочения об отвал;  $W_{\text{дв}}$  - сопротивление движению машины по опорной поверхности.

Сопротивление древесного ствола срезанию отвалом кустореза определяют по выражению (4):

$$W_{\text{ср}} = \frac{\sigma_{\text{ср}} \pi d_{\text{ств}}^2}{4}, \quad (2)$$

где:  $\sigma_{\text{ср}}$  - предел прочности древесины на срез поперек волокон, МПа.

Для определения прочих слагаемых общего сопротивления, преодолеваемого кусторезом в рабочем режиме, используют выражения:



- для кустореза с симметричным отвалом (5):

$$W_{\text{рез}} = K_{\text{рез}} b_z h_{\text{коп}}, \quad (3)$$

$$W_{\text{пр}} = V_{\text{пр}} \rho_{\text{пр}} g \mu_{\text{пр}}, \quad (4)$$

$$W_{\text{тр}} = V_{\text{пр}} \rho_{\text{пр}} g \mu_{\text{гр}} \mu_{\text{ст}}, \quad (5)$$

где  $K_{\text{рез}}$  – удельное сопротивление лобовому резанию грунта, кПа;  $b_z$  – ширина очищаемой полосы захвата, м;  $h_{\text{коп}}$  – глубина копания, м (до 0,2 м);  $V_{\text{пр}}$  – объем призмы волочения, м<sup>3</sup>;  $\rho_{\text{пр}}$  – плотность материала призмы волочения, кг/м<sup>3</sup>;  $g$  – ускорение свободного падения, м/с<sup>2</sup>;  $\mu_{\text{гр}}$  – коэффициент трения грунта призмы волочения по подстилающему грунту (для связных грунтов 0,5, для несвязных 0,7...1,0);  $\gamma$  – угол захвата ( $\gamma = 45...50^\circ$ );  $\mu_{\text{ст}}$  – коэффициент трения стали о грунт (для песков и супесей 0,35, 30 для легких суглинков 0,5, для тяжелых суглинков 0,8);

Независимо от типа отвала:

$$W_{\text{дв}} = G (f_{\text{дв}} \cos\beta + \sin\beta), \quad (6)$$

где  $K_{\text{рез}}$  – удельное сопротивление лобовому резанию грунта, кПа;  $b_z$  – ширина очищаемой полосы захвата, м;  $h_{\text{коп}}$  – глубина копания, м (до 0,2 м);  $V_{\text{пр}}$  – объем призмы волочения, м<sup>3</sup>;  $\rho_{\text{пр}}$  – плотность материала призмы волочения, кг/м<sup>3</sup>;  $g$  – ускорение свободного падения, м/с<sup>2</sup>;  $\mu_{\text{гр}}$  – коэффициент трения грунта призмы волочения по подстилающему грунту (для связных грунтов 0,5, для несвязных 0,7...1,0);  $\gamma$  – угол захвата ( $\gamma = 45...50^\circ$ );  $\mu_{\text{ст}}$  – коэффициент трения стали о грунт (для песков и супесей 0,35, 30 для легких суглинков 0,5, для тяжелых суглинков 0,8);  $f_{\text{дв}}$  – коэффициент сопротивления движению;  $\beta$  – угол наклона местности к горизонту, град. (зависит от рельефа местности; на уклонах более 10° рабочие проходы рекомендуется совершать, двигаясь под уклон).

Объем призмы волочения перед кусторезным отвалом рассчитывают по формуле (6):

$$V_{\text{пр}} = k_{\text{зап}} b_n z_n (h_{\text{отв}} - h_{\text{коп}})^2, \quad (7)$$

где  $k_{\text{зап}}$  – коэффициент заполнения отвала ( $k_{\text{зап}} = 0,7$ );  $b_n$  – ширина режущей кромки ножа, м;  $z_n$  – число ножей;  $h_{\text{отв}}$  – общая высота кусторезного отвала, м;  $h_{\text{коп}}$  – средняя глубина копания, м.

Полученные зависимости проверим с моделью рабочего органа на грунтовом лотке.

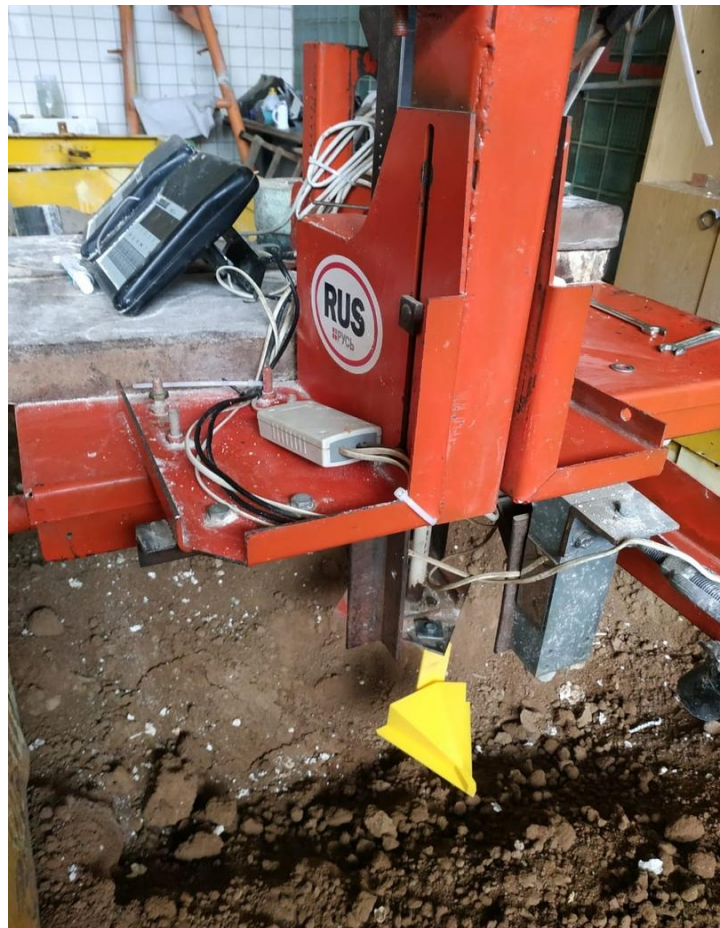


Рис. 1. Лабораторная установка с моделью рабочего органа.

Проанализировав полученные данные, определим полученную зависимость тягового сопротивления от параметров кусторезного отвала.

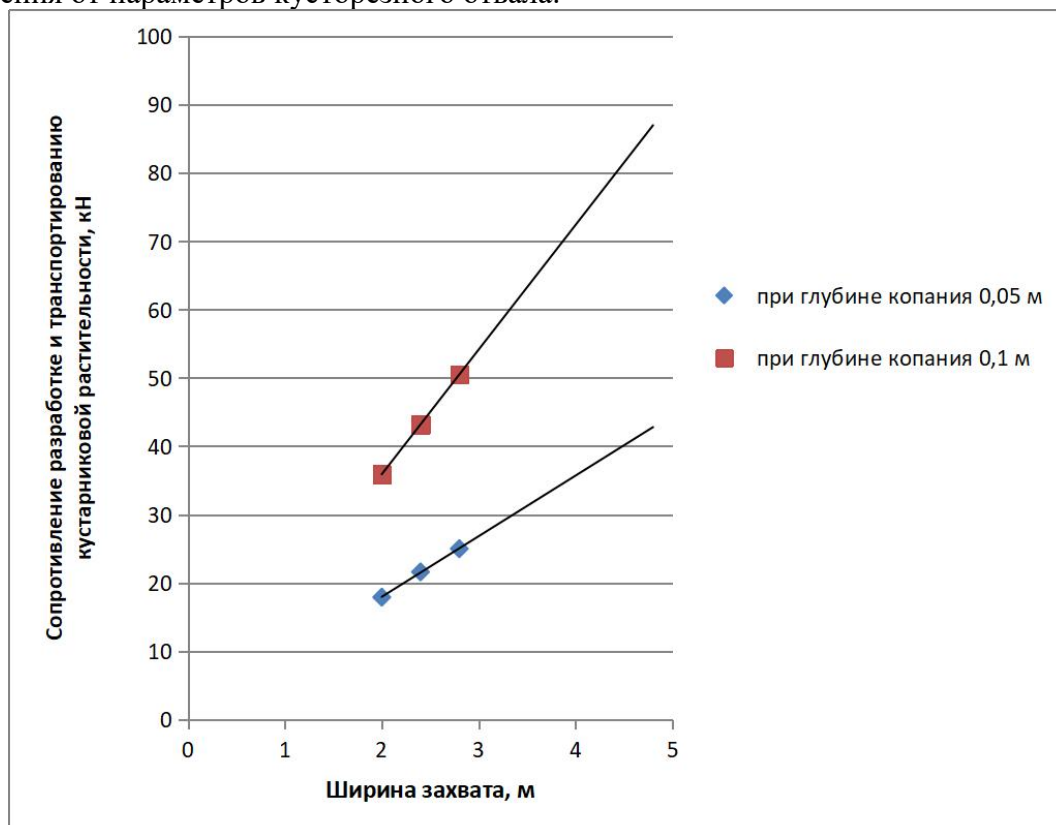


Рис. 2. Зависимость тягового сопротивления от параметров отвала.

Следовательно, тяговые сопротивления возрастают с увеличением площади отвала, при этом растет производительность и сокращается число проходов. Следовательно, кусторезный отвал можно эффективно использовать для подготовки территории к сельскохозяйственному освоению.

#### Библиографический список

1. Мартынова Н.Б. Расчет машин и оборудования природообустройства/ Н.Б. Мартынова, Х.А. Абдулмажидов, В.И. Балабанов. - М.: МЭСХ.-2020. -86 с.
2. Мартынова Н.Б. Расчет технологических машин природообустройства.- М.: Издательство «Перо».-2020. -92 с.
3. Поддубный, В.И. Статический расчет технологических машин природообустройства / В.И. Поддубный, Х.А. Абдулмажидов, М.: ВНИИГиМ, -2019. -30с.
4. Технологии, техника и оборудование для координатного (точного) земледелия / В.И. Балабанов [и др.]. -М.: Росинформагротех. -2016. - 240 с.
5. Механизация растениеводства/В.М. Халанский [и др.]. -М.: РГАУ-МСХА, -2014. - 524с.
6. Балабанов В.И. Навигационные технологии в сельском хозяйстве. Координатное земледелие/В.И. Балабанов и др. -М.: РГАУ-МСХА, -2013. -146с.

УДК 624.0(075.8)

Воронежский государственный технический университет  
студент группы зм-кнс231 факультета инженерных  
систем и сооружений  
Лещев А.С.

Россия, г. Воронеж, тел.: +7 952-951-91-26  
e-mail: aleksandrlesev4@gmail.com

Воронежский государственный технический университет  
канд. техн. наук, доцент кафедры техносферной и  
пожарной безопасности

Николенко С.Д.

Россия, г. Воронеж

e-mail: nikolenkoppb1@yandex.ru

Voronezh State Technical University  
student of the zm-kns231 group of the faculty of  
engineering systems and structures  
Leshchev A.S.

Russia, Voronezh, tel.: +7 952-951-91-26  
e-mail: aleksandrlesev4@gmail.com

Voronezh State Technical University, Candidate of  
Technical Sciences, associate professor of the  
department of technosphere and fire safety

Nikolenko S.D.

Russia, Voronezh

e-mail: nikolenkoppb1@yandex.ru

А.С. Лещев, С.Д. Николенко

## РЕЗУЛЬТАТЫ АНАЛИЗА РАБОЧЕЙ ДОКУМЕНТАЦИИ МОСТОВОГО ПЕРЕХОДА ЧЕРЕЗ РЕКУ

Аннотация: В статье рассматривается качество объекта, зависит от качества проектной документации [1]. Приведены результаты анализа рабочей документации мостового перехода через реку Волга. При анализе использовалась следующая нормативная и научная литература [2,3].

Ключевые слова: Анализ проектной документации, мостовые переходы строительная отрасль, объекты капитального строительства, технические регламенты, контроль и надзор.

A.S. Leshchev, S. D. Nikolenko

## THE RESULTS OF THE ANALYSIS OF THE WORKING DOCUMENTATION OF THE BRIDGE CROSSING OVER THE RIVER

Abstract: The article considers the quality of an object depends on the quality of the project documentation [1]. The results of the analysis of the working documentation of the bridge crossing over the Volga River are presented. The following normative and scientific literature was used in the analysis [2,3].

Keywords: Analysis of project documentation, bridge crossings, construction industry, capital construction facilities, technical regulations, control and supervision.

Строительство мостовых переходов является одним из ключевых составляющих дорожной инфраструктуры, Российской Федерации. В стране существует система дорог, на пути следования транспортной инфраструктуры встречаются овраги и в том числе большие реки, через которые строятся мосты в зависимости от размеров реки, и природных условий конструкции мостов могут быть различные.

В данной статье проанализирован мостовой переход через реку Волга. Данное сооружение является неотъемлемой частью, скоростной автомобильной дороги М-12 участок местоположение между населенными пунктами деревней Гребени (Верхнеуслонский район) и поселок Орёл (Лаишевский район) на территории Республики Татарстан, река Волга является одним из наиболее сложных и значимых не только в рамках проекта "Восток", но и в современной российской практике мостостроения. Его возведение решает ключевую задачу обеспечение высокоскоростного и беспрепятственного пересечения крупнейшей водной преграды Европы на подходах к Казани, что определяет его стратегическое значение для логистики всего Приволжского федерального округа. Мостовой переход включает два основных моста – судоходный и несудоходный, что обусловлено требованиями безопасности судоходства и оптимизацией трассировки автодороги. Судоходный пролет выполнен в виде арочной конструкции, что обеспечивает необходимый габарит для прохождения судов. Сооружаемый объект представляет собой наиболее протяженную инженерную конструкцию в составе автомагистрали М-12, с общей длиной мостового перехода, превышающей 3 362

метра, изображен общий вид на рисунке 1. Для возведения металлоконструкций пролетных строений было смонтировано свыше 45 000 тонн стальных элементов, распределенных на 28 монолитных железобетонных опорах. Габаритные параметры наиболее высокой опоры достигли 100 метров, с распределением надводная часть - 58 метров, подводный сегмент - 15 метров, заглубленная в донные отложения часть - 30 метров. Проектная реализация характеризовалась повышенной сложностью, что потребовало применения дифференцированных технологических решений при возведении опорных конструкций, обусловленных особыми условиями производства работ, спецификой конструктивных решений мостового комплекса, уникальностью инженерно-геологических условий. В процессе строительства было задействовано трудовые ресурсы свыше 1500 человек в одну рабочую смену, технические средства более 300 единиц специализированной техники. Плавучие средства порядка 33 единиц речного флота. Организация работ осуществлялась в трехсменном режиме с круглосуточным циклом работ, что было требованием к сжатым срокам реализации проекта. Основным элементом реализации проекта мостового перехода через р. Волгу, в который был заложен принцип обеспечения высоких стандартов качества, контролируемых органами управления.



Рис 1. Общий вид мостового перехода

Опоры моста являются ключевыми несущими элементами, воспринимающими и перераспределяющими постоянные и временные нагрузки от пролетных строений в основание. Их проектирование и возведение направлено на достижение максимальных показателей устойчивости, пространственной жесткости и долговечности всей конструкции. Обоснование применения свайного фундамента. В условиях слабой несущей способности поверхностных грунтовых масс в качестве основания опор принят свайный фундамент. Принцип его работы базируется на передаче нагрузки на более плотные глубинные слои грунта посредством комбинации двух механизмов, силы трения по боковой поверхности сваи, сопротивления грунта под ее острием, технология и особенности устройства свайного основания. Для данного объекта были запроектированы и изготовлены буронабивные сваи вертикального погружения на свайном поле, изображенном на рисунке 2.

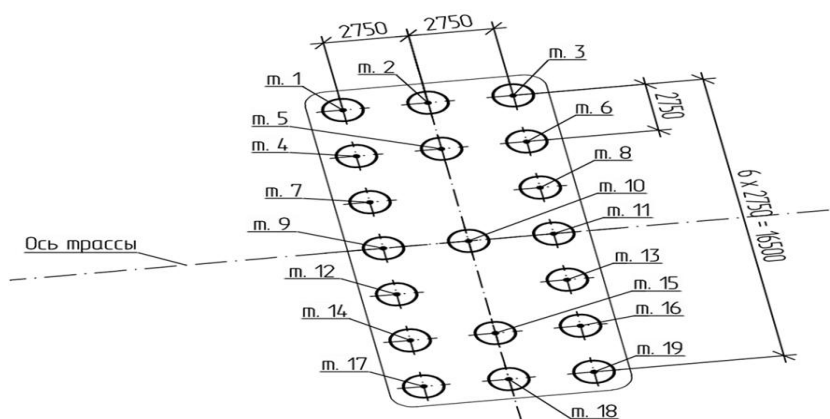


Рис. 2. Схема устройства свайного поля

Устройство свай выполнялось по технологии буронабивного метода, который заключается в бурении в грунте скважины на проектную глубину с последующим устройством армирующего каркаса и бетонированием. Для изготовления свай применялся тяжелый бетон особо прочной марки, отвечающий требованиям по морозостойкости и водонепроницаемости. Для восприятия растягивающих и изгибающих усилий каждая свая усилена пространственным арматурным каркасом. Выпуски арматуры из свай обеспечивают надежное соединение анкеровку с ростверком или нижним ригелем опоры, формируя тем самым единую и монолитную конструкцию фундамента. Инженерно-геологические условия производства буронабивных свай на речном переходе. Обсадные трубы были необходимы для стабилизации стенок в илах и водонасыщенных песках. Преодоления зон интенсивной трещиноватости и каверн в известняках и доломитах. Буровой инструмент требовал подбора, способного работать как с мягкими грунтами, так и с прочными скальными породами. В полость обсадной трубы опускался предварительно изготовленный пространственный арматурный каркас, который предназначен для восприятия изгибающих моментов и растягивающих усилий. Конструкция каркасов предусматривала применение широкой номенклатуры металлопроката, что свидетельствует о сложности конструкции, рассчитанной на значительные нагрузки. Стержни периодического профиля класса А400 диаметром  $\varnothing 36$  мм,  $\varnothing 25$  мм,  $\varnothing 20$  мм,  $\varnothing 18$  мм. Данная арматура предназначена для восприятия основных эксплуатационных нагрузок. Конструктивная и монтажная арматура, стержни класса А240 гладкого профиля диаметром  $\varnothing 10$  мм,  $\varnothing 8$  мм,  $\varnothing 6$  мм. Используется для формирования конструктивного контура каркаса и распределения напряжений. Вспомогательные металлоизделия, проволока 4,0-Т-1-12Х18Н9Т нержавеющая сталь марки 12Х18Н9Т. Применялась для крепления элементов каркаса, где предъявляются требования к коррозионной стойкости. Прокат 09Г2С низколегированная сталь для сварных конструкций. Использовался для ответственных соединительных элементов. Прокат Ст3сп и Ст4сп углеродистые стали обыкновенного качества. Применялись для изготовления элементов, не несущих основных нагрузок. Трубки из стали Ст4сп диаметром  $\varnothing 57$  мм. Данные элементы являются обязательным компонентом технологии, предназначенным для устройства магистралей ультразвукового контроля (УЗК). Через эти трубки, погружаемые в тело сваи, впоследствии проводятся исследования целостности и качества бетона с помощью ультразвуковых датчиков. После завершения процедуры устройства буронабивных свай, диаметр которых достигал 1500 мм, был инициирован важный производственный этап заполнения заранее пробуренных скважин бетонной смесью. Для данных работ применялся тяжелый бетон установленной марки В30, что соответствует классу прочности на сжатие С22/25. Выбор данной марки был обусловлен проектными расчетами на восприятие значительных эксплуатационных нагрузок. Помимо прочностных характеристик, к бетонной смеси предъявлялись дополнительные требования по специальным показателям, морозостойкости F200, что гарантирует долговечность конструкции в условиях сезонного промерзания грунтов, и водонепроницаемости W6, обеспечивающей надежную защиту

арматурного каркаса от коррозии при возможном воздействии грунтовых вод. Подача бетонной смеси в полость сваи осуществлялась по герметичным бетоноводным шлангам с использованием метода вертикально перемещаемой трубы, что исключало расслоение смеси и обеспечивало высокую однородность бетонного тела.. Устройство железобетонных ригелей насадок, ригели бетонировались в аналогичной типажной опалубке. Монтаж крупнощитовой опалубки, арматурных каркасов массой несколько тонн, а также другие такелажные работы выполнялись с помощью гусеничного крана грузоподъемностью 130 тонн. Для вспомогательных операций и предмонтажной раскладки элементов задействовались краны грузоподъемностью 100 и 25 тонн, что обеспечивало высокую эффективность и безопасность работ. Подача и укладка бетонной смеси, для подачи большого объема бетонной смеси марки В30 в опалубку и на высоту использовался автобетононасос. Это позволило обеспечить непрерывность процесса бетонирования, высокую производительность и исключить расслоение бетонной смеси при ее укладке. Возведение надфундаментной части мостового сооружения начинается с технологической операции по устройству монолитного железобетонного ригеля, который выполняет критически важную функцию по распределению нагрузок от вышележащих конструкций на свайный Производственный цикл инициируется на объекте, прошедшем промежуточную приемку, на готовом свайном поле, где обеспечено проектное положение арматурных выпусков. Данные выпуски, являющиеся конструктивным продолжением арматурных каркасов буронабивных свай, перед началом работ подвергаются тщательной ревизии, очистке от загрязнений, правке при необходимости и контролю на соответствие проектным диаметрам, длине и пространственной ориентации. Их точное положение является базовым для последующего точного монтажа каркаса ригеля. Номенклатура и характеристика материалов, конструкция ригеля проектом предусмотрена как железобетонная, рассчитанная на восприятие значительных изгибающих моментов и поперечных сил. Для обеспечения ее несущей способности, долговечности и трещиностойкости была разработана и применена следующая номенклатура основных и вспомогательных материалов. Применен тяжелый бетон класса по прочности на сжатие В35 нормативное сопротивление при сжатии 25,5 МПа, что эквивалентно марке М450. Помимо прочностного показателя, к бетону предъявлялись повышенные требования по специальным коэффициентам, морозостойкость F300 Данный показатель гарантирует сохранение физико-механических свойств бетона после 300 циклов попеременного замораживания и оттаивания, что критически важно для эксплуатации в условиях российского климата. Водонепроницаемость W8, высокий показатель водонепроницаемости обеспечивает защиту арматурного каркаса от коррозии, предотвращая проникновение агрессивных грунтовых вод в тело конструкции. Для армирования использовалась стержневая арматура периодического профиля класса А400 арматура горячекатаная, с пределом текучести не менее 400 Н/мм<sup>2</sup>. Номенклатура диаметров (Ø36, Ø32, Ø28, Ø25, Ø16, Ø12) была подобрана на основе детального статического расчета, где стержни большего диаметра (Ø36-Ø28) работают на восприятие основных усилий в растянутых и сжатых зонах, а стержни меньшего диаметра (Ø16-Ø12) используются в качестве конструктивных и монтажных элементов, а также для восприятия усадочных и температурных напряжений. Сварная сетка марки 5Вр-1, изготовленная из проволоки периодического профиля класса Вр-I диаметром 5 мм, применялась для усиления поверхностных слоев бетона и локализации возможных трещин. Технология монтажа арматурного каркаса и система геодезического обеспечения точности. Монтаж пространственного арматурного каркаса ригеля является высокоточным процессом, выполняемым с непрерывным геодезическим сопровождением. Данный этап можно разбить на несколько последовательных технологических стадий. До начала установки каркаса производится контрольная геодезическая съемка положения арматурных выпусков из свай. Полученные данные сверяются с разбивочным чертежом. Поэтапный монтаж и предварительный контроль. Сборка каркаса осуществляется секционно. После установки каждой секции или ключевого узла, например, углового элемента или зоны стыковки с



выпусками геодезистами выполняется проверка пространственного положения. Контролируется совмещение специальных рисков, нанесенных на арматурные стержни и обозначающих их геометрические оси, с осями, вынесенными в натуру с помощью электронного тахеометра. Измеряются отклонения в верхнем и нижнем сечениях каркаса. Исполнительная съемка и документирование. После полного монтажа каркаса и его фиксации в проектном положении выполняется детальная исполнительная геодезическая съемка. Фиксируется плановое координаты X, Y и высотное отметка Z положение всех смонтированных элементов. Все фактические отклонения от проектных параметров заносятся в «Журнал геодезического контроля» с указанием местоположения точки контроля и величины отклонения. Полученный массив данных подвергается статистической обработке. Рассчитываются среднеквадратические отклонения, строятся гистограммы распределения ошибок. На основе этого анализа Главный инженер проекта или ответственный производитель работ принимает решение о соответствии смонтированной конструкции допускам, установленными рабочей документацией. Для подтверждения достоверности результатов сплошного контроля выполняется выборочный контроль по заранее утвержденному плану-выборке. Объем и локализация точек для выборочного контроля определяются на основе результатов предыдущего статистического анализа, фокусируясь на зонах с наибольшим разбросом отклонений. После окончательной выверки и приемки арматурного каркаса и опалубки осуществляется ключевой процесс бетонирования. Подача и укладка бетонной смеси класса В35 F300 W8 транспортируется к месту укладки автобетононасосом. Подача под давлением позволяет осуществлять непрерывный процесс бетонирования даже при значительной высоте и густом армировании. Укладка ведется горизонтальными слоями толщиной не более 50 см, что предотвращает образование холодных швов и обеспечивает равномерное уплотнение. Каждый уложенный слой подвергается обязательному механическому уплотнению с помощью высокочастотных глубинных вибраторов. Время вибрирования подбирается эмпирически до момента прекращения осадки смеси, выхода пузырьков воздуха и появления на ее поверхности цементного молока. Это гарантирует получение плотной, однородной структуры бетона с проектными физико-механическими показателями. В технологической карте проекта предусмотрено оставление арматурных выпусков в теле опоры по завершении бетонирования ригеля. Эти выпуски являются анкерными закладными деталями, обеспечивающими неразрезное жесткое соединение с последующими монолитными конструкциями стойками опоры, формируя тем самым единую пространственную раму, работающую как цельный механизм под проектной нагрузкой. Монолитные стойки опор представляют собой вертикальные несущие элементы, работающие в условиях сложного напряженно-деформированного состояния. Конструкция подвергается воздействию, вертикальных постоянных и временных нагрузок. Горизонтальных ветровых и температурных воздействий, динамических воздействий от подвижного состава. Изгибающих моментов от эксцентричного приложения нагрузок. Для арматурных каркасов используются углеродистые конструкционные стали, классифицируемые Группа А (Ст0-Ст6), применяются без термической обработки. Используются в элементах без последующей сварки. Группа Б (БСт1кп-БСт6) имеют гарантированный химический состав. Маркировка включает степень раскисления, кп – кипящая, пс – полуспокойная, сп – спокойная. Группа В (ВСт1-ВСт5), стали повышенного качества, обеспечивают стабильные механические свойства. Геодезическая разбивка осей с точностью  $\pm 1$  мм. Подготовка арматурных выпусков из ростверка. Проверка опалубочных элементов на геометрию. Армирование монтаж пространственных каркасов с применением  $\varnothing 36$ -А400 для восприятия основных усилий,  $\varnothing 32$ -А400 дополнительные несущие стержни,  $\varnothing 25$ -А400 конструктивное армирование,  $\varnothing 16$ -А400 монтажные элементы,  $\varnothing 12$ -А400 вспомогательная арматура. Укладка бетона В35 F200 W8 горизонтальными слоями 0,3-0,5 м. Механическое вибрирование с шагом 0,5 м контроль температуры твердения



В качестве улучшения характеристик железобетонных опор мостов можно рекомендовать применение дисперсного армирования [4-9].

#### Библиографический список

1. Анализ качества проектной документации по возведению многоквартирного жилого дома. Титов П.А., Николенко С.Д., Сазонова С.А., Осипов А.А., Акамсина Н.В. Моделирование систем и процессов. 2021. Т. 14. № 3. С. 73-81.
2. Analysis of the quality of project documentation for the construction of an apartment building. Titov P.A., Nikolenko S.D., Sazonova S.A., Osipov A.A., Akamsina N.V. Modeling of systems and processes. 2021. Vol. 14. No. 3. Pp. 73-81.
3. СП 79.13330.2012 Мосты и трубы. Правила обследований и испытаний. Акт уализированная редакция СНиП 3.06.07-86  
<https://gusn.mosreg.ru/deyatelnost/knd/gosudarstvennyy-stroitelnyy-nadzor/normativno-pravovye-akty-soderzhashie-obyazatelnye-trebovaniya/14-09-2018-12-46-27-sp-79-13330-2012-mosty-i-truby-pravila-obsledovani?ysclid=mhl00kss7o920867769>
4. SP 79.13330.2012 Bridges and pipes. Rules for surveys and tests. Act updated version of SNiP 3.06.07-86  
<https://gusn.mosreg.ru/deyatelnost/knd/gosudarstvennyy-stroitelnyy-nadzor/normativno-pravovye-akty-soderzhashchye-obyazatelnye-trebovaniya/14-09-2018-12-46-27-sp-79-13330-2012-mosty-i-truby-pravila-obsledovani?ysclid=mhl00kss7o920867769>
5. СП 435.1325800.2018 конструкции бетонные и железобетонные монолитные правила производства и приемки работ  
<https://www.minstroyrf.gov.ru/docs/18470>
6. SP435.1325800.2018 Concrete and reinforced concrete monolithic structures rules for production and acceptance of works  
<https://www.minstroyrf.gov.ru/docs/18470>.
4. Мероприятия по повышению эксплуатационных характеристик бетона железобетонных опор технологических эстакад. Николенко С.Д., Сазонова С.А., Акамсина Н.В., Рылев С.С., Рогов Н.Ю. В сборнике: Серия конференций ВГД "Наука о Земле и окружающей среде". Красноярское отделение Российского союза ученых и инженеров по науке и технологиям. Красноярск, 2021. Номер 52036.
5. Measures to improve the performance characteristics of concrete reinforced concrete supports for technological overpasses. Nikolenko S.D., Sazonova S.A., Akamsina N.V., Rylev S.S., Rogov N.Yu. In the collection: Series of conferences VGD "Science of the Earth and the Environment". Krasnoyarsk branch of the Russian Union of Scientists and Engineers for Science and Technology. Krasnoyarsk, 2021. Number 52036.
6. Расчет трещинообразования при термонапряженном состоянии бетонных масс и разработка мероприятий по улучшению эксплуатационных свойств бетона. Николенко С.Д., Сазонова С.А., Звягинцева А. В. В сборнике: Серия конференций IOP: Материаловедение и инженерия. Международная научно-техническая конференция (FarEastCon 2020) 6-9 октября 2020 года, остров Русский, Россия. 2021. С. 032028.
7. Calculation of crack formation under thermostressed condition of concrete masses and development of measures to improve the performance of concrete. Nikolenko S.D., Sazonova S.A., Zvyagintseva A. V. In the collection: IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. International Scientific and Technical Conference (FarEastCon 2020) 6-9 October 2020, Russky Island, Russia. 2021. P. 032028
8. Влияние характеристик фибр на прочность сталефибробетона. Высоцкий Д.Е., Николенко С.Д., Бурак Е.Э. Жилищное хозяйство и коммунальная инфраструктура. 2025. № 2 (33). С. 31-38.
9. The effect of fiber characteristics on the strength of steel fiber concrete. Vysotsky D.E., Nikolenko S.D., Burak E.E. Housing and public utilities infrastructure. 2025. No. 2 (33). Pp. 31-38.
10. Поведение балки с волокнистым армированием при переменных нагрузках. Николенко С.Д., Казаков Д.А., Болотских Л.В. В сборнике: Серия конференций IOP

"Материаловедение и инженерия". Международная научно-техническая конференция (FarEastCon 2020) 6-9 октября 2020 года, Остров Русский, Россия. 2021. С. 022067.

11. Behavior of a beam with fiber reinforcement under variable loads Nikolenko S.D., Kazakov D.A., Bolotskikh L.V. In the collection: IOP Conference Series "Materials Science and Engineering". International Scientific and Technical Conference (FarEastCon 2020) October 6-9, 2020, Russky Island, Russia. 2021. P. 022067.

12. Моделирование процессов в изгибаемых балках с дисперсным армированием при знакопеременных воздействиях. Николенко С.Д., Сазонова С.А. Моделирование систем и процессов. 2023. Т. 16. № 4. С. 49-60

13. Modeling of Processes in Bending Beams with Dispersed Reinforcement under Alternating loads. Nikolenko S.D., Sazonova S.A. Modeling of Systems and Processes. 2023. V. 16. No. 4. Pp. 49-60

14. Экспериментальное исследование работы фибробетонных конструкций при знакопеременном малоцикловом нагружении. Николенко С.Д., Ставров Г.Н. Известия высших учебных заведений. Строительство и архитектура. 1986. № 1. С. 18-22.

15. Experimental study of the operation of fiber-concrete structures under alternating low-cycle loading. Nikolenko S.D., Stavrov G.N. Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy. Stroitelstvo i arkhitektura. 1986. No. 1. Pp. 18-22.

УДК 621.9.047: 621.8

Воронежский государственный технический университет  
Студент группы бКТО-231 факультета машиностроения и  
аэрокосмической техники  
Хонькин Н.А.

Россия, г. Воронеж, тел.: +79202230426  
e-mail: honkinnikita50@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 bKTO-231 group of the Faculty of  
Mechanical Engineering and Aerospace Engineering  
Honkin N.A.

Russia, Voronezh, tel.: +79202230426  
e-mail: honkinnikita50@gmail.com

Voronezh State Technical University  
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor  
Vinokurova I.M.

Russia, Voronezh  
e-mail: vinokurovai@bk.ru

Н.А. Хонькин, И.М. Винокурова

## ОПТИМИЗАЦИОННЫЕ РАБОТЫ ПО РЕГУЛИРОВАНИЮ РЕГЕНЕРАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ ДЛЯ РАБОЧЕГО ОБЪЕМА ЭЛЕКТРОЛИТА ПРИ КОМБИНИРОВАННОЙ И ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКЕ ДЕТАЛЕЙ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Аннотация: Кинетика процесса обработки или осаждения определяется суммарными электродными стадиями, осуществляемыми в диффузионной, кинетической или смешанной областях обработки, поэтому выявление закономерностей этих технологических стадий весьма существенно как для теоретических расчетов, так и для практических технологий изготовления. В настоящей статье рассмотрена схема рабочих участков обработки металлических изделий, с учетом суммарных составляющих тепловых потоков в ходе диффузионных процессов на поверхности электрода при различных режимах течения электролита и даны рекомендации по подбору оптимальных токовых режимов.

Ключевые слова: объем электролита, электрохимическая обработка, массообмен, тепловые потоки.

N.A. Honkin, I.M. Vinokurova

## OPTIMIZATION WORKS ON REGULATION OF REGENERATION PROCESSES FOR THE WORKING ELECTROLYTE VOLUME IN COMBINED AND ELECTROCHEMICAL PROCESSING OF MECHANICAL ENGINEERING PARTS

Introduction: The kinetics of the processing or deposition process is determined by the total electrode stages carried out in diffusion, kinetic or mixed processing areas, therefore, the identification of patterns of these technological stages is very important both for theoretical calculations and for practical manufacturing technologies. In this article, the scheme of working sections for processing metal products is considered, taking into account the total components of heat fluxes during diffusion processes on the electrode surface under various modes of electrolyte flow, and recommendations are given on the selection of optimal current modes.

Keywords: electrolyte volume, electrochemical treatment, mass transfer, heat flows.

Изучение вопросов подбора электролитного состава при обработке изделий машиностроения комбинированным и электрохимическим способом всегда остается наиболее [1-12] ответственной и экономически важной задачей. Технологические показатели, которым должны соответствовать рабочие критерии требований компонентного состава рабочего объема электролита, зачастую являются в числе первостепенных условий при оптимизационных построениях заданий обработки технологического процесса.

Очень важно в модельной разработке учитывать изменения температурных показателей электродной зоны обработки: размерно-анодная обработка, нанесение покрытия на катод-электрод. Необходимо учитывать составляющую по изменениям в межэлектродном пространстве электролита по тепловым составляющим и по возможным изменениям режимов течения электролита. Составляющие по учету изменений температурных показателей этих трех зон (приэлектродные зоны анодная и катодная, и

межэлектродная зона) позволяют создать наиболее гибкую и экономически выгодную технологию.

Остановимся на более детальном рассмотрении описанных выше рабочих участков зон обработки. При подробном рассмотрении изучаемых зон, детальная разборка механизмов образования температурных стоков в обрабатываемых зонах может быть рассмотрена на примере представленного рисунка 1. В рассматриваемой схеме разборка отдельно рабочих участков в дальнейшем позволяет определять основные направления для определения суммарных составляющих критериев тепловых потоков непосредственно в рабочих зонах обработки. Детализация схематического разбора представленных вариантов тепломассообменных изменений в межэлектродном пространстве дает возможность конкретизировать воздействие на площадки зон обработки (анодной и катодной) всего объема электролита. Рассмотрим схематическую систему тел электрохимической ячейки: двух твердых тел (1, 3) и водного раствора (2) электролита (площадок обработки) представленные на рис. 1. Тело 3 вращается (электрод катод), не теряя контакта на площадке  $cd$  между собой, а тело 1 (обрабатываемое изделие) неподвижно, они находятся в непрерывном контакте с электролитом 2 по поверхностям  $ab$  и  $cd$ . Мощности  $P_1$ ,  $P_2$  – источники теплоты, возникающие на площадках  $ab$  и  $cd$ . Законы распределения плотности тепловых потоков на этих площадках легко определяются и известны.

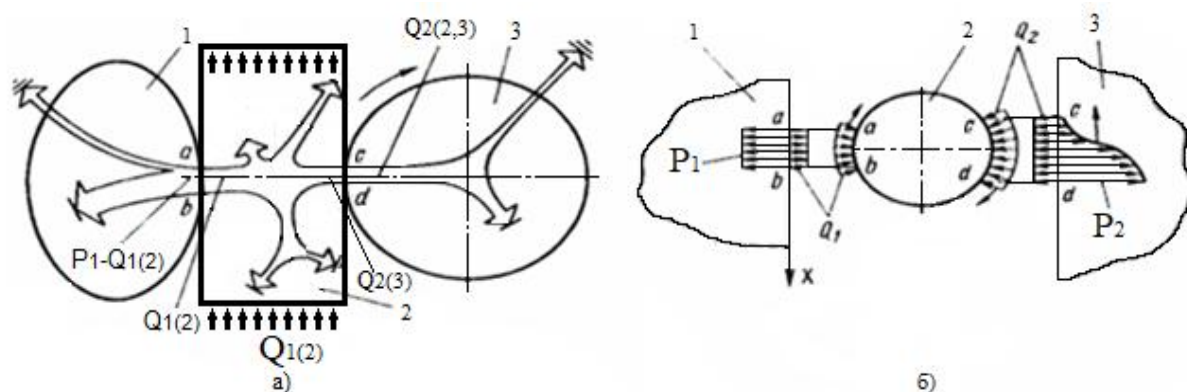


Рис. 1. Система взаимодействующих тел – электролизер (а) и структурная схема теплообмена взаимодействующих полей между ними (б)

Разберем маршруты распространения тепловых потоков и направления распространения тепловых градиентов в изучаемой системе тел от источника мощностью  $P_1$ , расположенного на площадке  $ab$ . Первоначально тепловые потоки распределяются между телами обрабатываемого электрода 1 и объекта - электролита 2, при допущении, что в объем электролита 2 направляется поток мощностью  $Q_{1(2)}$ , в тело 1 будет поступать поток мощностью  $P_1 - Q_{1(2)}$ . Данный тепловой поток рассеивается в объеме массы тела 1, увеличивая температурные значения поверхностной части обрабатываемого объекта, а незначительная часть через наружные поверхности отдается окружающей среде. Тепловой поток  $Q_{1(2)}$  распределяется частично в массе раствора электролита, а частично в виде тепловых потоков  $Q_{2(3)}$  через площадку  $cd$  передается другим участникам системы электрохимической ячейки.

Таким образом, распределение градиента теплоты источника - электрода 1 между телами, входящими в рассматриваемую электрохимическую систему, будет определяться:

$$\begin{cases} Q_1^{(1)} = P_1 - Q_{1(2)}; \\ Q_{(2)}^{(1)} = Q_{1(2)} - Q_{2(2,3)}; \\ Q_{(3)}^{(1)} = Q_{2(2,3)}. \end{cases}$$

Суммарная мощность, соответственно,  $P_1 = Q_{(1)}^{(1)} + Q_{(2)}^{(1)} + Q_{(3)}^{(1)}$ .

Аналогично рассматриваем направления градиентов тепловых потоков относительно источника 2 (электролит) мощностью  $P_2$ . Далее суммируем составляющие тепловых потоков для всех участников электрохимической системы  $Q_{(1)}^{(i)} \dots Q_{(3)}^{(i)}$ , где  $i = 1, 2, 3$  – номера источников. Математические изыскания позволяют:

$$\begin{cases} Q_{(1)} = P_1 - Q_{1(2)} + Q_{2(2,1)} + Q_{3(2,1)}; \\ Q_{(2)} = Q_{1(2)} - Q_{1(2,3)} + Q_{2(2)} - Q_{2(2,1)} + Q_{3(2)} - Q_{3(2,1)}; \\ Q_{(3)} = Q_{1(2,3)} + P_2 - Q_{2(2)} + Q_{3(2,3)}. \end{cases} \quad (1)$$

Данные выражения описывают распределение теплоты источников  $P_1$  и  $P_2$  между телами, входящими в систему (рис. 1). Величины  $P_1$  и  $P_2$  известны, тогда как мощность остальных потоков, характеризующих теплообмен между телами (системами) 1, 2 и 3, нам заранее неизвестна.

Дальнейшее математическое рассмотрение итоговых потоков теплообмена на площадках контакта приэлектродных зон на поверхностях тел (1 и 2) позволяет получить выражения:

$$\begin{cases} Q_1 = Q_{1(2)} - Q_{2(2,1)} - Q_{3(2,1)}; \\ Q_2 = Q_{2(2)} - Q_{1(2,3)} - Q_{3(2,3)}; \\ Q_3 = Q_{3(2)} - Q_{1(2)} - Q_{2(2)}, \end{cases} \quad (2)$$

далее получаем следующие выражения:

$$\begin{cases} Q_{(1)} = P_1 - Q_1; \\ Q_{(2)} = Q_1 + Q_2 + Q_3; \\ Q_{(3)} = P_2 - Q_2. \end{cases} \quad (3)$$

Каждая из величин  $Q_1$ ,  $Q_2$  и  $Q_3$  в полученных выражениях (2) и (3) включает алгебраическую сумму мощностей тепловых потоков  $\sum_{i=1}^n P$ , движущихся через площадки контакта в приэлектродных соприкасающихся зонах (анодной и катодной) электрохимической обработки. Сумму всех потоков теплопередачи, движущихся через контактную площадку двух тел, будем называть итоговым потоком теплообмена на этой площадке.

Исходя из свойства равнодоступности поверхности электрода упрощается решение при расчетах аналитических выражений для толщины диффузионного слоя и плотности диффузионного тока на рабочем электроде 1 (обрабатываемая деталь). Величина плотности предельного тока диффузии  $i_d$  из водных растворов электролита, определяется:

$$i_d = 0,62 \times n \times F \times d^{2/3} \times \nu^{-1/8} \times \Omega^{1/2} \times c_{\infty}, \quad (4)$$

где  $d$  – коэффициент диффузии реагирующих (аноде) на электроде частиц,  $\nu$  – кинематическая вязкость рабочего раствора электролита;  $\Omega$  – угловая скорость перемещения (катада) рабочего электрода;  $c_{\infty}$  – изменение концентрации исходного реагента электролита из объема раствора (индекс "∞") к поверхности приэлектродной зоны электрода.

Характер перехода от диффузионного к кинематическому контролю электрохимической реакции при увеличении скорости перемещения электрода  $\Omega$  существенно зависит от порядка реакции  $n$  (рис. 2).

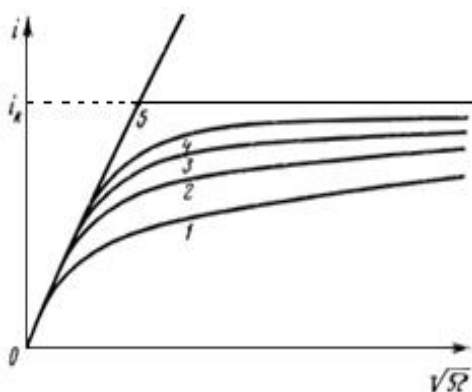


Рис. 2. Зависимость плотности тока  $i$  при  $\varphi = \text{const}$  от скорости перемещения электрода  $\Omega$  для реакций различных порядков ( $n$ ): 1 – 1; 2 –  $\frac{1}{2}$ ; 3 –  $\frac{1}{4}$ ; 4 –  $\frac{1}{8}$ ; 5 – 0

В случае реакции нулевого порядка ( $n=0$ ) график зависимости тока  $i$  от  $\Omega^{1/2}$  демонстрирует резкий излом свидетельствующий о быстром переходе в узком диапазоне скоростей вращения. При этом, кинетический ток  $i_k$  устанавливается уже при сравнительно низких значениях  $\Omega$ . Такая ситуация соответствует участию в лимитирующей стадии реакции адсорбированного реагента при полном заполнении поверхности электрода ( $\theta \approx 1$ ). Для реакций с  $n > 0$  переход между областями становится более плавным: чем выше порядок реакции, тем медленнее достигается значение  $i_k$  при увеличении  $\Omega^{1/2}$ . В частности, для реакций первого порядка ( $n=1$ ) полный переход в кинетическую область обычно не наблюдается, даже при интенсивном перемешивании раствора. Данные закономерности сохраняются независимо от способа создания принудительной конвекции в электролите.

В случае диффузионных ограничений, скорость электрохимической реакции  $n$ -порядка, имеющая  $(\eta = (\varphi - \varphi_e) \gg R \cdot T/F)$  высокие значения  $\eta$  при большом постоянном перенапряжении, определяется в зависимости от условий протекания электрохимического процесса, а именно:

условие процесса	формула определения
условие диффузионных ограничений	$i = n \cdot F \cdot k(c_A)^m$
истинное показание тока	$i_k = n F k(c_\infty)^m$

$\varphi$  и  $\varphi_e$  – потенциал электрода при заданной плотности тока и его равновесное значение при  $i=0$  соответственно;  $k$  – измеряемая константа скорости реакции при заданном потенциале ( $\varphi = \text{const}$ ;  $F = 96500$  Кл/моль – число Фарадея;  $n$  – число электронов, участвующих в электрохимической реакции ( $n = 1$  для феррицианидной системы и  $n = 2$  для триодидной системы))

Для процессов, протекающих в области смешанной кинетики, возможность определения порядка реакции с помощью вращающегося цилиндрического электрода без необходимости изменять концентрацию реагирующего вещества в составе раствора с  $\infty$  основывается на принятии, что его концентрация  $C_A$  в приэлектродной зоне меняется в зависимости от скорости движения потока электролита в межэлектродной зоне.

Для электродов геометрически правильной формы (рис. 3) константа  $k_T$  может быть определена в зависимости от формы электрода:

электрод	константа
круговой	$k_T = 0,866 n F A c_\infty (\bar{r} d_3^2 / \mu D)^{1/3}$
прямоугольный	$k_T = 0,807 n F A c_\infty (\bar{r} l^2 / \mu D)^{1/3}$

$\mu$  – динамическая вязкость электролита;  $l$  – продольный размер прямоугольного электрода;  $d_3$  – диаметр кругового электрода;  $c_\infty$  – концентрации реагента в растворе

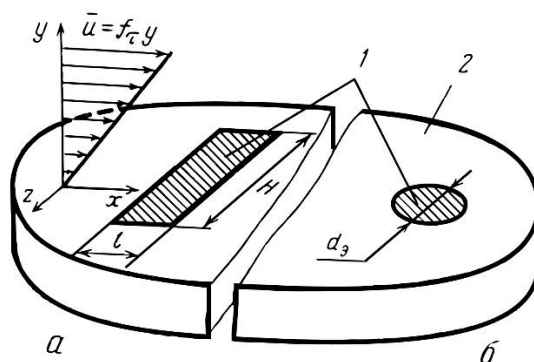


Рис. 3. Конфигурация рабочих электродов: 1 – прямоугольный (а) и полукруглый (б) электроды; 2 – изолятор

Введение на фоне применения постоянных режимов импульсных токов позволяет достигать перехода движения электролита из ламинарного режима в турбулентные режимы, что, в свою очередь, делает равнодоступным поверхность электродов в диффузионном отношении. Турбулентные режимы перемешивания обеспечивают высокую интенсивность обновления раствора в приэлектродном слое. Важным преимуществом такого режима является независимость скорости массопереноса от геометрических параметров электрохимической ячейки (её объема), формы и расположения рабочего электрода (катода). Это обеспечивает хорошую воспроизводимость результатов при работе с растворами фиксированного состава [1-5] и постоянной температурой. Для точного определения кинетических параметров электродного процесса [6-12], критически важным условием является эффективная очистка раствора. Турбулентное перемешивание в малых объемах электролита позволяет достичь более качественной очистки по сравнению с проточными системами.

#### Библиографический список

1. Хонькин Н.А. Рассмотрение вопросов регулирования температуры рабочей среды межэлектродного зазора при электрохимической размерной обработке / Н.А. Хонькин, Н.О. Попов, И.М. Винокурова, А.А. Сидоренко // сбор. науч. ст.: III Междунар. науч.-техн. конф.: Современные машиностроительные системы, технологии инновации. Воронеж, 2025. С. 314 - 319.
2. Хонькин Н.А. Современные технологии изготовления металлических конструкций / Н.А. Хонькин, Н.О. Попов, И.М. Винокурова, А.А. Сидоренко // сбор. науч. ст. III Междунар. научно-технич. конф. современные машиностроительные системы, технологии и инновации. Воронеж, 2025. с. 320 - 326.
3. Хонькин Н.А. Применение аддитивных технологий в производстве машиностроительных изделий / Н.А. Хонькин, Н.О. Попов, И.М. Винокурова, А.А. Сидоренко // сбор. науч. ст. III Междунар. науч.-техн. конф.: Современные машиностроительные системы, технологии и инновации. Воронеж, 2025. с. 326 - 332.
4. Винокурова И.М. Совершенствование моделей формирования задач рационального мониторинга мероприятий по исследованию негативного воздействия на окружающую среду объектов авиа- и машиностроительного комплекса / И.М. Винокурова, Л.Б. Сафонова, Н.А. Хонькин, В.М. Куликов // сб. науч. ст. 3-й Международной научно технической конференции молодых ученых, аспирантов, магистров и бакалавров: Технологии, машины и оборудование для проектирования, строительства объектов АПК (14 марта 2025), г. Воронеж, С. 408 – 414
5. Винокурова И.М. Особенности описания температурных изменений источников теплоты в межэлектродном пространстве при электрохимических методах обработки металлов / И.М. Винокурова, Л.Б. Сафонова, Н.А. Хонькин, В.М. Куликов // сб. науч. ст. 3-й Международной научно технической конференции молодых ученых, аспирантов, магистров и бакалавров: Технологии, машины и оборудование для проектирования, строительства



объектов АПК (14 марта 2025), Воронеж, с. 111 – 117

6. Винокурова И.М. Синтез программных оптимизационных моделей планирования работы производственных машиностроительных площадок / И.М. Винокурова, А.А. Сидоренко, Н.А. Хонькин, В.М. Куликов // сб. науч. ст. 3-й Международной научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов, магистров и бакалавров: Технологии, машины и оборудование для АПК, г. Воронеж, С. 105 – 111.

7. Винокурова И.М. Термокинетика электродных реакций в процессах восстановления деталей машин из электролитов хромирования / И.М. Винокурова, Ю.Н. Шалимов, Э.И. Шалимова // межвуз. сбор. тр.: Прогрессивные технологии и оборудование в электронике и машиностроении. 2003. Воронежск. госуниверситет. Воронеж. Ч. 1. С. 26-32.

8. Винокурова И. М. Восстановление деталей машин в условиях импульсного электролиза / И.М. Винокурова, Ю.Н. Шалимов, Ю. В. Литвинов, Е. Н. Островская // сб. тр. VII региональ. научно-техн. конф.: Современная электротехнология в промышленности центра России. Тула, 2 июня 2004. – ТулГУ, С. 90-95.

9. Винокурова И. М. Перспективы использования низковалентных электролитов в технологиях электрохимического хромирования / И.М. Винокурова, Ю.Н. Шалимов, Э. И. Шалимова // межвуз. сб. науч. труд.: Прогрессивные технологии и оборудование в электронике и машиностроении: Воронеж. госуд. техн. ун-т. Воронеж. 2004. С. 201-204.

10. 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.

11. Винокурова И. М. Влияние природы электролита на скорость анодно-анионной активации металла / И.М. Винокурова, И. В. Агафонцев // межвуз. сб. науч. тр.: Системы жизнеобеспечения и управления в чрезвычайных ситуациях. Ч. I. Воронеж. 2006. С. 279-284.

12. Тычинина А.А. Термодинамический анализ электролитов в электрохимических технологиях / А.А. Тычинина, Е.Е. Хлоповских, И.М. Винокурова, А.А. Болдырев // сб. тез. докл. XXIII школы семинара молодых ученых и специалистов под руководством акад. РАН А.И. Леонтьева: Проблемы газодинамики и тепломассообмена в энергетических установках. Екатеринбург, 24-28 мая 2021. С. 326-327.



## УДК 621.313

Воронежский государственный технический университет  
Студент 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: barannikovdmityi@yandex.ru

Воронежский государственный технический университет  
магистрант группы мЭП-241 факультета энергетики и  
систем управления

Баранникова Д.Д.

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: barannikovdmityi@yandex.ru

Voronezh State Technical University  
Master's Degree Student of the mEP-241 Group of the  
Faculty of Energy and Control Systems

Barannikova D.D.

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.А. Баранников, Д.Д. Баранникова, О.А. Киселёва

## ЗАПОРНО-РЕГУЛИРУЮЩАЯ АРМАТУРА С БЕСКОНТАКТНЫМ ДВИГАТЕЛЕМ ПОСТОЯННОГО ТОКА

Аннотация. В данной работе рассматриваются особенности работы запорно-регулирующей арматуры с позиции формирования требований к электроприводу, который способен обеспечить требуемые надежность, динамические и статические характеристики. Момент, развиваемый ротором двигателя, должен быть контролируемым, поэтому в электроприводе необходимо предусмотреть обратную связь по моменту. Предложено использование для определенных вариантов запорно-регулирующей арматуры электропривода с бесконтактным двигателем постоянного тока.

Ключевые слова: запорно-регулирующая арматура, электропривод, бесконтактный двигатель постоянного тока.

A.D. Kiseleva, D.A. Barannikov, D.D. Barannikova, O.A. Kiseleva

## NON-CONTACT DC MOTOR SHUT-OFF CONTROL FITTINGS

Abstract. In this paper, the features of operation of shut-off control valves are considered from the position of formation of requirements for electric drive, which is able to provide the required reliability, dynamic and static characteristics. The moment developed by the motor rotor must be controlled, so in the electric drive it is necessary to provide feedback on the moment. The invention relates to the use of an electric actuator with a non-contact direct current motor for certain variants of a shut-off and regulating valve.

Keywords: Shut-off control fitting, electric drive, non-contact DC motor.

Главной задачей запорно-регулирующей арматуры является обеспечение герметичности путем перекрытия потока рабочей среды, которое осуществляет привод. Наиболее универсальным считается электрический привод, так как он требует для работы только наличия источника электрической энергии и информационного управляющего сигнала. Электропривода для запорно-регулирующей арматуры подразделяют на:

- электромагнитные;
- электродвигательные.

Первые применяются для устройств с небольшим ходом (порядка 10 мм) и небольшими усилиями (не превосходящие несколько десятков ньютонов). В остальных случаях для управления арматурой используются электродвигательные приводы [1]. Ключевые режимы работы осуществляются электроприводами запорной арматуры (запорными электроприводами).

Регулирующий режим работы электропривода отрабатывает различные ситуации положения запорного элемента арматуры. Этот режим является сложным для электропривода из-за того, что он должен работать как позиционный, но при достижении заданного положения заслонки на вал двигателя продолжает действовать момент нагрузки, создаваемый потоком жидкости.

Современные системы управления потоками жидкости и газа требуют устройства, которые обеспечивают дистанционное управление запорным устройством. Электропривод при дистанционном управлении запорными устройствами должен отрабатывать режимы:

- пуска запорного элемента;
- торможения без заклинивания;
- управления положением рабочего органа запорного устройства;
- удержания ротора в заданных координатах регулирования.

Применение электропривода с бесконтактным двигателем постоянного тока (БДПТ) позволяет решить многие технические задачи для запорно-регулирующей арматуры [2, 3].

Наиболее сложно реализуемой в электроприводе является измерение момента силы и обеспечение обратной связи по этому параметру. Электропривод на базе БДПТ позволяет решить эти вопросы, если использовать особенности процесса управления самим двигателем и инвертором [4].

Для запорно-регулирующей арматуры применение электропривода с БДПТ позволит обеспечить:

- заданное направление (быть реверсивным);
- отработку угла поворота с заданной скоростью или ускорением;
- положение «закрыто» или «открыто» с заданным моментом;
- удержание ротора в любом угловом положении;
- открытие или закрытие механизма (с необходимым моментом);
- диагностику параметров системы управления и исполнительного двигателя привода и событий во время работы;
- обмен информацией с цифровыми управляющими устройствами;
- обратные связи для решения задач регулирования при наличии периферийных датчиков;
- живучесть и сохранение работоспособности при единичных отказах.

В электроприводе с БДПТ для запорно-регулирующей арматуры желательно применять дискретное управление.

Для обеспечения оптимального управления можно использовать импульсный эквивалент управляющего сигнала

$$U_{\Sigma} = \frac{U}{T_{II} 0} \sin(\omega t + \varphi) dt, \quad (1)$$

Где  $T_{II}$  – длительность импульса;

$U$  – постоянное напряжение, подключенное к инвертору;

$\omega$  – частоту вращения ротора двигателя;

$\varphi$  – пространственное положение поля ротора относительно поля формирования импульса.

Система управления формирует не только длительность импульсов при широтно-импульсной модуляции, но и моменты времени начала и окончания этих импульсов. Самое главное заключается в том, что управляющая функция содержит информацию о пространственном положении импульса, который будет формироваться. Эквивалент этого

импульса можно представить

$$U_{\text{ШИМ}} = U \sum_{n=1}^k \frac{1}{T_{\text{Ил}}} \int_{(n-1)T}^{(n-1)T+T_{\text{Ил}}} \sin(\omega t + \varphi_{n-1}) dt, \quad (2)$$

где  $T$  – период ШИМ;

$k$  – число импульсов в одном периоде основной частоты коммутации тока.

Процесс промежуточного удержания ротора, а как следствие – заслонки, можно обеспечить векторным управлением. В этом случае управляющий сигнал для электропривода должен содержать информацию об этом положении. Результатом будет положение ротора в пространстве, причем будет обеспечен требуемый электромагнитный момент для удержания заслонки в заданном положении. Измерение момента нагрузки можно осуществить датчиками момента, а измерение электромагнитного момента, который формирует исполнительный двигатель обеспечить с помощью косвенных сторонних наблюдателей по показателям, встроенных в систему управления электропривода с БДПТ, датчиков тока.

Векторное управление формируют из трех или шести базовых векторов [5, 6]. При формировании из трех базовых векторов

$$\begin{aligned} U_{\text{Э3}} = & U \left( \sum_{n=1}^k \frac{1}{T_{\text{Ил}}} \int_{(n-1)T}^{(n-1)T+T_{\text{Ил}}} \sin(\omega t + \varphi_{n-1}) dt + \right. \\ & + \sum_{n=1}^k \frac{1}{T_{\text{Ил}}} \int_{(n-1)T}^{(n-1)T+T_{\text{Ил}}} \sin(\omega t + 120^\circ + \varphi_{n-1}) dt + \\ & \left. + \sum_{n=1}^k \frac{1}{T_{\text{Ил}}} \int_{(n-1)T}^{(n-1)T+T_{\text{Ил}}} \sin(\omega t + 240^\circ + \varphi_{n-1}) dt \right). \end{aligned} \quad (3)$$

При формировании из шести базовых векторов

$$\begin{aligned} U_{\text{Э6}} = & U \left( \sum_{n=1}^k \frac{1}{T_{\text{Ил}}} \int_{(n-1)T}^{(n-1)T+T_{\text{Ил}}} \sin(\omega t + \varphi_{n-1}) dt + \right. \\ & + \sum_{n=1}^k \frac{1}{T_{\text{Ил}}} \int_{(n-1)T}^{(n-1)T+T_{\text{Ил}}} \sin(\omega t + 60^\circ + \varphi_{n-1}) dt + \\ & + \sum_{n=1}^k \frac{1}{T_{\text{Ил}}} \int_{(n-1)T}^{(n-1)T+T_{\text{Ил}}} \sin(\omega t + 120^\circ + \varphi_{n-1}) dt + \\ & + \sum_{n=1}^k \frac{1}{T_{\text{Ил}}} \int_{(n-1)T}^{(n-1)T+T_{\text{Ил}}} \sin(\omega t + 180^\circ + \varphi_{n-1}) dt + \\ & + \sum_{n=1}^k \frac{1}{T_{\text{Ил}}} \int_{(n-1)T}^{(n-1)T+T_{\text{Ил}}} \sin(\omega t + 240^\circ + \varphi_{n-1}) dt + \\ & \left. + \sum_{n=1}^k \frac{1}{T_{\text{Ил}}} \int_{(n-1)T}^{(n-1)T+T_{\text{Ил}}} \sin(\omega t + 300^\circ + \varphi_{n-1}) dt \right). \end{aligned} \quad (4)$$

Каждое слагаемое характеризует воздействие базового импульса на формируемое круговое вращающееся поле БДПТ.

Электропривод на базе БДПТ запорно-регулирующей арматуры является подсистемой сложного технологического процесса и должен соблюдаться принцип устойчивости подсистем – на каждом уровне управления длительное время поддерживаться установившийся режим работы без получения внешних команд управления. Добиваясь надежной работы каждой подсистемы можно повысить свойство живучести всего технологического комплекса.

## Библиографический список

1. Савин А.С. Анализ динамики функционирования электроприводов трубопроводной арматуры/ А.С. Савин, В.А. Можжечков // Известия ТулГУ, Технические науки. Вып. 1. Тула: Изд-во ТулГУ, 2011. - С. 133-142.
2. Киселёва О.А. Локально-оптимальное управление в электромеханической системе с бесконтактным двигателем постоянного тока/ О.А. Киселёва, С.А. Винокуров, Д.Д. Киселёва. - Моделирование, оптимизация и информационные технологии. 2021;9(1). Доступно по: <https://moitvvt.ru/ru/journal/pdf?id=xxx> DOI: 10.26102/2310-6018/2021.32.1.xxx
3. Баранников Д.А. Возможности работы электропривода с бесконтактным двигателем постоянного тока от интегрированного привода до системы с распределенными параметрами/Д.А. Баранников// Перспективное научно-техническое развитие: тенденции, проблемы и пути совершенствования: сборник статей международной научной конференции (Санкт-Петербург, Апрель 2025). – СПб.: МИПИ им.Ломоносова, 2025. – 42 с. URL: [https://disk.yandex.ru/d/49\\_IBdwtwNLxgQ](https://disk.yandex.ru/d/49_IBdwtwNLxgQ)
4. Киселёва О.А. Диагностика работы электропривода для сложных условий окружающей среды/ О.А. Киселёва, Н.Н. Золотухин, А.В. Лебедева, Д.Д. Киселёва/В сборнике: Наука в современном информационном обществе. Материалы XXXII международной научно-практической конференции. Bengaluru, 2023. С. 84-86.
5. Баранников Д.А. Энергетическая эффективность электропривода с бесконтактными двигателями постоянного тока/ Д.А. Баранников, Д.В. Росликов, Д.Д. Киселёва // Анализ проблем и поиск перспективных научных решений: сборник статей международной научной конференции (Санкт-Петербург, Апрель 2025). – СПб.: МИПИ им. Ломоносова, 2025. С.21– 24. URL: <https://disk.yandex.ru/d/h5j8tDNnofhVyQ>
6. Киселёва О.А. Учет процессов переключения в инверторе электропривода с бесконтактным двигателем постоянного тока/ О.А. Киселёва, Д.А. Баранников, Д.Д. Киселёва, Д.В. Росликов Д.В. // Материалы XXXVI международной научно-практической конференции Актуальные направления фундаментальных и прикладных исследований 17-18 февраля 2025 г. Bengaluru, India. С.128-132.

## УДК 912.4

Воронежский государственный технический университет  
студент группы бЭМ-221 факультета энергетики и систем управления  
Шепелев И.С.

Россия, г. Воронеж, тел.: +7-980-352-12-64  
e-mail: shepelev.ilya2001@gmail.com

Воронежский государственный технический университет  
студент группы бЭМ-221 факультета энергетики и систем управления  
Колесников А.П.

Россия, г. Воронеж,  
e-mail: arkoloff@yandex.ru

Воронежский государственный технический университет  
студент группы бЭМ-221 факультета энергетики и систем управления  
Сабиров С.В.

Россия, г. Воронеж,  
e-mail: Ssabirov842@gmail.com

Воронежский государственный технический университет  
канд. техн. наук, доцент  
Писаревский А.Ю.

Россия, г. Воронеж  
e-mail: 2732558@mail.ru

Воронежский государственный технический университет  
канд. техн. наук, зав. кафедрой философии, социологии и истории  
Маслихова Л. И.

Россия, г. Воронеж, e-mail: lim29-78@mail.ru

Voronezh State Technical University  
Student of the bEM-221 of the Faculty of Civil Engineering  
Shepelev I.S.

Russia, Voronezh, tel.: +7-980-352-12-64  
e-mail: shepelev.ilya2001@gmail.com

Voronezh State Technical University  
Student of the bEM-221 of the Faculty of Civil Engineering  
Kolesnikov A.P.

Russia, Voronezh,  
e-mail: arkoloff@yandex.ru

Voronezh State Technical University  
Student of the bEM-221 of the Faculty of Civil Engineering  
Sabirov S.V.

Russia, Voronezh,  
e-mail: Ssabirov842@gmail.com

Voronezh State Technical University  
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor,  
Pisarevsky A.Yu.

Russia, Voronezh,  
e-mail: 2732558@mail.ru

Voronezh State Technical University  
State Technical University Candidate of historical sciences, head. Department of Philosophy, Sociology and History of VSTU  
Maslikhova L. I.

Russia, Voronezh, e-mail: im29-78@mail.ru

И.С. Шепелев, А.П. Колесников, С.В. Сабиров, А.Ю. Писаревский, Л.И. Маслихова

## ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛИ ДЛЯ ПРЯМОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА ПРИБОРОВ С ЛАЗЕР-МОДУЛЯМИ ДЛЯ СОЗДАНИЯ СВЕТОВОГО ПОТОКА

Аннотация: Статья посвящена разработке высокоточных зенитных прожекторов с лазерными модулями. Основное внимание уделено повышению дальности обнаружения и точности сопровождения объектов за счет минимизации угла расхождения луча. Установлена взаимосвязь между углом раскрытия луча и требуемой точностью системы автоматического регулирования (САР). Для оценки ошибок наведения применен вероятностный подход. Показано, что лазерный источник мощностью 300 Вт эквивалентен галогенной лампе 3–4 кВт. Для достижения заданной точности предложено использовать высокоточные синхронные электродвигатели с постоянными магнитами, интегрированные в систему векторного управления. Приведены исходные данные для проектирования электропривода.

Ключевые слова: зенитные прожекторы, лазерные модули, система автоматического регулирования, угол расхождения луча, точность позиционирования, синхронные электродвигатели, наведение луча, дальность обнаружения.

I.S. Shepelev, A.P. Kolesnikov, S.V. Sabirov, A.Yu. Pisarevsky, L.I. Maslikhova

## ELECTRIC MOTORS FOR DIRECT ELECTRIC DRIVE OF DEVICES WITH LASER MODULES FOR CREATING A LIGHT FLOW

Abstract: The article is devoted to the development of high-precision anti-aircraft searchlights equipped with laser modules. The main focus is on increasing the detection range and tracking accuracy of objects by minimizing the beam divergence angle. A correlation has been established between the beam spread angle and the required accuracy of the automatic control system (ACS). A probabilistic approach was applied to assess pointing errors. It is demonstrated that a laser source with a power of 300 W is equivalent to a 3–4 kW halogen lamp. To achieve the specified accuracy, it is proposed to use high-precision synchronous motors with permanent magnets, integrated into a vector control system.

Initial data for electric drive design are provided.

Keywords: anti-aircraft searchlights, laser modules, automatic control system, beam divergence angle, positioning accuracy, synchronous electric motors, beam guidance, and detection range.

Современные осветительные устройства, известные как прожекторы, находят применение в самых разных сферах. В судоходстве они обеспечивают безопасность плавания в ночное время. Поисковые прожекторы, устанавливаемые на судах, служат для освещения акватории по курсу движения. Мощный сфокусированный луч таких приборов эффективно выявляет потенциальные опасности — обломки или маломерные суда, малозаметные в темноте. Эти же прожекторы критически важны при проведении ночных поисково-спасательных операций, поскольку концентрированный свет позволяет обнаруживать цели на значительном удалении.

Зенитные модели, оснащенные лазерными модулями, применяются для создания световых эффектов на массовых мероприятиях, архитектурной подсветки и в охранных системах. Управление прибором может осуществляться вручную с помощью регулировочных ручек, а использование электропривода позволяет перейти к дистанционному контролю и автоматическому слежению за подвижными объектами.

Конструкция устройства (рис. 1) включает поворотный осветительный модуль (1) и установочную опору (2). Электродвигатель (3) обеспечивает вращение опоры в горизонтальной плоскости. Аналогичный двигатель, размещенный внутри полый стойки, отвечает за наклон фонаря по вертикали. Внутри опоры также проложены кабели, подводящие питание к прожектору и двигателям.

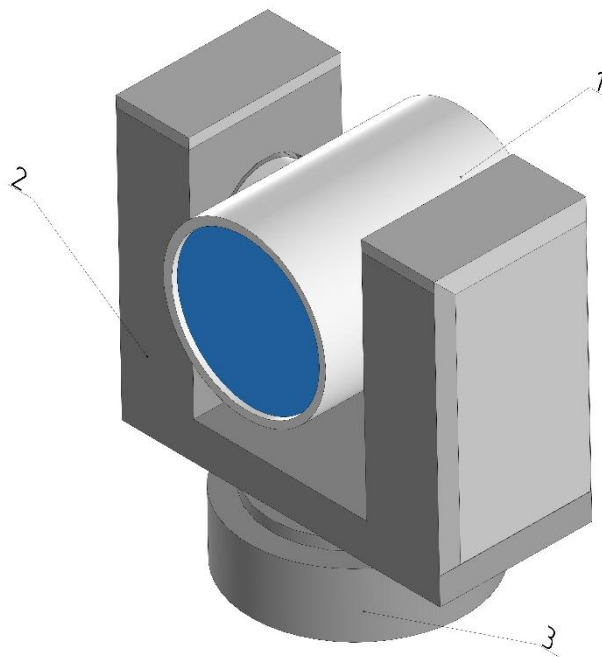


Рис. 1 Судовой поисковый прожектор

Организация управления прибором построена на использовании прямого электрического привода, обеспечивающего поворот как в горизонтальной, так и в вертикальной плоскости. Маневренность системы характеризуется сектором обзора  $360^\circ$  по азимуту и углами места от  $-20^\circ$  (низ) до  $+90^\circ$  (зенит). В данных условиях наиболее рационально организовать электропитание прожектора и привода вертикального наведения через вращающийся трансформатор, смонтированный в канале полый опоры (поз. 2). Эксплуатационные ограничения и технические параметры устройства сведены в таблицы 1 и 2.

Таблица 1

## Условия эксплуатации прибора

№	Наименование условий	Обозначение	Государственный стандарт
1	Климатическое исполнение /категория размещения	ОМ / 1	ГОСТ 15150-69
2	Номинальные значения климатических факторов	–	ГОСТ 15150-69 ГОСТ 15543-89
3	Степень защиты от внешних воздействий	IP 56	ГОСТ 14254-96
4	Требования техники безопасности		ГОСТ 12.2.007.075 ГОСТ 12.2.050 - 80

Таблица 2

## Технические характеристики прибора

№	Наименование, единица измерения	Обозначение	Величина
1	Напряжение постоянного тока, В	UH	50
2	Мощность фонаря, Вт	WH	1000
3	Световой поток, лм	Ф	23000
4	Момент инерции излучателя относительно горизонтальной оси, кг·м <sup>2</sup>	Jx	0.0363
5	Вес излучателя, кг	mi	8.0
6	Момент инерции вращающейся части прибора относительно вертикальной оси, кг·м <sup>2</sup>	Jy	0,16
7	Полный вес прибора, кг	mp	20

Для прожекторов с линзами угол раскрытия пучка света составляет 60°, а расстояние до объекта наблюдения зависит от требуемой степени его освещённости.

$$R = k_r \cdot \frac{W}{L}, \quad (1)$$

где R – расстояние до объекта наблюдения, м;

$k_r$  – коэффициент (для прожекторов с линзами  $k_r = 10.67$ );

W – мощность прожектора, Вт;

L – допустимая освещённость объекта наблюдения, лк.

В нашем случае допустимая освещённость объекта наблюдения составляет 10 лк. Поэтому в соответствии с таблицей 2 получаем

$$R = 10,67 \cdot \frac{1000}{10} = 106,7 \text{ м.}$$

В соответствии с рис.2 получаем на расстоянии  $R = 106.7$  м световое пятно от прожектора диаметром  $D = 2a$ .

$$D = 2a = 2R \cdot \operatorname{tg} \alpha, \quad (2)$$

$$D = 2a = 2 \cdot 106.7 \cdot \operatorname{tg} 30^\circ = 115.4 \text{ м.}$$

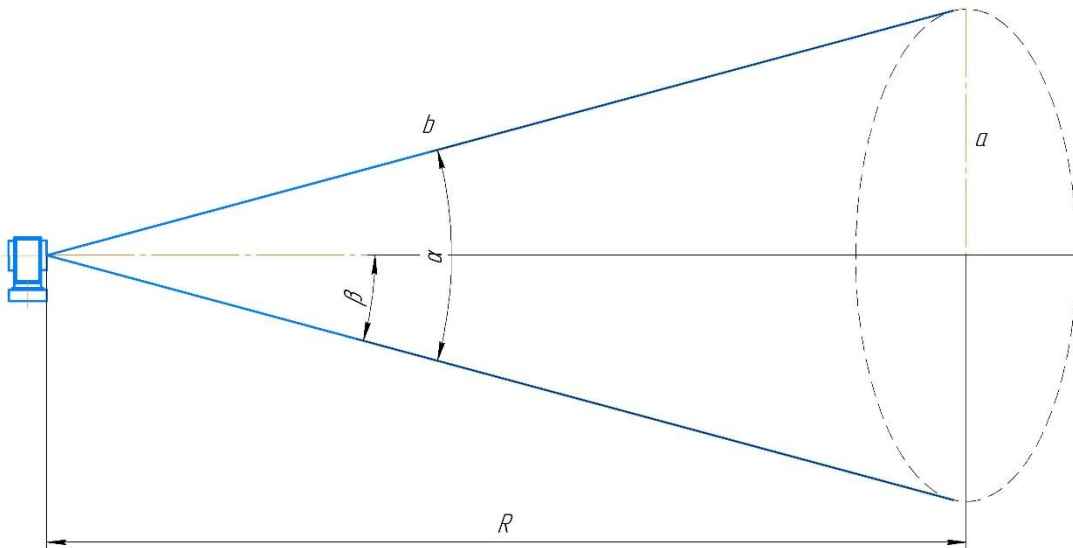


Рис. 2. Формирование светового пятна прожектора с линзами

Угол расхождения светового пучка является ключевым параметром, определяющим требования к точности наведения системы автоматического регулирования (САР). Эффективность сопровождения подвижной цели напрямую зависит от точности перекрытия объекта световым пятном [2]. Габариты этого пятна задаются углом раскрытия пучка. Для успешной пеленгации необходимо, чтобы точечная цель находилась в пределах диаграммы направленности излучателя, при этом вероятность захвата объекта должна приближаться к единице. Данное условие выполняется, когда отклонение оси луча от центра сопровождаемого объекта не превышает угол  $\beta$  (рис. 1).

Оценка погрешностей наведения производится методом среднеквадратичного отклонения траектории луча от координат цели [3,4]. При условии, что пространственное распределение ошибок сопровождения подчиняется нормальному закону, на основе рис. 1 выводится следующая зависимость:

$$\sigma_{\beta} = \frac{2 \cdot \beta}{6}. \quad (3)$$

Прямая зависимость существует между величиной  $\sigma_{\beta}$  и требованиями к точности САР: большие значения этого параметра снижают необходимую точность позиционирования излучателя. Для повышения дальности обнаружения цели при сохранении заданного уровня освещенности требуется комплекс мер: уменьшение угла расхождения пучка, снижение значения  $\sigma_{\alpha}$  и повышение точности работы системы автоматического регулирования.

Современные разработки в области зенитных прожекторов ориентированы на применение лазерных модулей, которые формируют когерентный световой поток с равномерным распределением интенсивности и возможностью регулировки угла раскрытия в пределах  $0,5^{\circ}$ - $5^{\circ}$ . С точки зрения энергоэффективности лазерный модуль мощностью 300 Вт сопоставим с галогенным прожектором на 3-4 кВт. Проведенные расчеты по уравнениям 1-3 подтверждают эту эквивалентность, а их результаты систематизированы в таблице 3.

Таблица 3

Показатели современных зенитных прожекторов

Тип излучателя	Мощность Вт	Эквивалентная мощность Вт	Угол раскрытия луча, $\alpha^{\circ}$	Расстояние до объекта, м	Диаметр светового пятна, м	$\sigma_{\alpha}$
Галогенная лампа и линза	1000	1000	60	106,7	115.4	0,17
LASER-BEAM-IP66	300	4000	5	4268	373	0,0145
LASER-BEAM-IP66	300	4000	0.5	4268	37	0,00145



Внедрение лазерных источников света существенно повышает максимальную дистанцию наблюдения за объектами. Сужение угла раскрытия светового пучка и ужесточение требований к точности позиционирования системы автоматического регулирования приводит к ужесточению требований к исполнительным электродвигателям. В качестве решения предлагается применять бесколлекторные синхронные двигатели с постоянными магнитами и полрой обмоткой на статоре [5,6].

Конструкция обмотки выполнена по двухслойной схеме с соединением типа "звезда". Система позиционирования использует два двигателя, унифицированных по конструкции, но имеющих различные габаритные параметры вследствие различия моментов инерции вращающихся частей.

Специально рассчитанная геометрия постоянных магнитов обеспечивает синусоидальный характер распределения магнитной индукции в воздушном зазоре, что гарантирует формирование синусоидальной ЭДС. Данные электромашины оптимизированы для работы в контуре векторной системы управления.

Таблица 4

Исходные данные для проектирования электродвигателя

Наименование величины	Обозначение и размерность	Численное значение
А. Электродвигатель для вращения излучателя в вертикальной плоскости		
Номинальное напряжение	$U_n, В$	50
Статический момент сопротивления	$M_{ст}, Н·м$	0,4
Номинальное напряжение	$U_n, В$	50
Момент инерции излучателя	$J_X, кг·м^2$	0,0363
Среднеквадратический момент	$M_k, Н·м$	1.86
Масса излучателя	$m, кг$	8.0
В. Электродвигатель для вращения опоры с излучателем в горизонтальной плоскости		
Номинальное напряжение	$U_n, В$	50
Статический момент сопротивления	$M_{ст}, Н·м$	0,4
Номинальное напряжение	$U_n, В$	50
Момент инерции излучателя	$J_X, кг·м^2$	0,160
Среднеквадратический момент	$M_k, Н·м$	10.8
Масса аппарата	$m, кг$	18.0

В ходе проводимой разработки было проведено моделирование особенностей функционирования электродвигателей для привода вращения излучателя. Результаты

моделирования электродвигателя для вращения излучателя в вертикальной плоскости представлены на рисунках 2...5.

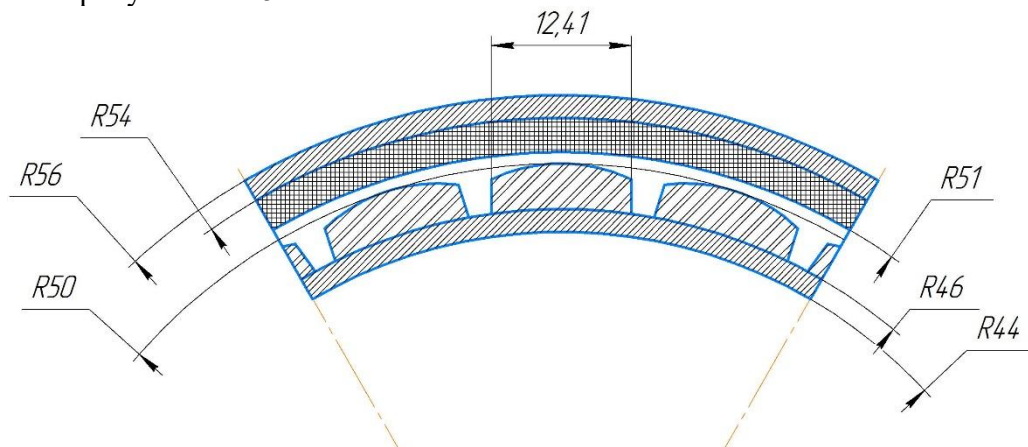


Рис. 3. Фрагмент магнитной системы электродвигателя  
(Индуктивность фазы  $L = 0,92$  мГн;  
активное сопротивление фазы  $R = 4$  Ом; потокосцепление фазы  $\Psi_f = 0,084$  Вб)

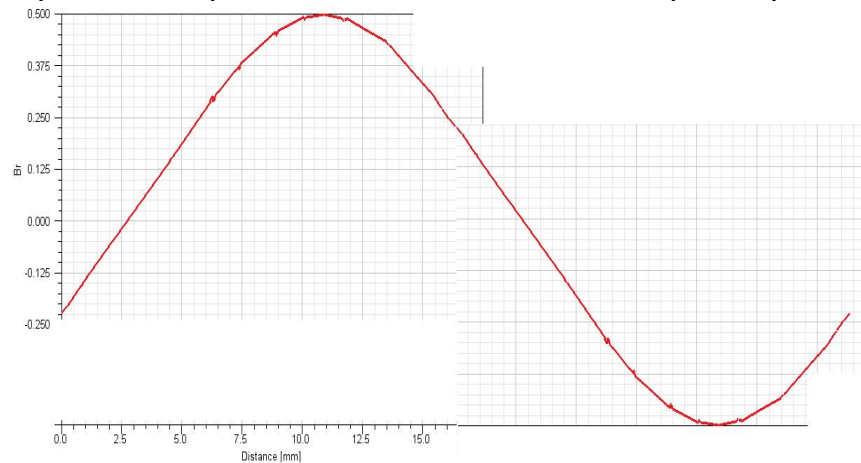


Рис. 4. Магнитная индукция  $B_r$  по дуге в воздухе

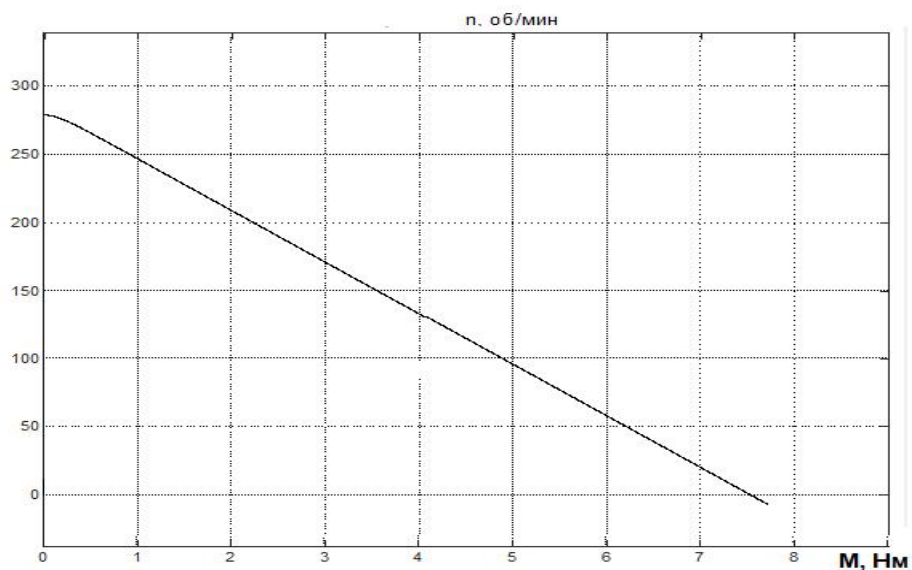


Рис. 5. Механическая характеристика электродвигателя при синусоидальном трёхфазном источнике напряжения

Заключение

Результаты моделирования рабочих процессов в исполнительных электродвигателях системы ориентации излучателей или прожекторов позволяют сделать вывод о том, что предлагаемая конструкция электрических машин позволяет создать электропривод, удовлетворяющим требованиям по точности позиционирования излучателей.

Библиографический список

1. Архутик С. Т., Волков В. Г., Зайцева Е. И., Козлов К. В., Саликов В. Л., Украинский С. А. Инфракрасные лазерные прожекторы // Специальная техника. 2005 № 2
2. Якушенков Ю.Г. Теория и расчет оптико-электронных приборов: пособие для инженеров / Ю.Г. Якушенков - М.: Машиностроение, 2005. - 512 с.
3. Бесенерский В.А. Цифровые системы автоматического управления: учебник для технических вузов / В.А. Бесенерский - М.: Наука, 2007.- 411 с.
4. Васильев Ю.В. Система определения координат движущихся объектов с лазерным сопровождением: / Ю.В. Васильев, А.В. Камышев // Компоненты и технологии. - 2005. - № 9. - С. 13-22.
5. Воронин С.Г., Курносоев Д.А., Шабуров П.О. Обеспечение стабильности электромагнитного момента вентильного двигателя на основе синхронной машины с постоянными магнитами / Электричество, №6, 2013, - с. 46 – 50
6. Столов Л.И., Афанасьев А.Ю. Моментные двигатели постоянного тока. – М.: Энергоатомиздат, 1989 – 224с. 144 91.

**Научное издание**

**СТУДЕНТ И НАУКА**

**Научный журнал**

**Выпуск № 4 (35)**

В авторской редакции

Дата выхода в свет: 30.12.2025.

Объем данных 5,05 Мб

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»  
394006 Воронеж, ул. 20-летия Октября, 84