

**ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО  
ИНФРАСТРУКТУРА  
КОММУНИКАЦИИ**

**Выпуск № 1(34) 2024**

**ПО ВОПРОСАМ РАЗМЕЩЕНИЯ СТАТЬИ  
ОБРАЩАТЬСЯ  
В РЕДАКЦИЮ НАУЧНОГО ЖУРНАЛА**

АДРЕС РЕДАКЦИИ:

394006 Россия, г. Воронеж, ул. 20-летия Октября, 84;

тел.: +7(473)2-71-53-21;

e-mail: [gik\\_vgasu@mail.ru](mailto:gik_vgasu@mail.ru).

Ознакомиться с *электронной версией журнала* можно на сайте:

[http:// journal-gik.wmsite.ru](http://journal-gik.wmsite.ru)



Ознакомиться с *полнотекстовой версией журнала* можно на сайте  
Российской универсальной научной электронной библиотеки:

<http://www.elibrary.ru>



# **ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО ИНФРАСТРУКТУРА КОММУНИКАЦИИ**

**Выпуск № 1(34)**

**Март, 2024**

- ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО, ПЛАНИРОВКА СЕЛЬСКИХ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ
- ТЕОРИЯ И ИСТОРИЯ АРХИТЕКТУРЫ, РЕСТАВРАЦИЯ И РЕКОНСТРУКЦИЯ ИСТОРИКО-АРХИТЕКТУРНОГО НАСЛЕДИЯ
- АРХИТЕКТУРА ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ. ТВОРЧЕСКИЕ КОНЦЕПЦИИ АРХИТЕКТУРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
- ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ, ВЕНТИЛЯЦИЯ, КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ ВОЗДУХА, ГАЗОСНАБЖЕНИЕ И ОСВЕЩЕНИЕ
- ВОДОСНАБЖЕНИЕ, КАНАЛИЗАЦИЯ, СТРОИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ ОХРАНЫ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ
- ПРОЕКТИРОВАНИЕ И СТРОИТЕЛЬСТВО ДОРОГ, МЕТРОПОЛИТЕНОВ, АЭРОДРОМОВ, МОСТОВ И ТРАНСПОРТНЫХ ТОННЕЛЕЙ
- ТЕХНОЛОГИЯ И ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА
- СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ЗДАНИЯ И СООРУЖЕНИЯ
- ОСНОВАНИЯ И ФУНДАМЕНТЫ, ПОДЗЕМНЫЕ СООРУЖЕНИЯ
- ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ СТРОИТЕЛЬСТВА И ГОРОДСКОГО ХОЗЯЙСТВА
- СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ИЗДЕЛИЯ
- СТРОИТЕЛЬСТВО И ЭКСПЛУАТАЦИЯ НЕФТЕГАЗОПРОВОДОВ, БАЗ И ХРАНИЛИЩ
- ПРОЕКТИРОВАНИЕ И СТРОИТЕЛЬСТВО ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СЕТЕЙ
- ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ (В СТРОИТЕЛЬСТВЕ)

**Воронеж**



Издается с 2015 года

## ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО ИНФРАСТРУКТУРА КОММУНИКАЦИИ

Научный журнал

Выходит 1 раз в квартал

**Учредитель и издатель:** федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный технический университет». Территория распространения - Российская Федерация.

Статьи рецензируются, проверяются в программе «Антиплагиат» и регистрируются в **Российском индексе научного цитирования**. Перепечатка без разрешения редакции запрещена, ссылки на журнал при цитировании обязательны.

### РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

**Главный редактор:** **Колосов А. И.**, канд. техн. наук, доц.,  
Воронежский государственный технический университет

**Заместители  
главного редактора:** **Скляров К. А.**, канд. техн. наук, доц.,  
Воронежский государственный технический университет  
**Тульская С. Г.**, канд. техн. наук, доц.,  
Воронежский государственный технический университет

**Бондарев Б.А.**, д-р техн. наук, проф., Липецкий государственный технический университет

**Енин А.Е.**, канд. архитектуры, доц., Воронежский государственный технический университет

**Осипова Н.Н.**, д-р техн. наук, доц., Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю. А.

**Зубков А.Ф.**, д-р техн. наук, проф., Тамбовский государственный технический университет

**Калгин Ю.И.**, д-р техн. наук, проф., Воронежский государственный технический университет

**Капустин П.В.**, канд. архитектуры, доц., Воронежский государственный технический университет

**Козлов В.А.**, д-р физ.-мат. наук, доц., Воронежский государственный технический университет

**Куцыгина О.А.**, д-р техн. наук, доц., Воронежский государственный технический университет

**Кушев Л.А.**, д-р техн. наук, проф., Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

**Леденев В.И.**, д-р техн. наук, проф., Тамбовский государственный технический университет

**Лобода А.В.**, д-р физ.-мат. наук, доц., Воронежский государственный технический университет

**Подольский Вл.П.**, д-р техн. наук, проф., Воронежский государственный технический университет

**Самодурова Т.В.**, д-р техн. наук, проф., Воронежский государственный технический университет

**Чесноков Г.А.**, канд. архитектуры, доц., Воронежский государственный технический университет

Редактор: *Петрикеева Н. А.* Отв. секретарь: *Аралов Е. С.* Дизайн обложки: *Чуйкина А. А.*

Дата выхода в свет 29.03.2024. Усл. печ. л. 5,93. Формат 60×84/8. Тираж 35 экз. Заказ № 26.

Свидетельство о регистрации ПИ № ФС77-68664  
выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий  
и массовых коммуникаций (Роскомнадзор)

Цена свободная

Адрес учредителя и издателя: 394006, г. Воронеж, ул. 20-летия Октября, 84

Адрес редакции: 394006, г. Воронеж, ул. 20-летия Октября, 84;

тел.: +7(473)271-53-21; e-mail: gik\_vgasu@mail.ru

ОПЕЧАТАНО: отдел оперативной полиграфии издательства ВГТУ

394006, г. Воронеж, ул. 20-летия Октября, 84

**СОДЕРЖАНИЕ**

<b>ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО, ПЛАНИРОВКА СЕЛЬСКИХ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ.....</b>	<b>6</b>
<i>Таранова О. И., Сокольская О. Н.</i> Формирование Краснодарской агломерации .....	6
<b>ТЕОРИЯ И ИСТОРИЯ АРХИТЕКТУРЫ, РЕСТАВРАЦИЯ И РЕКОНСТРУКЦИЯ ИСТОРИКО-АРХИТЕКТУРНОГО НАСЛЕДИЯ.....</b>	<b>11</b>
<i>Онищенко С. В., Шнурникова Е. П., Петриченко А. Ю.</i> Методы решения проблем сохранения и развития исторических городов на примере Краснодарского края.....	11
<i>Шнурникова Е. П., Фадеева А. М.</i> Современные тенденции в реставрации на примере дома Наркомфина в городе Москва.....	19
<b>АРХИТЕКТУРА ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ. ТВОРЧЕСКИЕ КОНЦЕПЦИИ АРХИТЕКТУРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....</b>	<b>25</b>
<i>Шнурникова Е. П., Вилбе А. Д.</i> ГЭС-2 в Москве как уникальное культурное пространство.....	25
<i>Новиков А. В., Хабарова И. А., Хабаров Д. А.</i> Архитектурные, дизайнерские и инфраструктурные решения «зеленых» школ.....	32
<b>ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ, ВЕНТИЛЯЦИЯ, КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ ВОЗДУХА, ГАЗОСНАБЖЕНИЕ И ОСВЕЩЕНИЕ.....</b>	<b>36</b>
<i>Стеганцова А. И., Черкашина К. С., Петрикеева Н. А.</i> Реконструкция котельной с использованием энергоэффективного оборудования .....	36
<b>ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ СТРОИТЕЛЬСТВА И ГОРОДСКОГО ХОЗЯЙСТВА .....</b>	<b>40</b>
<i>Малецкий В. О., Петрикеев А. Д.</i> Защита акваторий при разливе нефти .....	40
<b>СТРОИТЕЛЬСТВО И ЭКСПЛУАТАЦИЯ НЕФТЕГАЗОПРОВОДОВ, БАЗ И ХРАНИЛИЩ.....</b>	<b>45</b>
<i>Плаксина Е. В., Полудкин А. Р., Ермаков А. С., Фильченко С. Л.</i> Экономическая целесообразность постройки двусторонней автозаправочной станции .....	45
<b>ПРАВИЛА НАПИСАНИЯ И ОФОРМЛЕНИЯ СТАТЕЙ.....</b>	<b>50</b>

---

# ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО, ПЛАНИРОВКА СЕЛЬСКИХ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ

---

УДК 332.156

## ФОРМИРОВАНИЕ КРАСНОДАРСКОЙ АГЛОМЕРАЦИИ

О. И. Таранова, О. Н. Сокольская

*Кубанский государственный технологический университет**О. И. Таранова, студент кафедры экономической безопасности**Россия, г. Краснодар, тел.: +7(918)683-43-01, e-mail: taranovaolesy@gmail.com**О. Н. Сокольская, канд. техн. наук, доц. кафедры архитектуры гражданских и промышленных зданий  
им. А. В. Титова**Россия, г. Краснодар, тел.: +7(929)841-82-02, e-mail: ons33@mail.ru*

---

**Постановка задачи.** В работе рассмотрены процессы формирования Краснодарской городской агломерации. Представлены данные о структуре агломерации, ее особенностях и населении. Оценена взаимосвязанность населенных пунктов, входящих в ее состав.

**Результаты.** Проанализированы основные тенденции функционирования Краснодарской агломерации, определены ее основные социальные и экономические проблемы.

**Выводы.** В результате анализа отмечается возникновение псевдоурбанизационных процессов в развитии транспортно-логистической инфраструктуры агломерации. Это отчасти объясняется недостаточно верной градостроительной политикой, которая должна быть направлена на прекращение хаотичной застройки территории города Краснодара и ближних к нему районов.

**Ключевые слова:** агломерация, Краснодарский край, градостроительная политика, застройка, социально-экономическое развитие.

**Введение.** Краснодар расположен на важном транспортном пути, соединяющем порты Черного и Азовского морей с центральной частью России, что обеспечивает ему выгодное экономико-географическое положение. Кроме того, на экономико-географическое положение (ЭГП) города влияет близость черноморских курортов. В Краснодаре развиты все виды транспорта: автомобильный, железнодорожный, воздушный и водный [1].

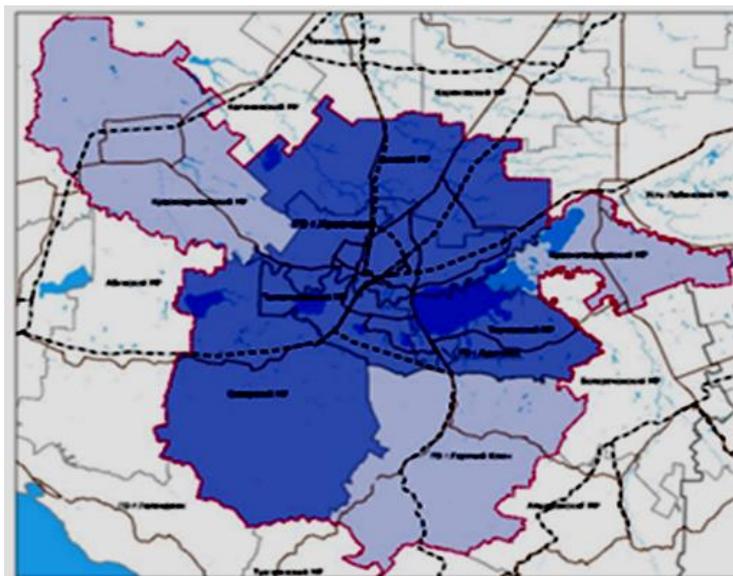
**1. Характеристика Краснодарской агломерации.** Изначально было выделено три варианта границ Краснодарской агломерации (рис.1, 2):

- вариант по стратегии пространственного развития (СПР) РФ до 2025 года;
- региональный вариант;
- по методике ООН.

Из этих трёх вариантов к рассмотрению была выбрана методика ООН. Обоснованность выбранного варианта границ подтверждается двунаправленной трудовой маятниковой миграцией населения, что является свидетельством единого рынка труда.

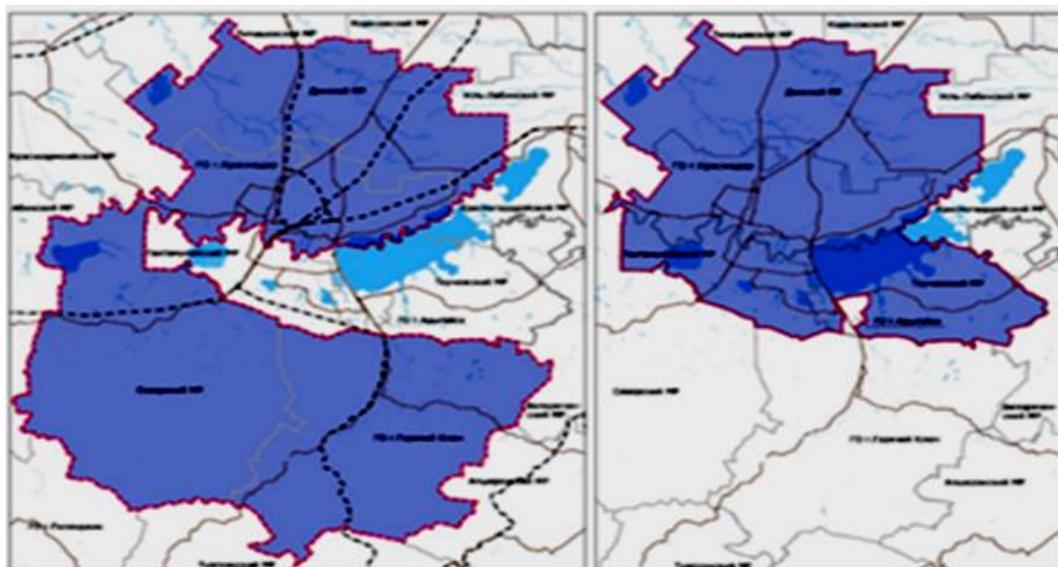
Данные ГИБДД на 2022 год свидетельствуют о ежедневном въезде и выезде в город и из города более 180200 тыс. автотранспортных средств [2, 3].

---



**Рис. 1.** Вариант границ Краснодарской агломерации по стратегии пространственного развития РФ до 2025 года

Если рассчитать, что вместимость легкового транспорта составляет около 2–3 человек, то ежедневный поток перемещений получается около полумиллиона человек. Исходя из чего, можно сделать вывод, что практически 50 % населения спутниковой агломерации ежедневно ездит в Краснодар. Этот показатель существенно превосходит аналогичные показатели других агломераций [4–6].



а)

б)

**Рис. 2.** Варианты границ Краснодарской агломерации: а – региональный вариант; б – по методике ООН

Критериями для определения границы агломерации являются:

1. Численность населения ядра агломерации более 50 тыс. чел. (на 1 января 2022 года), плотность населения от 1500 чел./ кв. км.

2. От 50 % населения территорий, прилегающих к ядру агломерации, проживает в ядре агломерации и от 15 % занятых работает в других подцентрах.

3. От 15 % населения территорий в зоне влияния ядра агломерации работает в самом ядре агломерации.

Краснодарская агломерация – это исторически сложившееся объединение станиц и районов Краснодарского края и Республики Адыгея, расположенных недалеко от столицы Кубани. Множество людей отдают предпочтение жизни в пригородах и работе в краевом центре. С Краснодаром тесно связаны города Горячий Ключ и Адыгейск, Северский и Динской районы, поселок Яблоновский в Адыгее. Сейчас правительство России ведет подготовку к юридическому закреплению статуса Краснодарской агломерации, которое, как считают эксперты, позволит привлечь дополнительные средства в инфраструктурные проекты региона, повысить инвестиционный потенциал и уровень жизни населения, а также даст импульс для роста бизнеса, прежде всего в строительной отрасли [7–9].

По типу Краснодарская городская агломерация является моноцентрической, город Краснодар представляет собой ядро агломерации. К отличительной ее черте относится расположение сельских территорий вокруг ядра. Краснодарская агломерация была выделена согласно стратегии социально-экономического развития Краснодарского края до 2030 года. Данная агломерация состоит из муниципальных образований Краснодарского края (г. Краснодар, г. Горячий Ключ, Северский и Динской районы) и муниципальных образований Республики Адыгея (Тахтамукайский, Теучежский районы и г. Адыгейск) (рис. 3) [10].



Рис. 3. Состав Краснодарской агломерации [4]

**2. Оценка внутренних процессов в Краснодарской агломерации.** Рассмотрим отдельные составляющие.

**Демография.** Краснодар – один из центров современной российской урбанизации, быстрорастущий город недалеко от главных рекреационных районов России (Крым, Черноморское побережье Кавказа, Кавказские Минеральные Воды). В ближайшие годы Краснодар может обогнать крупнейший город южного федерального округа – Ростов-на-Дону – по численности населения и стать крупнейшим городом юга России [11, 12].

На самом деле, учитывая динамику роста населения, можно сказать, что высокие темпы обусловлены перемещением населения в центры агломерации и, соответственно, более высоким уровнем социально-экономического развития и доступности центров агломерации.

Ключевыми структурными рисками в данном вопросе являются [2, 13–15]:

– демографические риски имеет Динской муниципальный район, где наблюдается тенденция роста естественной убыли населения и сокращения миграционного притока; повышенная смертность в Северском муниципальном районе;

– необходимость интеграции мигрантов в сложившиеся инфраструктуры; риск дефицита социальной инфраструктуры.

Транспорт. Если проанализировать транспортную систему в целом, то можно выделить несколько экономических и технических проблем развития инфраструктуры Краснодарской агломерации [4, 16]:

- железнодорожная инфраструктура устарела;
- нагрузка на логистическую инфраструктуру агломерации носит сезонный характер;
- основная часть автомобильных дорог не соответствует ГОСТу;
- интервалы между пригородными поездами велики.

Что касается общественного транспорта:

– общественный транспорт существенно уступает в скорости передвижения по агломерации автомобильному – один из факторов, способствующих увеличению нагрузки на дорожно-транспортную систему;

– наблюдается низкая скорость передвижения на общественном транспорте между муниципальными образованиями (за исключением ядра), в то же время, есть несколько муниципальных образований, для которых скорость передвижения на общественном транспорте не существенно уступает таковой на автомобильном – между Динским и Северским муниципальным районом.

Рынок труда. В настоящее время центростремительные процессы, связанные с трудовой миграцией, смещаются в сторону агломерационного ядра. Близлежащие к Краснодару муниципалитеты фактически являются регионами трудовых ресурсов, и значительная часть населения работает или ищет работу в ядре агломерации [17, 18].

Жильё. Одна из главных задач в этой области – найти баланс между растущим спросом на жильё и рабочие места и антропогенными изменениями природного и искусственного ландшафта, а также изменением облика и характера городских и сельских территорий в результате развития разрастающихся поселений [19].

Коммунальная инфраструктура. Оценка процесса объединения муниципалитетов и агломерационных ядер показывает, что формирование устойчивой системы инфраструктурных объектов и интегрированных коммунальных сетей остается на весьма низком уровне. Это касается и стихийной застройки некоторых населенных пунктов, которая напрямую связана с высоким ростом населения, что приводит к формированию псевдо-урбанизационных тенденций [20, 21]. Это, в свою очередь, препятствует развитию социально-экономической инфраструктуры, а сам образ жизни идёт вразрез с требованиями и нормами благоустройства.

**Выводы.** Итак, анализ процессов объединения и взаимосвязи Краснодарской городской агломерации выявляет несколько противоречивых тенденций. С одной стороны, наблюдается устойчивый рост численности населения агломерации, увеличение объемов строящегося жилья, с другой – отмечается возникновение новых проблем и псевдоурбанизационных процессов в развитии транспортно-логистической инфраструктуры агломерации. Становится очевидной недостаточно верная градостроительная политика, которая должна быть более жесткой и прямонаправленной на прекращение хаотичной застройки территории города Краснодара и ближних к нему районов.

#### Библиографический список

1. Сокольская О.Н. Смирнова А.Д. Биосферносовместимая концепция развития планировки и застройки города (на примере г. Краснодара) // Научные труды КубГТУ. 2022. № 6. С. 9–15.

2. Официальный сайт Министерства экономики Краснодарского края [Электронный ресурс]. URL: <https://economy.krasnodar.ru/> (дата обращения: 08.11.2023).
3. Сокольская О.Н., Шнурникова Е.П. Оценка биосферной совместимости застройки южного города (на примере города Краснодара) // Научные труды КубГТУ. 2019. № 7. С.51–61
4. Материалы Стратегии социально-экономического развития Краснодарского края до 2030 г. // Электронный фонд правовых и нормативно - технических документов [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/t/571007846/titles/3T9B4MS> (дата обращения: 14.04.2022).
5. Филобок А.А., Антонов О.В. Формирование Краснодарской Агломерации: особенности объединения и взаимосвязанности населённых пунктов агломерации [Электронный ресурс]. URL: <https://goo.su/xzLDSk2> (дата обращения: 12.11.2023).
6. Сокольская О.Н., Иванченко В.Т., Клименко В.В. Основы теории градостроительства и планировка населенных мест Краснодарского края: учеб. пособие. Краснодар: Изд-во ФГБОУ ВО КубГТУ, 2022. 204 с.
7. Бродягин В.А., Бичевой А.М. Традиции и новаторства при проектировании исторической части города с использованием принципов органической архитектуры (на примере г. Краснодар) [Электронный ресурс]. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42897155> (дата обращения: 05.04.2023).
8. Маловичко Д.В., Труфляк И.С. Зеленая архитектура в г. Краснодаре [Электронный ресурс]. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=48796231> (дата обращения: 06.04.2023).
9. Чистякова С.Б., Смывковская Г.Ю., Краснощекова Н.С. Методические основы составления территориальных схем охраны окружающей среды городов // Науч.-метод. аспекты разработки территориальных комплексов, схем охраны окружающей среды городов. 1986. С. 7–19.
10. Сокольская О.Н., Иванченко В.Т., Клименко В.В. Основы теории градостроительства и планировки населённых мест Краснодарского края. 2022. С. 90–124.
11. Гиясов А.Р., Сокольская О.Н. Формирование городской застройки с учетом экологических факторов атмосферной среды в жарких маловетренных и штилевых климатических условиях: монография. Краснодар: КубГТУ, 2016. 140 с.
12. СП 42.13330.2016. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. М.: Минрегион России, 2016. 28 с.
13. Зуева А.А. «Региональная градостроительная идентичность» жилых образований в условиях южного берега Крыма // Строительство и техногенная безопасность. 2018. №12 (64). С. 7–15.
14. Новосельская В.А. Культурно-природный ландшафт как предмет комплексного анализа // Вестник Кемеровского государственного университета культуры и искусств. 2016. №37–1. С. 18–31.
15. Косицына Э.С. Экологичность малоэтажного жилья как индикатор устойчивого развития города // Малоэтажное строительство в рамках Национального проекта «Доступное и комфортное жилье гражданам России: технологии и материалы, проблемы и перспективы развития в Волгоградской области»: материалы международной научно-практической конференции. 2009. С. 374–375.
16. Никифорова М.Е. Применение экологического подхода к развитию малоэтажного домостроения в России // Малоэтажное строительство в рамках Национального проекта «Доступное и комфортное жилье гражданам России: технологии и материалы, проблемы и перспективы развития в Волгоградской области»: материалы международной научно-практической конференции. 2009. С. 34–36.
17. Петрова З.К., Долгова В.О. «Экологический урбанизм» как перспективное направление в теории и практике градостроительства // Градостроительство. 2017. №6 (52). С. 57–64.
18. Алексеева Т.М. В Краснодаре к 2026 году по нацпроекту построят «Парк достижений» [Электронный ресурс]. URL: <https://kuban24.tv/item/v-krasnodare-k-2026-godu-po-natsproektu-postroyat-park-dostizhenij> (дата обращения: 24.12.2023).
19. Савельев М.В., Унагасва Н.А., Федченко И.Г. Особенности формирования открытых общественных пространств Красноярска в зоне влияния объектов культурного наследия // Вестник Томского государственного университета. Культурология и искусствоведение. 2021. № 42. С. 135–157.
20. Формирование современной городской среды путем реконструкции придомовых территорий многоквартирных домов / Л.В. Гирия, С.В. Хоренков, Е.С. Головатенко, Д.Г. Черкезия // Инженерный вестник Дона. 2019. № 3. С. 7–11.
21. Шнурникова. Е.П., Волохин В.Ю., Кондрашов А.В. Использование принципов органической архитектуры в исторической части города Краснодара // Градостроительство. Инфраструктура. Коммуникации. 2023. № 3 (32). С. 6 –10.

*Для цитирования:* Таранова О.И., Сокольская О.Н. Формирование Краснодарской агломерации // Градостроительство. Инфраструктура. Коммуникации. 2024. № 1 (34). С. 6–10.

---

# ТЕОРИЯ И ИСТОРИЯ АРХИТЕКТУРЫ, РЕСТАВРАЦИЯ И РЕКОНСТРУКЦИЯ ИСТОРИКО-АРХИТЕКТУРНОГО НАСЛЕДИЯ

---

УДК 719

## МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ СОХРАНЕНИЯ И РАЗВИТИЯ ИСТОРИЧЕСКИХ ГОРОДОВ НА ПРИМЕРЕ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

С. В. Онищенко, Е. П. Шнурникова, А. Ю. Петриченко

*Кубанский государственный технологический университет**С. В. Онищенко, канд. техн. наук, доц. кафедры архитектуры гражданских и промышленных зданий  
им. А. В. Титова**Россия, г. Краснодар, тел.: +7(861)255-20-88, e-mail: onishchenko@kubstu.ru**Е. П. Шнурникова, ст. преподаватель кафедры архитектуры гражданских и промышленных зданий  
им. А. В. Титова**Россия, г. Краснодар, тел.: +7(900)244-16-68, e-mail: shnurnikova@mail.ru**А. Ю. Петриченко, студент кафедры архитектуры гражданских и промышленных зданий им. А. В. Титова  
Россия, г. Краснодар, тел.: +7(918)395-01-71, e-mail: 8-918-39-50-171@mail.ru*

**Постановка задачи.** На сегодняшний день из-за активного развития застройки территорий Краснодарского края и города Краснодара в частности, наиболее актуальными становятся вопросы сохранности и защиты исторически значимых поселений и городов, которые представляют историко-культурную ценность для населения.

**Результаты.** Предложен список шагов, необходимых для решения задач, сопряженных с сохранением, а также формированием культурного наследия Краснодарского края.

**Выводы.** Проведен анализ экономических аспектов реконструкции, обозначены проблемы и предложения решений вопросов о ее финансировании с помощью популяризации реконструированных исторических центров городов среди туристов. Предложены решения по интеграции объектов капитального строительства в сложившуюся структуру исторического квартала с использованием приемов контекстуализма.

**Ключевые слова:** поселения, историко-культурная ценность, культурное наследие, реконструкция, градостроительство, памятники архитектуры.

**Введение.** Исторически значимые населенные пункты представляют собой неотъемлемую часть национального культурного достояния. Решение о формировании подобных архитектурных объектов в систему охраняемых памятников культуры в России было принято в трудные для страны 1946–1949 годы. Это было обусловлено необходимостью восстанавливать из руин такие города как Ленинград, Москва, Киев и многие другие значимые центры Советского Союза с богатым историческим прошлым, сильно разрушенные в Великую Отечественную войну. Именно в этот момент возникла необходимость четких критериев оценки исторической и градостроительной ценности населенных мест, именно по этим критериям должна была производиться реконструкция и реставрация разрушенных войной городов и поселений.

**1. Систематизация населенных пунктов.** Первым документом, регламентирующим перечень населенных пунктов государства, обладающих существенной историко-культурной ценностью, был приказ Комитета по делам архитектуры при Совете Министров СССР от 14.06.1946 № 504 «Об охране исторических городов и составлении их опорных планов». Эти города, равно как и монументы зодчества, получали статус общесоюзной значимости.

В 1949 году Комитетом по делам архитектуры при Совете Министров СССР приказом от 14.06.1946 № 504 «Об охране исторических городов и составлении их опорных планов» был создан регламент, устанавливающий правила учета, регистрации, обеспечения и реконструкции архитектурных памятников, содержащихся под наблюдением правительства. Данная рекомендация установила классификацию и основы идентификации объектов как архитектурных памятников. В документе описано понятие «групповых памятников» и перечень административных единиц, относимых к ним: города, населенные пункты и их элементы (районы, площади, участки дорог), сумевшие сохранить многозначительную планировку, а также немалое число историко-художественных построек, изменившее представление о размерах и значимости оберегаемого наследия. Кроме того, дополнением к документу стала опись исторических городов (за исключением города Вологды), соответствующая аналогичной, датированной 1946 годом. В эту опись входило двадцать городов общесоюзного значения, такие как Москва, Ленинград, Дербент, Новгород, Киев, Тбилиси, Самарканд, Рига и другие красивейшие города союзного государства.

Каждому из городов, включенных в перечень, был присвоен статус приоритетного при проведении работ по реконструкции. Обусловлено это в первую очередь необходимостью формирования политики сбережения историко-культурного достояния и совокупной реставрации населенных пунктов. Благодаря этому квалифицированные историко-архитектурные изыскания получили возможность существенного прогресса.

Приказом Министерства культуры РСФСР и Государственного комитета по строительству РСФСР от 31.07.1970 № 36 был ратифицирован перечень городов и других населенных пунктов РСФСР, в чей состав входят «архитектурные памятники, градостроительные ансамбли и комплексы, представляющие собой памятники национальной культуры, а также оставшиеся нетронутыми естественные ландшафты и древний культурный слой земли, имеющий историко-археологическую ценность». Так, объектами, имеющими архитектурную значимость, было признано 110 населенных пунктов РСФСР.

В 1980 году выходит «Руководство по планировке и застройке городов с памятниками истории и культуры», в котором предлагается классифицировать исторические города по их величине и ценности архитектурно-планировочного наследия [1]. Этот документ был разработан в отделе реконструкции городов ЦНИИП градостроительства Госгражданстроя отечественными учеными В. А. Лавровым и К. Ф. Князевым. При отнесении города к тому или иному классу наибольшее значение придавалось «ценности его центрального ядра» или «комплекса ведущих памятников».

Таким образом, в перечень 1980 года попало 43 населенных пункта, обозначенных классом А, 44 – относимых к Б классу и 24 – класса В [1]. Основными критериями данной систематизации стали не только «важность давности», но и значимость роли композиционного устройства, являющегося одним из важнейших признаков историко-культурной ценности населенного пункта.

Впоследствии постановлениями Министерства культуры РСФСР от 19.02.1990 и Госстроя РСФСР от 28.02.1990 перечень исторических городов был приумножен в 5 раз (536 населенных пунктов) – он включал в себя уже 426 городов, 54 поселка и 56 сел.

В 2001 году, согласно постановления Правительства РФ от 26.11.2001 № 815 «О федеральной целевой программе «Сохранение и развитие архитектуры исторических городов (2002-2010 годы)», в реестр исторических городов вновь был внесен ряд поправок – в

результате оставлено 478 исторических поселений с населением общим количеством около 70 млн. чел. Ключевым принципом уменьшения числа рассматриваемых населенных пунктов стал их размер. Положения постановления призывали систематизировать исторические города Российской Федерации на четыре главные группы, главной количественной характеристикой которых станет процент сохранения истинного вида архитектурного облика относительно всей площади города. К первой категории предлагалось относить такие города, где исторические районы занимают более 50 %, а к четвертой – те, в которых первоначальной застройки оставалось менее 5–15 %.

Приказом Министерства культуры РФ и Министерства регионального развития РФ от 29.07.2010 № 418/339 «Об утверждении перечня исторических поселений» список населенных пунктов, входящих в него, был сжат в 10 раз. Вероятнее всего, связано это с дефицитом финансирования. Такое решение, безусловно, стало значительным упущением. Экономический аспект не может выступать как главный при создании списка исторических городов, так как он полностью исключает из внимания действительную важность проблемы сохранения и формирования исторически значимых городов.

В перечень исторически значимых населенных пунктов Российской Федерации, принимая во внимание основные принципы постановления коллегии Министерства культуры РСФСР от 19.02.1990 № 12, коллегии Госстроя РСФСР от 28.02.1990 № 3 и Президиума Центрального совета ВООПИК от 16.02.1990 № 12 (162), были включены такие регионы Краснодарского края, как города Армавир, Ейск, Анапа, Краснодар, Сочи, а также станция Тамань. Ведомость исторических поселений устанавливается дополнением к Закону Краснодарского края, датированному 23.07.2015 № 3223-КЗ «Об объектах культурного наследия (культурно-исторических памятниках) населения Российской Федерации, находящихся на территории Краснодарского края».

**2. Современное состояние проблемы.** На территории Краснодарского края в промежуток времени, начиная с 2017 вплоть до 2020 года, были ратифицированы границы регионов, объекты областной значимости, относящиеся к культурному достоянию и требующие защиты, порядок введения градостроительных норм осуществления строительной деятельности в окрестностях исторических населенных пунктов областной значимости, таких как города Анапа, Ейск, Краснодар, Армавир, а также станция Тамань. В 2023 году в этот список включен город Сочи. Таким образом, все ведущие проекты и основные принципы землепользования, а также проведения строительных работ изложены согласно предписаниям уставов, действующих вблизи исторических населенных пунктов.

Ранее изложенные документы, а также анализ научных трудов, посвящённых этой тематике, позволяют прийти к выводу о том, что большая часть работ по охране и формированию исторических поселений и городов, в частности имеющих региональное значение, заключалась в регистрации их в разного рода реестрах. Даже реализация единичных муниципальных проектов, направленных на их восстановление, не принесла ожидаемых плодов. На сегодняшний день систематизированного и действенного подхода, позволяющего организовать как защиту, так и контролируемый прогресс в этих городах, отражаемый в росте финансовой производительности, не найдено [2 – 6].

В течение последних лет, по причине, связанной с длительным отсутствием комплексного капитального ремонта или реконструкции, реставрации большинства зданий исторического наследия, становится невозможно игнорировать недостаток финансирования на восстановление преобладающего числа исторических населенных пунктов [7, 8]. Убыточное финансовое положение формируется в исторических городах в связи с тем, что в попытках сберечь исходный облик власти снижают возможности реализации современных, потенциально прибыльных, строительных проектов.

Экономические проблемы, с которыми сталкиваются населенные пункты, обуславливаются спецификой бюджетной системы Российской Федерации. Из всех объемов валового муниципального продукта только малая часть, а именно от 3 до 5 % поступают в бюджет муниципального образования. Акцент внимания властей на увеличении конкурентного преимущества, с точки зрения рентабельности инвестиционных вложений и человеческого капитала, объясняется низкой конверсией прироста бюджетов. Анализ степени формирования муниципальной сферы «Индекс качества городской среды» может быть принят наилучшей поощрительной системой в среде, характеризующейся, в основном, предоставлением бюджетных средств на безвозмездной основе.

Рекомендованный «индексом» список из 30 параметров, характеризующих достоинства городской среды, можно считать сравнительно справедливым критерием оценки целесообразности вложения бюджетных ресурсов, которыми располагает город. Однако в случае оценки эффективности действия такого документа, стоит пренебречь недостатками и осложнениями, которые могут возникнуть при осуществлении практической реализации.

Благодаря этому, фокус внимания органов управления муниципалитета переводится на пять основных групп показателей, представляющих собой: возможность обеспечения безопасного пребывания на территории как туристов, так и проживающих там людей; степень качества жизни; уровень сохранности природы и стабильное развитие; права жителей, предоставляемые муниципалитетом; самобытность местности (узнаваемость, своеобразие, функциональное разнообразие и вариативность пространственных решений).

Вопреки тому, что характеристики первых трех групп факторов вполне вероятно улучшить, располагая достаточно однотипным комплексом решений, следующие две напрямую основываются на типе города, его индивидуальных особенностях, своеобразии пространственного, функционального и исторического формирования.

**3. Оптимизация и конкурентоспособность исторических мест.** Особенность городского образования наделяет его конкурентоспособным потенциалом. Отличительной чертой исторических поселений городов Армавир (рис. 1), Краснодар (рис. 2) и Ейск выступает высокая для Краснодарского края насыщенность объектами историко-культурного наследия, а также значительное количество религиозных объектов, образующих точки притяжения для развития культурного и религиозного туризма.

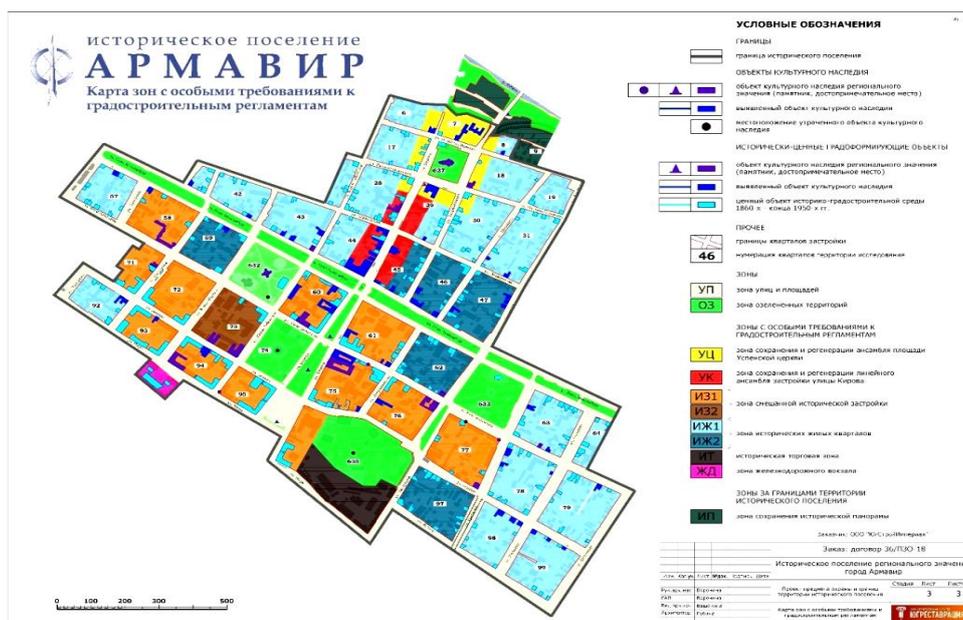


Рис. 1. Историческое поселение Армавир



обустройство необходимой для нее инфраструктуры не обеспечивается надлежащим образом. Разграничение желающих посетить достопримечательности, в соответствии с их запросом, а также составление плана проведения экскурсии, остается за частными лицами, предоставляющими подобные услуги. Обусловлено это отсутствием в нынешней законодательной базе определенного регламента организации паломнического и религиозного туризма.

На территории Кубани расположено 80 объектов культурного наследия, с исторически сложившимся религиозным назначением. Среди них 73 принадлежащих русской православной церкви: храмы, дома священников, церковные сторожки, здания церковно-приходских школ [9, 10]. На сегодняшний день по своему первоначальному назначению православными религиозными организациями используется 50 объектов культурного достояния.

Среди недостатков, ежегодно отмечаемых туристами и паломниками, посещающими исторические места, наиболее принципиальным является недостаток инфраструктуры. Он формируется, в основном, нехваткой организованных мест проживания и отдыха вблизи достопримечательностей. Немаловажным также является и упадок имеющегося туристического фонда, отражаемый как дефицитом финансовых ресурсов на поддержание облика памятников, так и плохое качество благоустройства прилегающей территории. В связи с чем происходит регресс туристической активности в этих местах [10–12].

Негативную обстановку кроме того формирует и неудовлетворительная степень продвижения рекламы, невысокий уровень благоустройства муниципальной сферы, а также несоответствующий контроль сохранности архитектурных памятников и достопримечательностей. Недостаток качественного сервиса, предоставляющего информационные услуги, навигацию и сопровождения, а также невозможность посещения иностранными туристами, связанная с отсутствием дубляжа, способствуют низкой туристической привлекательности.

**4. Результаты исследования.** Мы предлагаем несколько вариантов, как можно устранить вышеперечисленные проблемы, сопряженные с сохранением и формированием культурного наследия Краснодарского края [13–16]:

- разработка новейшего единого перечня исторических населенных пунктов, исключающего финансирование из основных аспектов отбора;
- регулирование налагаемых новейшим статусом перспектив, а также обязанностей, не только ради сохранения памятников культуры, но и обеспечивающего возможность дальнейшего развития престижности самого статуса;
- обеспечение рационального вложения бюджетных средств путем организации единой независимой программы дополнительного финансирования и формирования исторических поселений;
- оценка сложившейся обстановки в границах исторического поселения, его эволюции с гарантией сохранения объектов культурного наследия, используя комплексный подход к проектированию зданий различного функционального назначения;
- поощрение городской инициативы по вовлечению новых вложений, человеческого капитала и туризма с помощью изменения концепции налогообложения и поддержки муниципальных образований;
- введение концепции льгот и стимулирования туризма в исторических населенных пунктах, в которых нет развитых производственных комплексов. Создание проектов государственно-индивидуального партнерства по восстановлению, совершенствованию и созданию туристической инфраструктуры;
- введение регламентации паломнического и религиозного туризма экскурсионно-познавательной направленности, взяв во внимание многоконфессиональные различия;

– введение обязательного предоставления отчетности о состоянии объектов туризма, целью которого будет выбор правильного курса развития в данной сфере.

Градостроительная, хозяйственная и иная деятельность в историческом поселении должна осуществляться при условии обеспечения сохранности объектов культурного наследия, включенных в реестр, выявленных объектов культурного наследия, предмета охраны исторического поселения.

Следует отметить, что с введением требований предмета охраны исторических поселений и требований к архитектурным решениям новых зданий комплексный методический подход к проектированию в исторической среде не применяется. Согласования строительства за последние четыре года носят точечный характер – порядка 30 индивидуальных жилых домов на территории Краснодарского края и нескольких объектов коммерческого назначения.

Соответственно основным приемом при строительстве и реконструкции должны быть историко-архивные и натурные исследования, а также сохранение стилевой целостности исторических кварталов. Новые объекты не должны диссонировать с окружающей застройкой ни по высоте, ни по архитектурным решениям фасадов [13, 17].

При проектировании новых зданий необходимо использовать стилистический подход, как главный метод сохранения композиционного единства фоновой застройки и объектов культурного наследия в исторических поселениях края. По нашему мнению, такому подходу лучше всего отвечает современное стилистическое течение – контекстуализм [15, 18–21]. Оно, несомненно, преумножает способы и методы архитектурной выразительности современных фасадов зданий, вписанных в исторический контекст. Преобладающая эклектическая среда старых городов, таких как Краснодар, Армавир, Ейск, способствует возрождению ажурного изящества кирпичных зданий, вниманию к силуэтности, акцент на угловых постройках [22, 23].

**Выводы.** При проектировании объектов капитального строительства в границах исторического поселения необходимо интегрировать их сложившуюся застройку улицы, сомасштабно ее ширине и пропорциям. Всесторонне включить новые здания в историческую ткань застройки поможет ритм проемов, цветовое решение и материалы фасадов. По мере увеличения дистанции от первого фронта улицы уменьшается воздействие исторически сложившихся архитектурных стилей. Следовательно, при реконструкции и застройке исторических кварталов Краснодарского края универсальным решением является проектирование ступенчатых, ярусных ансамблей зданий высотой в 2 – 3 этажа на фасаде улицы, увеличивая этажность к внутриворотовому пространству. Такого рода градостроительные ограничения предусмотрены действующими требованиями предметов охраны исторических поселений Краснодарского края, а также генеральными планами и правилами землепользования и застройки.

Каждый из нас неоднократно сталкивался со следующим высказыванием: «Каждый должен знать историю своей страны». Однако, многие пренебрежительно относятся к этим словам, не придавая им никакого значения, считая их бесполезными для тех, кто не связан родом своей деятельности с историей. Основываясь на прошлом, принимая во внимание важность сохранения имеющихся памятников культурного достояния, а также особенности старой планировки городов, становится возможным предупредить возникновение новых ошибок в долгосрочной перспективе.

#### Библиографический список

1. Методические рекомендации оценки историко-культурной ценности поселения. Применение критериев историко-культурной ценности поселения в оценке недвижимости, расположенной в границах исторического поселения / Э. А. Шевченко, А. А. Никифоров, А. В. Лукашев [и др.]. СПб.: Зодчий, 2014. 264 с.

2. Руководство по планировке и застройке городов с памятниками истории и культуры // ЦНИИП градостроительства. М.: Стройиздат, 1980. 141 с.
3. Кузнецова Н.В., Бычкова Е.А. Анализ критериев оценки объектов культурного наследия // Актуальные проблемы современной архитектуры, градостроительства и дизайна в рамках XXVIII международного смотра-конкурса лучших выпускных квалификационных работ по архитектуре, дизайну и искусству: материалы научной конференции. Нижний Новгород. 2019. С. 237–240.
4. Слабуха А.В. Установление историко-культурной ценности объектов архитектурного наследия (часть 2): критерии и метод в современной экспертной практике // Человек и культура. 2016. № 6. С. 9–22.
5. Никифоров А.А. О критериях историко-культурной ценности исторических поселений // Культура: управление, экономика, право. 2016. № 2. С. 38–47.
6. Шевченко Э.А. К вопросу об идентификации исторических поселений // Градостроительство. 2011. №3(13). С. 46–55.
7. Субботин О.С. Особенности регенерации кварталов исторической застройки // Жилищное строительство. 2012. № 10. С. 22–25.
8. Бальзанникова Е.М. Сохранение городских объектов историко-архитектурного наследия // Вестник МГСУ. 2014. № 1. С. 15–24.
9. Субботин О.С. Храмовое зодчество г. Краснодара (Екатеринодара): эволюция и архитектурно-градостроительная культура // Жилищное строительство. 2016. № 4. С. 33–39.
10. Николенко П.Г., Терехов А.М. Анализ состояния туристской отрасли в России и направления ее развития // Статистика и Экономика. 2022. № 4. С. 57–70.
11. Власова Н.Ю. Продвижение малых и средних городов посредством развития религиозного и паломнического туризма // Современные подходы к повышению качества сервиса в индустрии туризма и гостеприимства в условиях межкультурной коммуникации: материалы IX Международной научно-практической конференции. Екатеринбург. 2019. С. 7–9.
12. Magadán-Díaz, A. Residents' perception of pilgrimage tourism sustainability In mountain regions: The St. James Primitive Way Case in Asturias / A. Magadán-Díaz, J. Rivas-García // Sustainable Development of Mountain Territories. 2022. Vol. 14, No. 1(51). P. 52–67.
13. Пустовгаров В.И. Сохранение и развитие исторических городов // Вестник. Зодчий. 21 век. 2008. №3(28). С. 10–13.
14. Зайцев А.А. Принципы контекстуализма в архитектуре // Известия Казанского государственного архитектурно-строительного университета. 2013. № 2(24). С. 46–50.
15. Jeong, G.H. A study on Alvar Aalto's architectural vocabulary from the view point of contextualism (focused on the "harmony of heterogeneity" through collage by Aalto) / G. H. Jeong, Y. M. Koo // Новые идеи нового века: материалы международной научной конференции. ФАД ТОГУ. 2022. Vol. 1. P. 237–243.
16. Шнурникова Е.П., В. Ю. Волохин, А. В. Кондрашов Использование принципов органической архитектуры в исторической части города Краснодара // Градостроительство. Инфраструктура. Коммуникации. 2023. № 3(32). С. 6–10.
17. Архипович В.В., Шнурникова Е. П. Современные технологии в сфере реконструкции и реставрации объектов культурного наследия г. Краснодара // Наука. Техника. Технологии (политехнический вестник). 2022. № 4. С. 29–32.
18. Субботин О.С. Инновационные материалы в памятниках архитектурно-градостроительного наследия Кубани // Жилищное строительство. 2015. № 11. С. 35–40.
19. Бродягин В.А., Бичевой А.М. Традиции и новаторства при проектировании исторической части города с использованием принципов органической архитектуры (на примере г. Краснодар) [Электронный ресурс]. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42897155> (дата обращения: 05.04.2023).
20. Чистякова С.Б., Смывковская Г.Ю., Краснощекова Н.С. Методические основы составления территориальных схем охраны окружающей среды городов // Науч.-метод. аспекты разработки территориальных комплексов, схем охраны окружающей среды городов. 1986. С. 7–19.
21. Сокольская О.Н., Иванченко В.Т., Клименко В.В. Основы теории градостроительства и планировки населённых мест Краснодарского края. 2022. С. 90–124.
22. СП 42.13330.2016. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. М.: Минрегион России, 2016. 28 с.
23. Официальный сайт Министерства экономики Краснодарского края [Электронный ресурс]. URL: <https://economy.krasnodar.ru/> (дата обращения: 08.11.2023).

*Для цитирования:* Онищенко С.В., Шнурникова Е.П., Петриченко А.Ю. Методы решения проблем сохранения и развития исторических городов на примере Краснодарского края // Градостроительство. Инфраструктура. Коммуникации. 2024. № 1(34). С. 11–18.

УДК 69.059.7

**СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В РЕСТАВРАЦИИ НА ПРИМЕРЕ  
ДОМА НАРКОМФИНА В ГОРОДЕ МОСКВА**

Е. П. Шнурникова, А. М. Фадеева

*Кубанский государственный технологический университет**Е. П. Шнурникова, ст. преподаватель кафедры архитектуры гражданских и промышленных зданий  
им. А. В. Титова**Россия, г. Краснодар, тел.: +7(900)244-16-68, e-mail: shnurnikova@mail.ru**А. М. Фадеева, студент кафедры строительных конструкций**Россия, г. Краснодар, тел.: +8(967)316-82-62, e-mail: anastasiifa@mail.ru*

**Постановка задачи.** В работе проведено исследование с целью анализа процесса реставрации дома Наркомфина – исторического архитектурного объекта, значимого для сохранения культурного наследия. Проанализирована история дома, методы его реставрации и долгосрочные последствия проведенных работ.

**Результаты.** Аналитический обзор позволил выявить важность восстановления и сохранения архитектурных деталей и облика здания. Выявлены ключевые методы реставрации, направленные на сохранение исторической архитектурной внешности дома Наркомфина. Акцент сделан на восстановлении уникальных деталей, подвергшихся воздействию времени, включая фрески, декоративные элементы и структурные особенности.

**Выводы.** Результаты исследования подчеркнули не только важность и значимость проведенных работ по реставрации, но и обозначили перспективы использования дома Наркомфина в качестве общественного пространства. Это дополнительно подчеркивает его роль как исторического объекта, служащего не только как жилище, но и место для культурных и социальных событий.

**Ключевые слова:** реставрация, дом Наркомфина, культурное наследие, архитектура, история, сохранение, реконструкция.

**Введение.** Прошлое хранится в каждом камне и стене исторических зданий, играющих ключевую роль в сохранении культурного наследия и передаче памяти новым поколениям. Один из таких знаковых архитектурных памятников – дом Наркомфина – не только символ прошлого, но и веха в истории архитектуры.

Реставрация, как процесс сохранения исторических ценностей, становится слиянием прошлого и современности. Современные технологии становятся неотъемлемой частью восстановления. 3D-сканирование, цифровое моделирование и инновационные материалы активно применяются для воссоздания культурного наследия.

Но реставрация – это не только технологии. Это и стремление сохранить аутентичность, минимизируя вмешательство, чтобы не утратить историческую ценность. Экологическая устойчивость становится важным аспектом, используя экологически чистые материалы и оценивая влияние на окружающую среду.

**1. Тенденции в реставрации.** В реставрации зданий существует несколько основных тенденций, которые отражают современные подходы к сохранению и восстановлению исторических и культурных ценностей. Эти тенденции в реставрации не только сохраняют исторические здания, но и придают им актуальность и значимость для современного общества [1]. Рассмотрим их более подробно.

Сохранение исторической ценности. Сегодня в реставрации придается особое внимание сохранению исторической и культурной ценности здания. Это включает восстановление оригинальных деталей, цветовой гаммы, текстур и структуры.

Современные технологии. Реставраторы все чаще используют современные технологии, чтобы улучшить процессы реставрации. Это включает в себя применение 3D-сканирования, цифрового моделирования и инновационных материалов.

Экологическая устойчивость. Профессионалы в области реставрации стараются учесть аспекты экологической устойчивости при проведении реставрационных работ. Это включает в себя использование экологически чистых материалов и технологий, а также оценку влияния реставрации на окружающую среду.

Доступность и инклюзивность. В реставрации уделяется внимание созданию доступных и инклюзивных условий для всех. Это может включать в себя установку специальных подъемных устройств, инвентарные пандусы и других средств, чтобы обеспечить доступность для людей с ограниченными возможностями.

Сохранение аутентичности. Сегодня стараются сохранить аутентичность здания, минимизируя вмешательство и изменения, которые могли бы исказить его исторический облик.

Культурное и образовательное значение. Здания стали играть более выразительную роль в культурном и образовательном контексте. Они могут использоваться для образовательных мероприятий и выставок, чтобы увеличить общественное понимание и интерес к истории и культурному наследию.

Гармония с современностью. В реставрации также учитывается сочетание исторических зданий с современным окружением. В некоторых случаях это может включать в себя смешение старинных и современных архитектурных элементов [2, 3].

**2. Воплощение идей.** Период 1920-х годов выделялся особым веянием инноваций в архитектуре, когда экономические и социальные трудности после Первой мировой войны побудили к поиску новаторских решений в строительстве. В этот период в городах Европы и Советского Союза начали активно экспериментировать, стимулируя индустриализацию и стандартизацию в архитектуре.

Дом Наркомфина, возводившийся в 1930 году для служащих Народного комиссариата финансов СССР, олицетворял дух новаторства. Его архитектурное планирование, изучение цветовых сочетаний и освещения помещений были предметом тщательного анализа. В ходе строительства использовались революционные для своего времени материалы, такие как монолитный железобетонный каркас, бетонитовые блоки для внутренних и наружных стен, а также фибролит для перегородок.

Уникальность этого жилого комплекса заключалась в его архитектурной конструкции – трехрядные бетонные столбы, пронизывающие все этажи, на которых установлены перекрытия и декоративные стены. Именно такой подход позволил создать фасад с использованием сплошного остекления, делая этот дом первым в стране с применением железобетонного каркаса [1, 4].

Корпус предоставляет разнообразные виды жилых ячеек для разных потребностей: многокомнатные «К» (рис. 1а) – для семей с большим количеством членов, небольшие «F» квартиры (рис. 1б) – для тех, кто предпочитает небольшую площадь, а также двухэтажные «2F» ячейки в обоих концах здания, состоящие из двух жилых комнат, столовой, прихожей, ванной комнаты, туалета и кухни.

В данном комплексе представлены восемь комнат типа К, разделенные на несколько функциональных зон на площади 90 квадратных метров. На первом этаже разместились коридор, кухонный уголок и гостиная, а на втором – две спальни и санузел.

Верхние три этажа предоставляют двухуровневые квартиры-ячейки типа F, общей площадью 37 квадратных метров. На первом уровне устроена гостиная, а на втором – спальня и санузел. Для этих ячеек разработаны стандартные модели мебели, что являлось уникальным для того времени [5–7].



а)



б)

**Рис. 1.** Вид различных помещений корпуса после окончания реставрации: а – жилая ячейка типа «К»; б – интерьер гостиной с кухонной зоной в ячейке «F»

Каждая функциональная зона была оборудована соответствующей группой стандартной мебели: письменный стол, кресло и этажерка в рабочей зоне; круглый стол, полка, диван и три мягких табурета в столовой. С помощью мягких табуретов можно было создать дополнительный диван, расположив их вдоль стены с мягкой спинкой. В спальне установлены две кровати с откидывающимися стержнями, которые использовались в качестве вешалок. Рядом с рабочим столом и кроватями размещены светильники, а у внутренней лестницы – горизонтальная штанга с лампой.

В отдельной части коридора находится запасная газовая проводка для обустройства небольшой кухни с мойкой, плитой, рабочим столом, вытяжкой, холодильником и шкафом для посуды. Другая общая кухня расположена в конце коридора, но основная концепция предполагает прием пищи в столовой [8–10].

Красочные решения, воплощенные в интерьерах, создавали особое визуальное воздействие. Профессор Хиннерк Шепер, бывший руководитель малярных мастерских Баухауса, разработал типовые оформления для стен, внедренные в СССР. Его предложения о двух основных цветовых гаммах подбирались с учетом предпочтений и комфорта жильцов.

Использование различных цветовых схем оказало значительное влияние на визуальное восприятие пространства. Комнаты с теплым оформлением имели светлую охру на потолке и лимонный оттенок стен, создавая уютную атмосферу. А помещения с холодным оформлением предполагали голубой потолок и серовато-зеленые стены, обеспечивая ощущение свежести и простора.

В доме предусмотрены комнаты, адаптированные под традиции общежитий с общими ванными и туалетами. Для отдыха на свежем воздухе имеется лоджия и плоская крыша с солярием и цветником. Корпус дополняется общественным пространством, где расположены столовая и детский сад [11].

**3. Комплексная реставрация.** Начатый в 2016 году процесс реставрации Дома Наркомфина предполагал комплексную работу по восстановлению и реконструкции. Главным архитектором проекта стал Алексей Гинзбург, внук известного архитектора Моисея Гинзбурга.

Результатом работ стало восстановление и воссоздание различных элементов фасада, внутренних деталей, включая витражное оформление, прямки, цветочницы, а также инженерные коммуникации. Несмотря на сохранение исторической аутентичности, был установлен современный лифт, интегрированный в историческую трубу котельной [12, 13].

При восстановлении здания были учтены основные инженерные системы, системы гидроизоляции и ландшафтное озеленение. Сохранены и воссозданы исторические элементы внутреннего пространства, такие как радиаторы, кухонные принадлежности, сантехника, осветительные приборы, электроустановки, оконные и дверные компоненты для подлинной атмосферы.

При реставрации восстановлена оригинальная планировка коммунального корпуса. Также были отреставрированы крыша, ограждения, перголы и инженерные коммуникации обоих корпусов (рис.2).

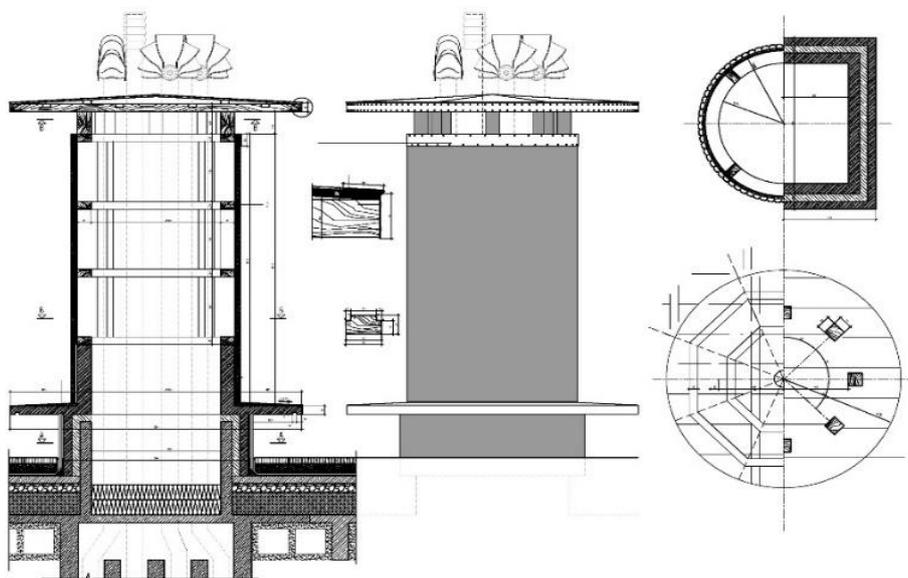


Рис. 2. Устройство вентиляционных шахт на эксплуатируемой кровле

В результате реставрации здание вернуло свою историческую функцию, восстановлены жилые помещения, включая роскошный пентхаус на седьмом этаже и комнаты общежития. В подвале расположены инженерные помещения и отдельные ячейки-кладовые для каждой квартиры.

В результате успешной реставрации с элементами реконструкции было создано 44 квартиры с площадями от 30 до 120 квадратных метров. Оригинальные двухуровневые планировки восстановлены, а высота потолков варьируется от трех до пяти метров. Каждая квартира получила уникальное имя в честь известных личностей, связанных с этим местом, такие как «Дейнеки», «Гинзбурга» и «Милютина».

В процессе ремонта была выполнена полная реставрация оригинальных оттенков стен и потолков с учетом психологического воздействия (рис. 3).

Стены, обращенные на запад, окрашены в теплые тона, а восточные стены – в холодные, чтобы создать комфортное пространство (рис.4).

Более 30 % квартир прошли ремонт, сохраняя свой оригинальный дизайн. Главный архитектор лично представлял будущий интерьер потенциальным покупателям, чтобы избежать необходимости последующих переделок, обеспечивая удобство жильцам без необходимости новых изменений [14].

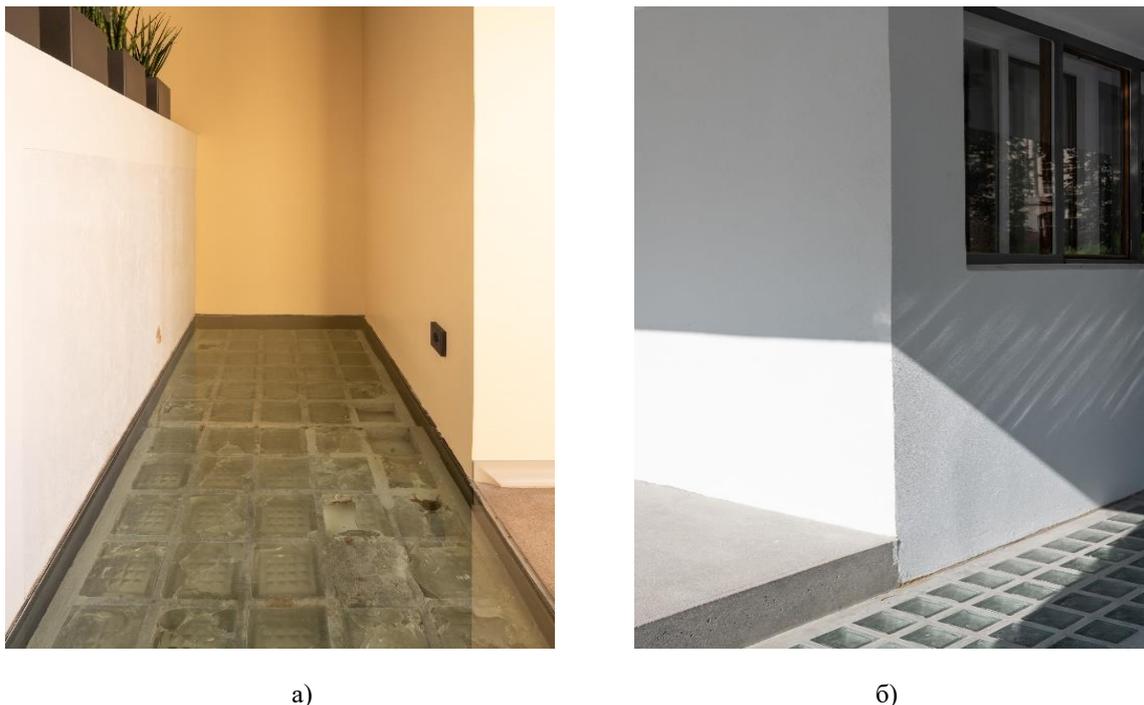


Рис. 3. Световые приемники: а – сохраненный фрагмент; б – воссозданный фрагмент

Планируется также обустроить два номера «сюит» на седьмом этаже жилого здания с гостиной, спальней и кухней. Они будут доступны для аренды на определенный период времени, позволяя насладиться пребыванием в этом историческом здании. В настоящее время идет завершение отделки данных номеров.



Рис. 4. Раскрытие слоев краски на колонне

**Выводы.** В результате реставрации удалось восстановить исторический внешний облик здания, включая фасад и крышу, согласно оригинальным планам и дизайну. Внутренние помещения были обновлены и восстановлены, сохраняя аутентичный стиль и облик. Были восстановлены декоративные элементы, потолки, лестницы и другие детали. Технические улучшения, такие как обновление систем отопления, вентиляции и электроснабжения, устройство лифта, были внесены для повышения комфорта и функциональности здания.

Дом Наркомфина стал более доступным для общественности, современным, проводя мероприятия, мастер-классы и экскурсии. Реставрация данного объекта является значимым шагом в сохранении культурного наследия России. В результате работ были достигнуты следующие ключевые результаты:

1. Восстановление уникальных архитектурных особенностей. Реставрационные усилия позволили вернуть жизнь фрескам, декоративным элементам и структуре дома Наркомфина, сохраняя их уникальные черты, подвергшиеся воздействию времени.

2. Поддержание исторического контекста. Реставрация сохраняет атмосферу времен, позволяя гостям погрузиться в архитектурные стили и тенденции эпохи, когда здание было создано.

3. Функциональное обновление. Восстановление дома Наркомфина включало соответствие современным стандартам безопасности и комфорта, открывая возможности для использования в культурных и образовательных событиях.

4. Образцовая реставрация. Проект дома Наркомфина служит образцом в реставрационной сфере, демонстрируя эффективные методы и технологии для сохранения культурного наследия.

Таким образом, реставрация дома Наркомфина не только возвратила ему первозданную красоту и важность, но и расширила доступность для общественности, внесла значительный вклад в сохранение культурного богатства России.

#### Библиографический список

1. Об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов Российской Федерации: Федер. закон [принят Гос. Думой 25.06.2002] // Собрание законодательства РФ. 2002. № 73.
2. Автократова М.И., Самошенко В.Н. Н.В. Калачев и развитие архивного дела в России во второй половине XIX в // Советские архивы. 2015. № 5. С. 28–31.
3. Полякова М.А. Культурное наследие России: История охраны и современное состояние: учеб. пособие. М.: РГГУ, 2015. 388 с.
4. Тизенгаузен В.Г. О сохранении и возобновлении в Крыму памятников древности, и об издании описания и рисунков оных. Одесса: ЗООИД, 1872. С. 362–403.
5. Историческая записка о деятельности Императорского Московского археологического общества за первые 25 лет существования. М.: Синодальная тип., 1890. 308 с.
6. Васильева Е.В. Компоненты индустрии 4.0: Цифровые двойники // Автоматизация проектирования. 2019. №3. С.22–38.
7. Петров А.В. Имитация как основа технологии цифровых двойников // Вестник Иркутского государственного технического университета. 2018. №10. С.56–66.
8. Кузнецова С.В. Преимущества применения технологии «цифровых двойников» в зарубежном и отечественном производстве // Проблемы экономики, финансов и управления производством: сборник научных трудов вузов России. 2019. № 45. С. 49–57.
9. Плотникова И.А., Сорокина И.В. Проблемы развития современного жилищно-коммунального хозяйства // Проблемы развития территории. 2019. № 6 (104). С. 52–67.
10. Строительство зданий с помощью 3D-технологий / А.Д. Голядкина, Д.П. Субботин, Н.А. Петрикеева, А.А. Кратко // Градостроительство. Инфраструктура. Коммуникации. 2023. № 1 (30). С. 29–33.
11. Голядкина А.Д., Петрикеева Н.А., Чудинов Д.М. Энергетический эффект при 3D-строительстве зданий и сооружений // Энергосбережение и инновационные технологии в топливно-энергетическом комплексе: материалы Национальной с международным участием научно-практической конференции студентов, аспирантов, учёных и специалистов. Тюмень, 2022. С. 20–22.
12. СП 42.13330.2016. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. М.: Минрегион России, 2016. 28 с.
13. Петрова З.К., Долгова В.О. «Экологический урбанизм» как перспективное направление в теории и практике градостроительства // Градостроительство. 2017. №6 (52). С. 57–64.
14. Гуртяк М.А., Вильчинская П.П. Проектирование высотного здания с учетом экологических факторов // Академия педагогических идей Новация. Серия: Студенческий научный вестник. 2019. №2. С. 5–17.

*Для цитирования:* Шнурникова Е.П., Фадеева А.М. Современные тенденции в реставрации на примере дома Наркомфина в городе Москва // Градостроительство. Инфраструктура. Коммуникации. 2024. № 1(34). С. 19–24.

---

# АРХИТЕКТУРА ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ. ТВОРЧЕСКИЕ КОНЦЕПЦИИ АРХИТЕКТУРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

---

УДК 69.059.7

## ГЭС-2 В МОСКВЕ КАК УНИКАЛЬНОЕ КУЛЬТУРНОЕ ПРОСТРАНСТВО

Е. П. Шнурникова, А. Д. Вибе

---

*Кубанский государственный технологический университет*

*Е. П. Шнурникова, ст. преподаватель кафедры архитектуры гражданских и промышленных зданий  
им. А. В. Титова*

*Россия, г. Краснодар, тел.: +7(900)244-16-68, e-mail: shnurnikova@mail.ru*

*А. Д. Вибе, студент кафедры промышленного и гражданского строительства  
Россия, г. Краснодар, тел.: +8(918)355-31-19, e-mail: alinka.vibe@mail.ru*

---

**Постановка задачи.** Рассмотрена городская электростанция ГЭС-2 в Москве как уникальный пример реконструкции промышленного объекта в культурное пространство, с акцентом на его экологическую устойчивость и вклад в улучшение городской среды. В статье изучается проект Ренцо Пьяно и его команды, обсуждая технологические и архитектурные аспекты, заложенные в этом проекте. Особое внимание уделяется интеграции экологически устойчивых методов и использованию возобновляемых источников энергии в реконструкции, включая системы солнечных панелей и вентиляции.

**Результаты.** Проанализированы процесс реконструкции и превращения бывшей городской электростанции №2 (ГЭС-2) в современный культурный центр Москвы.

**Выводы.** Статья рассматривает значимость сохранения исторических элементов здания, их преобразование и использование в новых функциональных целях. Также подчеркивается значимость сертификации здания по стандартам экологической устойчивости (LEED Gold) в контексте его роли как первого культурного объекта в России с таким сертификатом. Анализируются изменения в пространственной организации здания и его окружающей среды, что позволяет представить ГЭС-2 как инновационное культурное пространство, гармонично вписанное в городскую среду и обладающее высоким уровнем экологической эффективности.

**Ключевые слова:** реконструкция, культурное пространство, экологическая устойчивость, Ренцо Пьяно, инновационные технологии, инфраструктура.

**Введение.** В современном мире, в условиях стремительного развития городской среды и повышенного внимания к экологическим аспектам, реконструкция и преобразование промышленных объектов в культурные центры становятся значимой тенденцией. Они не только обеспечивают новое назначение зданиям, имеющим историческую ценность, но и служат примером внедрения экологически устойчивых решений в городскую инфраструктуру.

В контексте этой тенденции и в качестве объекта исследования для данной статьи выступает проект реконструкции бывшей городской электростанции ГЭС-2 в Москве, превращенной в современное культурное пространство.

---

Этот проект, реализованный при участии всемирно известного архитектора Ренцо Пьяно и его команды, является не только примером успешной реконструкции промышленного здания, но и показывает интеграцию экологически устойчивых технологий в реставрацию и функционирование объекта [1].

Исследование направлено на детальный анализ данного проекта, выявление его ключевых архитектурных, технологических и экологических решений, а также их влияния на окружающую городскую среду. Анализируются не только изменения внутреннего и внешнего пространства ГЭС-2, но и уровень его интеграции с современной городской инфраструктурой, включая эффективность использования энергоресурсов и возобновляемых источников энергии.

Цель исследования – представить ГЭС-2 в Москве как уникальный пример реконструкции промышленного объекта в культурное пространство с акцентом на его экологическую устойчивость и вклад в улучшение городской среды [2].

**1. Начало реконструкции.** ГЭС-2, расположенная в центре Москвы, теперь представляет собой совершенно новое культурное пространство, воплощающее в себе не только выставочные залы, библиотеку, кинотеатр и концертный зал, но и мастерские, студии художников, резиденции, магазины, рестораны, кафе, а также детскую площадку и аудитории для публичных мероприятий. В настоящее время это здание только начинает свой путь, и мы теперь смотрим на него с разных сторон, пытаясь понять, каким был этот объект ранее, каким был процесс его реконструкции, почему в его обновленном облике заинтересованы как урбанисты, так и экологи.

«ГЭС-2» открыл свои двери в декабре прошлого года, заняв место бывшей городской электростанции, созданной в 1904–1907 годах по проекту архитектора Василия Башкирова и инженера Михаила Поливанова на Болотной набережной в центре Москвы [2, 3]. Это промышленное сооружение с массивными кирпичными трубами и изящными неорусскими фасадами в прошлом часто служило площадкой для идеологических выступлений, увешивая себя пропагандистскими плакатами в советские времена. Постепенно оно пришло в упадок, обрастая «паразитическими» дополнениями и заборами, скрывая свою историю среди бытовых построек. До 2014 года «ГЭС-2» обеспечивала электричеством московские трамвайные линии и Кремль. Однако, когда подобные станции начали уходить за пределы города, она пришла в запустение. Но жизнь здания взяла новый оборот (рис.1).

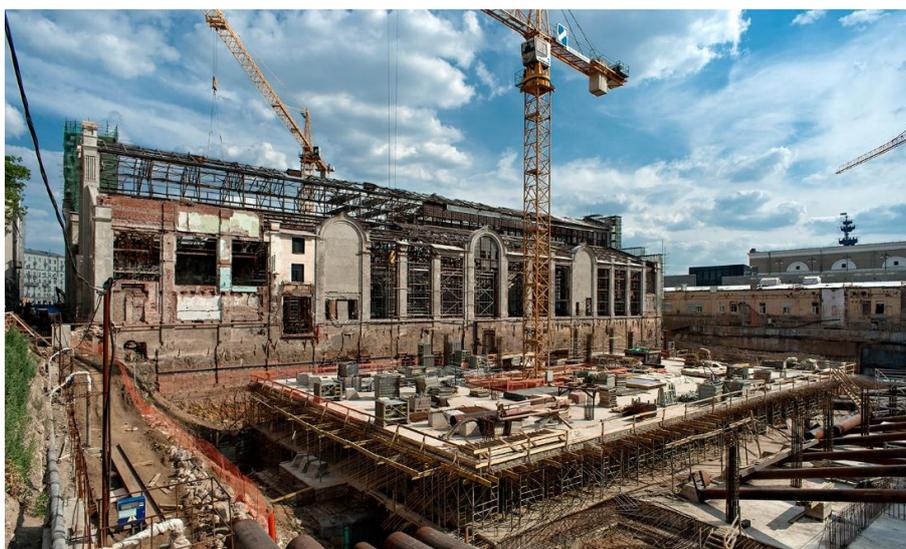


Рис. 1. Начальный этап реконструкции «ГЭС-2»

Реконструкция «ГЭС-2» стала крупнейшей частной инвестицией в российское искусство за последнее время. В 2015 году фонд V-A-C приобрел это здание с целью создания в нем нового культурного центра. В работе над проектом приняло участие архитектурное бюро «Renzo Piano Building Workshop» под руководством известного архитектора Ренцо Пьяно, создателя Центра Помпиду. Сотрудничество с проектным бюро АПЕКС в Москве стало ключевым шагом в этом процессе (рис.2).



Рис. 2. Завершающий этап реконструкции «ГЭС-2»

Фонд V-A-C, известный своим устремлением к экологичной архитектуре, изначально задан целью сделать реконструкцию максимально экологичной. Архитектурное бюро Ренцо Пьяно поддержало и продолжило этот подход к проекту. Таким образом, реконструкция стала примером экологичного строительства – от проектирования до использования материалов на всех этапах. В процессе реконструкции были использованы материалы без вреда для окружающей среды, а многие из них содержали вторичное сырье.

Кроме того, архитекторы решили сохранить исторические детали прежнего здания, придав им новое назначение. Ренцо Пьяно настоял на этом при создании проекта [3–5]. Все уникальные элементы старого здания, имеющие историческую ценность, были восстановлены, отремонтированы и вновь использованы. Например, кирпичи, использованные для строительства старого здания, были переработаны и применены в интерьерах новых помещений. Таким образом, «ГЭС-2» предстает как своеобразная реинкарнация. Здание сохранило свою историю, однако ныне его историческая промышленность скрыта лишь в названии. «ГЭС-2» стало площадкой совсем иного рода, смело вписавшись в ряд главных культурных пространств Москвы – Пушкинский музей, две Третьяковские галереи и «Гараж».

**2. Как придумывали «ГЭС-2».** Процесс разработки «ГЭС-2» был сложным и значимым. Архитекторы решили не восстанавливать фасад здания в точности, каким он был в 1907 году, учитывая множество изменений, которые произошли за время его существования. Они стремились уважительно отнестись к каждому периоду истории здания, выделив важные аспекты и подчеркнув его новое предназначение.

В процессе работы над остеклением фасада архитекторы стремились переосмыслить его промышленное прошлое, установив панорамные окна с мощными стеклянными перегородками и частыми, тонкими разделениями. Это решение символизирует концептуальный подход, с которым Ренцо Пьяно подошел к проекту. Войдя в «ГЭС-2», посетитель сразу ощущает, что главное здесь – свет. Прозрачная стеклянная крыша

пропускает дневной свет внутрь здания, что можно считать важным символом реконструкции. Она впускает свет так же, как и культурные искусства в этом новом культурном центре. По словам архитекторов, таким образом они хотели создать эффект, при котором посетитель, войдя в здание, по-прежнему ощущает себя на светлой и просторной улице, напоминающей проспект – именно так называется центральная «прогулочная» часть «ГЭС-2» (рис.3).

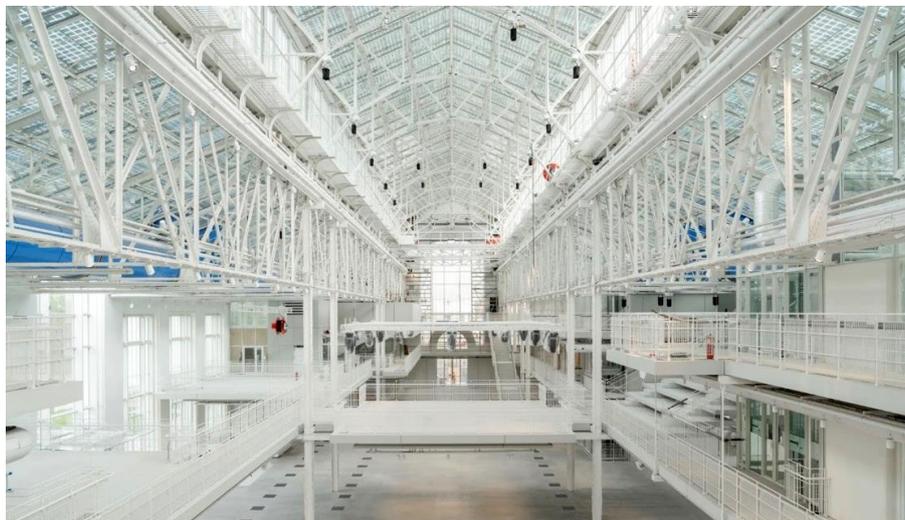


Рис. 3. Вид изнутри здания «ГЭС-2»

Ренцо Пьяно предпочитает интегрировать в свои проекты приемы, которые формируют внутренние площади в зданиях [4, 6]. Он черпает вдохновение из традиционных итальянских, теплых и открытых площадей, где границы между уличной средой и внутренним пространством сливаются воедино.

Этот принцип прекрасно воплотился в «ГЭС-2». Здесь культурный центр начинается с набережной Водоотводного канала Москвы-реки, а затем через арочные входы продолжает свой путь через дорогу, ведущую к шумному и многолюдному «Проспекту». Вдоль этого проспекта расположена березовая роща, которая создает ощущение необычного экзотического места в центре Москвы, а напротив нее – места для отдыха посетителей после посещения выставок. Путь через березовую рощу приводит к «Бельведеру», который парит над центральным светло-серым зданием. С этой точки открывается вид на Водоотводный канал Москвы-реки, окружающий новое культурное пространство.

При выборе оттенка фасадов Ренцо Пьяно и его команда были избирательны. Информация о цвете здания была получена из черно-белых фотографий и главным критерием при выборе стало его соответствие московскому контексту – насыщенному, разнообразному и эклектичному. Глубокий светло-серый оттенок способен меняться от белого до сероватой синевы в зависимости от освещения, что привлекло внимание прохожих еще до открытия здания [7–9].

**3. Экологичность «ГЭС-2».** Помимо сохранения исторических деталей, в «ГЭС-2» использованы технологические решения, уменьшающие воздействие на окружающую среду. На крыше установлено множество фотоэлектрических панелей, заряжающихся от солнечного света и обеспечивающих до 10 % энергии, потребляемой зданием. Инженерные системы, включая вентиляцию и освещение, работают с минимальным энергопотреблением [5, 10]. Система вентиляции использует трубы, которые ранее служили для выброса вредных газов, для подачи чистого воздуха в помещения, проходящего через системы очистки.

Трубы, окрашенные в «Синий Малевича», стали символом реконструкции и подчеркивают обновленное здание (рис.4).

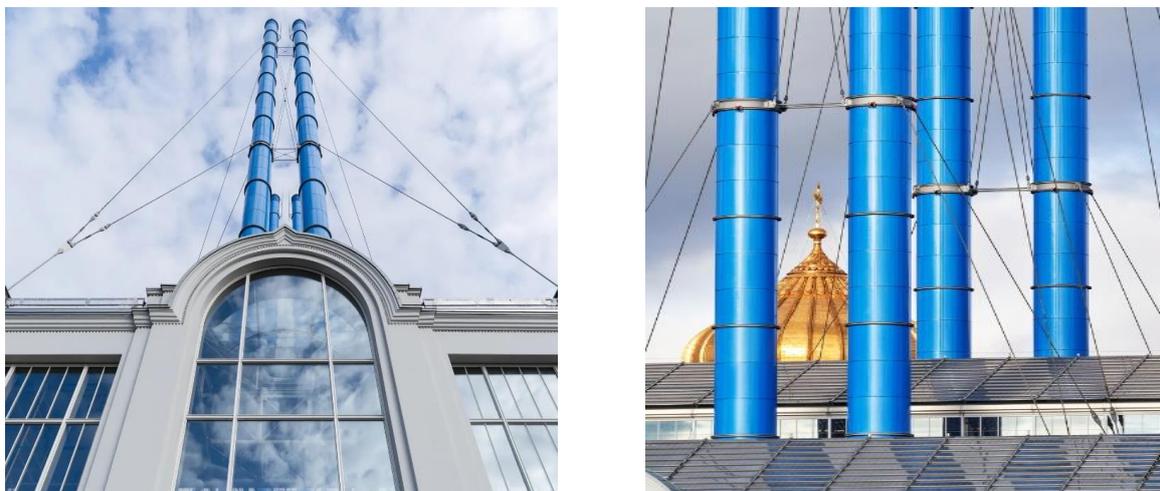


Рис. 4. Реконструкция труб над «ГЭС-2»

Четыре дымовых трубы использованы для естественной вентиляции. Используя их высоту, они приносят чистый внешний воздух с высоты 70 метров.

Березовая роща обладает также экологическими функциями. Деревья служат естественным фильтром, защищая здание от загрязнений, а система фильтрации грунта позволяет собирать дождевую воду, используемую в здании для экономии воды.

«ГЭС-2» получило сертификат «LEED Gold», подтверждающий его энергоэффективность и устойчивость. Этот центр стал первым культурным объектом в России, удостоенным такого сертификата [6, 11]. Благодаря особому подходу к реконструкции, «ГЭС-2» стало уникальным общественным пространством в Москве, гармонично сочетающимся с окружающей средой и привлекающим внимание как внутри, так и снаружи.

**4. Сочетание гибкости и производительности.** Сложность дизайна, экологические характеристики и гибкость использования требовали высокотехнологичных решений от команды. Стекланный аудиториум, окруженный стенами из стекла, представлял сложность в связи с ограниченной площадью и сложными требованиями к сценическому оборудованию. Были разработан пол, включающий несколько систем подъема с встроенными сиденьями, чтобы обеспечить быструю автоматизированную перестройку помещения для широкого спектра использования.

Центральный зал (рис.5) предоставляет возможности для впечатляющих выступлений и крупномасштабных произведений искусства, требующих обширного освещения, звука и видеосистем. Были установлены технические помещения и подъемные устройства на крановых мостах, протянувшихся по всей длине здания, не влияя на воздушную стеклянную крышу.

Специалисты по освещению сотрудничали с архитекторами и производителями для разработки индивидуального освещения, учитывающего противоречивые потребности в освещении и критерии сохранения произведений искусства. Bluetooth-маяки, встроенные в прожекторы галерей, передают информацию о событиях и выставках непосредственно на смартфоны посетителей, чтобы улучшить их музейный опыт [12, 13].

Новый дизайн отражает промышленное наследие существующего здания. Команда фасада адаптировала стандартные стальные профили для больших окон, чтобы воссоздать

историческую эстетику, но в рамках экономической системы. Термически разделенные трехслойные стеклянные блоки обеспечивают отличную производительность и контроль солнечного излучения.



Рис. 5. Центральный зал «ГЭС-2»

Огромный объем центрального зала представлял вызовы для акустиков. Были использованы новые методы обратной инженерии для разработки концепции съемных акустических рефлекторов, которые могли поддерживать выступления без постоянных вмешательств, помогая сохранить структуру исторической архитектуры [14].

С самого начала использовали интерактивный инструмент для фасадов, чтобы документировать чертежи и фотографии, а также создать трехмерную модель оболочки здания. Оцифрованное облако точек (лазерное сканирование) существующих строительных материалов было встроено в дизайн и стало основой анализа и моделирования.

Внешние и внутренние консультанты сотрудничали в общей трехмерной модели Revit, при этом вычислительная динамика жидкости (CFD) и метод конечных элементов были включены в рабочий процесс, обеспечивая эффективные и точные расчеты с минимальными потерями усилий [7].

**Выводы.** Реконструкция бывшей городской электростанции №2 (ГЭС-2) в Москве, превращенной в современное культурное пространство, представляет собой важный этап в развитии городской инфраструктуры. Проект, осуществленный при участии архитектурного бюро «Renzo Piano Building Workshop», является примером успешной реконструкции промышленного объекта, в котором особое внимание уделено интеграции экологически устойчивых технологий.

Изучение данного проекта позволяет выделить несколько ключевых моментов. Во-первых, сохранение исторических элементов и их трансформация для новых функциональных целей демонстрируют важность сохранения культурного наследия при реконструкции промышленных объектов. Восстановление и использование аутентичных материалов в новых конструкциях придает объекту уникальный характер.

Во-вторых, интеграция экологически устойчивых технологий, таких как солнечные панели, системы вентиляции и фильтрации, а также рациональное использование ресурсов, подчеркивает важность создания экологически устойчивых объектов в городской среде. ГЭС-2 стала показательным примером использования возобновляемых источников энергии,

минимизации отрицательного воздействия на окружающую среду и снижения потребления энергоресурсов.

ГЭС-2 в Москве является образцом успешной реконструкции промышленного объекта в инновационное и экологически устойчивое культурное пространство, гармонично вписанное в городскую среду. Ее ценность состоит не только в преобразовании исторического здания, но и в образце использования современных технологий с целью улучшения качества городской жизни и создания экологически благоприятной среды для общества.

#### Библиографический список

1. Багаутдинова Л.А. Возобновляемые источники энергии зеленой архитектуры на примере ГЭС-2 в Москве // Строительство и реконструкция: сборник научных статей 4-й Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов, магистров и бакалавров. Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. С. 38–41.
2. Свитала Ф., Харитонов Е.А. Основные этапы реконструкции системы осушения здания ГЭС // Традиции и инновации в строительстве и архитектуре. Строительство: сборник статей. Самара: Самарский государственный технический университет, 2019. С. 352–356.
3. Вогель М.С. Современные тенденции реконструкции городов с учётом ландшафтных аспектов / М. С. Вогель // Город, пригодный для жизни: материалы V Международной научно-практической конференции. Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2023. С. 86–91.
4. Дудырина Е.Н. Реконструкция малых ГЭС как один из путей развития малой гидроэнергетики Республики Коми // Неделя науки СПбПУ: материалы научной конференции с международным участием. Санкт-Петербург: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2018. С. 9–11.
5. Селихов А.Г. Реконструкция и реабилитация как метод сохранения архитектурного // Традиции и инновации в строительстве и архитектуре. Архитектура и градостроительство: сборник статей 79-ой всероссийской научно-технической конференции. Самара: Самарский государственный технический университет, 2022. С. 96–102.
6. Черных А.В. Ревитализация пространства как способ сохранения культурных ценностей // Искусствоведение и дизайн в современном мире: традиции и перспективы: сборник материалов Всероссийской XV научно-практической конференции молодых учёных. Тамбов: Издательский дом «Державинский», 2022. С. 64–69.
7. Антонов А.Д. Реконструкция ОРУ Нижегородской ГЭС // Гидроэлектростанции в XXI веке: сборник материалов V Всероссийской научно-практической конференции. Саяногорск-Черемушки: Саяно-Шушенский филиал Сибирского федерального университета, 2018. С. 193–201.
8. Маловичко Д.В., Труфляк И.С. Зеленая архитектура в г. Краснодаре [Электронный ресурс]. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=48796231> (дата обращения: 06.04.2023).
9. Чистякова С.Б., Смывковская Г.Ю., Краснощекова Н.С. Методические основы составления территориальных схем охраны окружающей среды городов // Науч.-метод. аспекты разработки территориальных комплексов, схем охраны окружающей среды городов. 1986. С. 7–19.
10. Петрова З.К., Долгова В.О. «Экологический урбанизм» как перспективное направление в теории и практике градостроительства // Градостроительство. 2017. №6 (52). С. 57–64.
11. Гуртяк М.А., Вильчинская П.П. Проектирование высотного здания с учетом экологических факторов // Академия педагогических идей Новация. Серия: Студенческий научный вестник. 2019. №2. С. 5–17.
12. Трофимчук Д.А. Зеленые насаждения урболандшафтов как способ оптимизации городской среды // Современные проблемы ландшафтоведения и геоэкологии: материалы VI Международной научной конференции (к 100-летию со дня рождения профессора В.А. Дементьева). 2018. С. 241–244.
13. Савельев М.В., Унагаева Н.А., Федченко И.Г. Особенности формирования открытых общественных пространств Красноярска в зоне влияния объектов культурного наследия // Вестник Томского государственного университета. Культурология и искусствоведение. 2021. №42. С. 135–157.
14. Формирование современной городской среды путем реконструкции придомовых территорий многоквартирных домов / Л.В. Гирия, С.В. Хоренков, Е.С. Головатенко, Д.Г. Черкезия // Инженерный вестник Дона. 2019. № 3. С. 7–11.

*Для цитирования:* Шнурникова Е.П., Вибе А.Д. ГЭС-2 в Москве как уникальное культурное пространство // Градостроительство. Инфраструктура. Коммуникации. 2024. №1 (34). С. 25–31.

УДК 712.01

**АРХИТЕКТУРНЫЕ, ДИЗАЙНЕРСКИЕ И ИНФРАСТРУКТУРНЫЕ  
РЕШЕНИЯ «ЗЕЛЕННЫХ» ШКОЛ**

А. В. Новиков, И. А. Хабарова, Д. А. Хабаров

*Государственный университет по землеустройству**А. В. Новиков, канд. экон. наук, доц. кафедры градостроительства и пространственного развития  
Россия, г. Москва, тел.: +7(499) 261-92-32, e-mail: novikovav@guz.ru**И. А. Хабарова, канд. техн. наук, доц. кафедры градостроительства и пространственного развития  
Россия, г. Москва, тел.: +7(499) 261-48-40, e-mail: irakhabarova@yandex.ru**Государственный университет управления**Д. А. Хабаров, ст. преподаватель кафедры управления в здравоохранении и индустрии спорта  
Россия, г. Москва, тел.: +7(495) 371-56-55, e-mail: khabarov177@yandex.ru*

**Постановка задачи.** Необходимо отметить, что достаточно часто здания, возводимые человеком, наносят существенный урон природе как в процессе их строительства, так и в последующей эксплуатации, поскольку они являются одним из источников выбросов углекислотных соединений. Для сокращения негативного влияния таких зданий на природу не так давно начали достаточно активно разрабатываться и реализовываться на практике масштабные экологические проекты. В связи с чем основной задачей данной работы является проведение анализа архитектурных, дизайнерских и инфраструктурных решений при строительстве и эксплуатации «зеленых» школ.

**Результаты.** Проведен анализ и рассмотрены особенности современных «зеленых» школ. Выявлены основные проблемы, связанные со строительством «зелёных» школ, предложены способы реализации проектов по внедрению «зелёной» архитектуры в уже существующие школы и/или строительство современных решений. Более того, авторами рассмотрен зарубежный опыт строительства подобных объектов и проанализированы возможности возведения данных школ в Российской Федерации.

**Выводы.** Отметим, что сейчас в повестку «зелёных» школ всё активнее стали включаться вопросы, которые связаны с изменением климата, возобновляемыми источниками энергии. При этом в России важно поддерживать взаимосвязь обучающихся с внешним пространством, несмотря на то, что обучение в нашем климате проводится в основном внутри здания школ.

**Ключевые слова:** школа, «зеленая» архитектура, атриумный ландшафт, озеленение, устойчивое развитие.

**Введение.** Восемидесятые годы XX века связаны с появлением термина «зеленая» архитектура, который включает в себя экологическую, экономическую, энергоэффективную архитектуру. «Зелёная» архитектура подразумевает под собой тесное взаимодействие передовых ландшафтных, инженерных, а также архитектурных решений. Для сокращения негативного влияния таких зданий на природу не так давно начали достаточно активно разрабатываться и реализовываться на практике масштабные экологические проекты, например, «зелёная» архитектура современных школ [1].

Более того, в настоящее время, значительная часть школ ещё не перешла на новый уровень, т.е. архитектура и оснащение таких школ часто являются устаревшими, а атмосфера внутри здания и за его пределами не мотивирует учеников на достижение успехов в учёбе.

Также обратим внимание на то, что в ряде стран уже реализовано немало интересных и действующих в настоящее время масштабных проектов школ с «зелёной» архитектурой. Ниже рассмотрим и проанализируем некоторые из них.

**1. Яркие примеры «зеленых» школ.** Начнем с Сингапура, где уже возведена «зеленая» школа искусства, дизайна и медиа. В данном Техническом университете расположено несколько объектов, составляющих учебный комплекс, но само здание школы резко выделяется на фоне остальных из-за своей уникальной зеленой крыши, состоящей из травы.

На рис. 1а отображено зеленое покрытие крыши, которое является источником дополнительной термоизоляции, в виде закругленной формы. Дополним, что это современное здание хорошо дополняет окружающий природный ландшафт. Также на периметре здания размещены окна, позволяющие значительно экономить на затратах, связанных с освещением. К эстетическим преимуществам здания следует отнести наличие у обучающихся возможности любоваться многочисленным количеством зелени, тропических деревьев и пр. даже во время проведения занятий (такая возможность появилась благодаря стеклянной поверхности).

Перейдем к следующему примеру и его анализу. В Индонезии (Бали) в 2006 году супруги Харди создали одну из самых известных «зелёных» школ (рис. 1б). Она раскинулась на 8 га леса на берегу реки. Само здание школы строилось из глины, бамбука и травы. Для того, чтобы освещение было естественным, а воздух всегда оставался свежим, многие классы без стен, только пол и потолки.

Для выработки электроэнергии было принято решение использовать исключительно солнечные батареи и гидротурбину, мощность которой около 8 кВт. К достоинствам данной «зеленой» школы также относят наличие мастерских (кроме обычных учебных классов), в которых ученики учатся использовать природные ресурсы, не нанося значительного вреда. В качестве примера следует привести приготовление пищи с использованием энергии солнца, выращивание риса, уход за животными на ферме и многое другое [2].



а)



б)

**Рис. 1.** Примеры мировых «зеленых» школ: а – школа искусства и дизайна в Сингапуре;  
б – «зеленая» школа на Бали

В настоящее время и в России в Москве в 2022 году тоже открыта «зелёная» школа под названием Rybakov PlaySchool (рис. 2). Здание является и школой, и детским садом. В школе особое внимание уделяется шумоизоляции, износостойкости, качеству воды и сертификации материалов. Также в групповых зонах размещено биодинамическое освещение, а в помещениях повышено качество воздуха. Регулярно отслеживается температура, влажность и показатели CO<sub>2</sub>.



Рис. 2. Rybakov PlaySchool в России

Также отметим, что на территории России еще в 2021 году был осуществлен запуск еще одного проекта «зелёная» школа, организатором которого является Российский экологический оператор, созданный в 2019 году [3].

**2. Проблемы «зеленой архитектуры».** Далее рассмотрим существующие в настоящее время проблемные ситуации и возможные пути решения «зеленой» архитектуры современных школ, представленные ниже в таблице.

Существующие проблемные ситуации и возможные пути решения  
«зеленой» архитектуры современных школ

Проблемные ситуации	Возможные пути их решения
Существенное влияние сурового климата на «зелёную» архитектуру современных школ	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Использование зелени в переносных контейнерах, которые достаточно легко убрать в помещение в зимний период времени.</li> <li>2. Применение в озеленении зданий однолетних или неприхотливых растений.</li> <li>3. Проектирование атриумного ландшафта (пространства).</li> </ol>
Значительные нагрузки на конструкцию зданий слоя влажного субстрата с растениями	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Грамотная планировка зданий подобных школ.</li> <li>2. Осуществление укрепления стен зданий с учетом всех возможных нагрузок.</li> </ol>
Недостаточная активность населения в решении имеющихся проблем архитектурного облика современных городов	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проведение ряда открытых лекций и иных подобных мероприятий с целью привлечения заинтересованных лиц в новые масштабные проекты «зелёной» архитектуры.</li> <li>2. Освещение существующих проблем в СМИ.</li> </ol>
Значительные затраты на строительство «зелёных» школ в средней климатологической зоне	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Привлечение инвесторов.</li> <li>2. Обсуждение проблемы для дополнительного инвестирования государства.</li> </ol>

На основе вышеизложенного отметим, что одной из основных проблем дальнейшего развития «зелёной» архитектуры в России при строительстве современных «зеленых» школ, жилых или общественных зданий является суровый климат на ее территории. А именно ряд проблем может возникнуть в части реализации проекта, связанного с озеленением здания. В качестве примера здесь следует привести суровый климат городов Урала и возможные решения «зелёной» архитектуры.

При строительстве и эксплуатации «зеленых» школ, например на территории Урала необходимо учитывать тот факт, что в настоящее время Урал – это индустриальный регион, где размещено множество объектов военно-промышленного комплекса. Более того горный хребет Урала – это основное препятствие на пути движения теплых воздушных масс с запада, из-за чего холодный период в данном регионе продолжается более полугода.

Возможные пути решения проблемной ситуации:

1. На территории северных городов (с их суровым климатом) при строительстве «зеленых» школ целесообразно использовать зелень в переносных контейнерах, поскольку эти контейнеры будет легко убрать в помещение в зимний период времени.

2. Использование однолетних и/или неприхотливых растений при озеленении зданий.

3. Проектирование атриумных ландшафтов, которое предполагает использование «зелёного» компонента в интерьерах зданий.

Еще одной проблемой является осуществление расчета конструкции на все дополнительные нагрузки в связи с размещением слоя влажного субстрата с растениями и проектирование дренажной системы и противокорневой защиты [4, 5].

**Выводы.** Можно сделать вывод о том, что деятельность современных «зелёных» школ на практике будет направлена на достижение целей устойчивого развития. Поэтому целесообразно оказывать поддержку инициатив в области проектирования и последующей реализации подобных проектов (например, актуальные архитектурные, дизайнерские, инфраструктурные решения «зеленых» школ).

Таким образом проектирование и создание новых «зелёных» школ как в России, так и за рубежом отражает все основные существующие тренды и тенденции, к числу которых следует отнести политику учёта углеродного следа, культуру самодостаточности (например, ценность не материальных благ, а самореализации, творчества, процветания человека, красоты и здоровья) и др. К тому же данные проекты креативны и кроме очевидных экологических преимуществ будут способствовать вовлеченности учащихся в интегрированный процесс обучения.

#### Библиографический список

1. Нилиповский В.И., Хабарова И.А., Хабаров Д.А. Инновации при озеленении пространства для создания комфортной городской среды // Trends in the development of science and global challenges: материалы международной научно-практической конференции Foreign International Scientific Conference (Managua (Nicaragua)). СПб.: ГНИИ «Нацразвитие», 2023. С.108–117.

2. Новиков А.В., Хабарова И.А., Грановитов Е.А. Современные технологии проведения оценки состояния и использования земельных ресурсов для пространственного развития территорий // Цифровизация землепользования и землеустройства: тенденции и перспективы: материалы международной научно-практической конференции. М.: ГУЗ, 2023. С. 207–211.

3. Прядко И.П. Зеленая архитектура как фактор экологической безопасности урбанизированных территорий: российский и зарубежный опыт // Урбанистика. 2018. № 2. С. 87–97.

4. Старостина Л.Г. «Зеленая» архитектура в городе // Архитектура и время. 2018. № 2. С. 2–7.

5. Трофимова Ю.С., Копылов А.Б., Головин К.А. Зеленая архитектура. Устойчивое развитие // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. 2022. № 12. С. 361–363.

*Для цитирования:* Новиков А.В., Хабарова И.А., Хабаров Д.А. Архитектурные, дизайнерские и инфраструктурные решения «зеленых» школ // Градостроительство. Инфраструктура. Коммуникации. 2024. №1(34). С. 32–35.

---

# ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ, ВЕНТИЛЯЦИЯ, КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ ВОЗДУХА, ГАЗОСНАБЖЕНИЕ И ОСВЕЩЕНИЕ

---

УДК 66.012.7

## РЕКОНСТРУКЦИЯ КОТЕЛЬНОЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

А. И. Стеганцова, К. С. Черкашина, Н. А. Петрикеева

*Воронежский государственный технический университет**А. И. Стеганцова, студент кафедры теплогазоснабжения и нефтегазового дела**Россия, г. Воронеж, тел. +7(919)187-65-37, e-mail: stegantsova.a@yandex.ru**К. С. Черкашина, студент кафедры жилищно-коммунального хозяйства**Россия, г. Воронеж, тел. +7(920)413-43-23, e-mail: krista\_cherk@mail.ru**Н. А. Петрикеева, канд. техн. наук, доц. кафедры теплогазоснабжения и нефтегазового дела**Россия, г. Воронеж, тел.: +7(952)101-72-96, e-mail: petrikeeva.nat@yandex.ru*

---

**Постановка задачи.** Существующий котельный фонд с течением времени неумолимо устаревает. Оборудование, считающееся эффективным еще несколько лет назад, уже не всегда способно выдавать требуемые параметры и надлежит замене или реконструкции объекта. Коэффициент полезного действия современного котельного оборудования значительно выше в сравнении с его устаревшими моделями. В этом случае необходимо доведение рабочих параметров оборудования до уровня федеральных норм и правил с целью повышения его энергоэффективности.

**Результаты.** Проведено сравнение двух видов котельного оборудования, а именно стандартного и конденсационного газового котла, выделены преимущества и недостатки их принципов работы.

**Выводы.** Результатом проведенного исследования является выявленная эффективность конденсационного оборудования на примере расчета расхода топлива и денежных затрат. Построен график изменения затрат на топливо в рублях при использовании оборудования до и после реконструкции.

**Ключевые слова:** котельная, оборудование, конденсационный котел, энергоэффективность, реконструкция, топливо, экономия.

**Введение.** В настоящее время значительное количество инженерных систем и сооружений требует модернизации. Оборудование, используемое в них, зачастую уже устарело и не соответствует современным требованиям энергоэффективности.

Суть реконструкции котельной состоит в полной или частичной замене котельных установок, отдельного вспомогательного оборудования с целью увеличения эффективности их работы, сократив при этом расход потребляемой энергии, топлива и вследствие этого и экономические затраты. Существующие требования способствуют увеличению предложений на рынке в категории энергоэффективного оборудования [1, 2].

В данной работе проведен анализ одного из проектов ООО «Тепловик» по реконструкции котельной в городе Воронеж.

**1. Замена оборудования.** Изначально в сооружении были установлены четыре котла «Факел» (рис. 1а).

---

Это стандартное газовое оборудование, к этому времени уже значительно устаревшее. Его КПД, однако, по данным производителя составляет не менее 91 % [2, 3]. В связи с большим сроком использования и имеющимися неполадками на момент реконструкции эта цифра уже не является верной и фактический КПД значительно меньше.

В процессе реконструкции планируется котлоустановки заменить на аналогичные по номинальной теплопроизводительности конденсационные котлы марки «Geffen» (рис. 1б). Их КПД варьируется от 95 % зависимости от температуры [3, 4, 5]. Значения являются не совсем реальными, но при эксплуатации оказываются выше, чем у обычных газовых котлов, что объясняется принципом работы конденсационных установок.



**Рис. 1.** Котлы в котельной до и после реконструкции соответственно: а – газовый котел «Факел»; б – конденсационный котел «Geffen»

Теплоноситель в подобных устройствах нагревается дважды в первичном и вторичном теплообменном аппарате, в отличие от традиционных моделей, осуществляющих процесс единожды [6]. Таким образом, стандартный газовый котел теряет как минимум 10 % производительности, выпуская высокотемпературные продукты сгорания с дымовыми газами. Конденсационный котел после отдачи тепла на нагрев теплоносителя проводит газы не в дымоход, а во вторичный теплообменник, где происходит конденсация с выделением тепла. Далее уже нагретый теплоноситель попадает снова в первичный теплообменник, проходя тот же путь [7, 8].

**2. Расход топлива в котельной.** Расход топлива на его нагрев до рабочей температуры существенно уменьшается, что продлевает срок службы оборудования. Это помогает экономить энергетические и топливные ресурсы в более теплое время года, когда работа оборудования на полную мощность с максимальными температурами теплоносителя не обязательна. При меньших температурах КПД котла больше, чем при высоких, так как конденсация пара проходит гораздо быстрее. Таким образом удастся не потерять часть тех 10%, теряемых традиционными установками [9, 10].

Разницу в потреблении газа можно увидеть на конкретных цифрах из расчета объемного потребления без по формуле:

$$Q = \frac{(Q_{ном} \cdot 100)}{(\eta \cdot Q_m)} \quad (1)$$

где  $Q_{ном}$  – номинальная теплопроизводительность котла, Вт;  $\eta$  – КПД котла, %;  $Q_m$  – теплота сгорания рабочего топлива, Дж/м<sup>3</sup> (при расчете взято среднее значение 36 МДж/м<sup>3</sup>).

Условное начало отопительного периода – 10 октября, конец – 10 апреля. Следовательно, котлы марки «Факел» будут работать в обычном режиме в среднем 182 суток. Пусть самый холодный период без учета данных СНиП по климатологии длится 90 суток, это время конденсационные котлы «Geffen» будут работать на полную мощность при 95/75 °С, а оставшиеся 92 суток при пониженном графике 50/30 °С [1, 11, 12].

Для газового котла «Факел» мощностью 400 кВт:

$$Q = \frac{(400000 \cdot 100)}{(91 \cdot 36000000)} = 0,0122 \text{ м}^3/\text{с}.$$

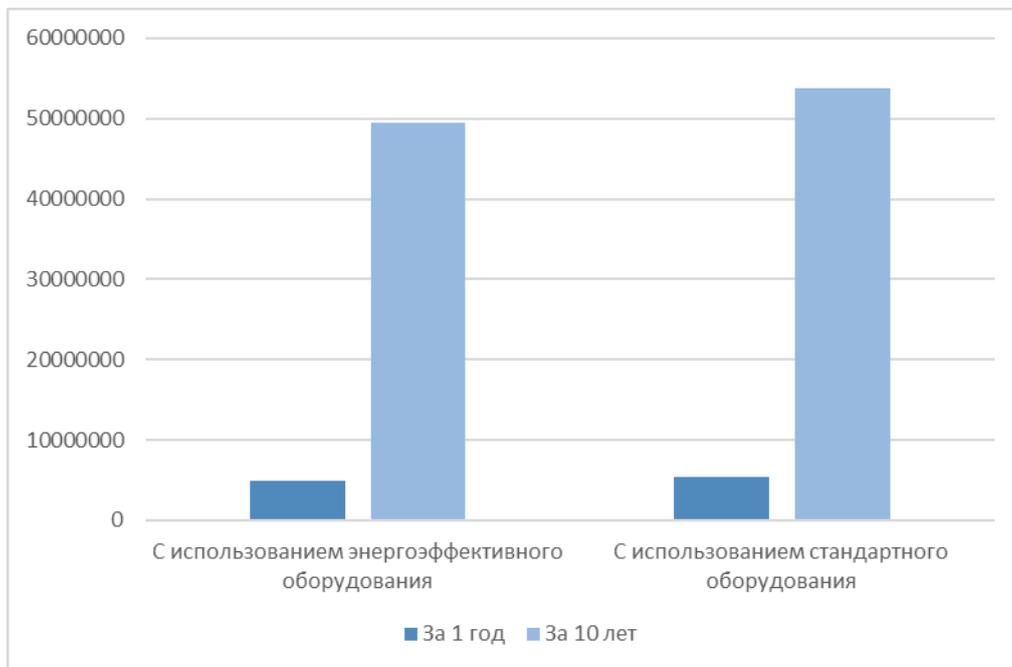
При данном расходе топлива за отопительный период уходит около 191843 м<sup>3</sup> газа на работу только одного котла.

Для конденсационного газового котла «Geffen» мощностью 400 кВт:

$$Q_{95/75} = \frac{(400000 \cdot 100)}{(95 \cdot 36000000)} = 0,0117 \text{ м}^3/\text{с}.$$

$$Q_{50/30} = \frac{(400000 \cdot 100)}{(98 \cdot 36000000)} = 0,0108 \text{ м}^3/\text{с}.$$

Следовательно, за отопительный период потребуется примерно 176826 м<sup>3</sup> газа на один котел. По усредненным данным цена на газ составляет около 7 руб. за м<sup>3</sup>. Учитывая, что в котельной 4 установки, до реконструкции потребовалось бы 767 372 м<sup>3</sup> газа, что обошлось бы в 5 371 604 рублей за отопительный период. После реконструкции с использованием новых котлов затраты составят 707 304 м<sup>3</sup> газа и 4 951 128 рублей.



**Рис. 2.** Затраты на топливо в рублях при использовании оборудования до и после реконструкции

То есть за отопительный период при работе с конденсационными котлами будет сэкономлено порядка 420 476 руб. [13].

**Выводы.** Конденсационные котлы – современная отопительная техника, которая позволяет снизить энергетические и экономические затраты. Однако стоит учитывать, что это реализуемо только при соблюдении правил использования и создании необходимых для ее работы условий. В таком случае реконструкция или строительство с данным оборудованием будет обосновано. Многокомпонентная система теплоснабжения требует правильного обслуживания и постоянной модернизации. Наличие энергосберегающего современного оборудования, правильно произведенная пусконаладка, заблаговременное обслуживание системы квалифицированным персоналом – все это залог долговечной и эффективной работы системы.

#### Библиографический список

1. Куликова С.Е., Готулева Ю.В., Суконкина Ю.Ю. Повышение эффективности работы котельной // Студенческий научный форум – 2018: материалы X Международной студенческой научной конференции, Н.Новгород. 2018. С. 55–57.
2. Петрикеева Н.А. Использование полной теплоты сгорания топлива в котельных установках // Научный журнал. Инженерные системы и сооружения. 2014. № 4-2 (17). С. 76–80.
3. Котлы «Факел», КВа, «Факел-Г» [Электронный ресурс] // TGTЕРМОГАЗ. URL: <https://www.tggaz.ru/tovar.html?id=47> (дата обращения: 15.08.2023).
4. Котел отопительный водогрейный типа GEFFEN MB 3.1-400 кВт с контролем герметичности [Электронный ресурс] // Geffen. URL: [http://geffen.ru/product/kotloagregaty\\_modulnye\\_geffen\\_mb/kotly\\_geffen\\_1/kotly\\_geffen\\_mv\\_3\\_1/s\\_avtomaticheskoy\\_sistemy\\_kontrolya\\_germetichnosti\\_gazovyykh\\_klapanov\\_spets\\_ispolnenie/28145/?ysclid=lqazphpsls790269380](http://geffen.ru/product/kotloagregaty_modulnye_geffen_mb/kotly_geffen_1/kotly_geffen_mv_3_1/s_avtomaticheskoy_sistemy_kontrolya_germetichnosti_gazovyykh_klapanov_spets_ispolnenie/28145/?ysclid=lqazphpsls790269380) (дата обращения: 11.12.2023).
5. Преимущества конденсационных отопительных котлов [Электронный ресурс] // Тепло – комфорт. URL: <http://teplokomfort-store.ru/articles/preimushchestva-kondensatsionnykh-otopitelnykh-kotlov/?ysclid=lqazwqboim661031589> (дата обращения: 03.11.2023).
6. Петрикеева Н.А., Цуканова О.С., Письменный Д.А. Использование теплоты конденсации продуктов сгорания теплогенерирующих установок систем теплоснабжения // Научный журнал. Инженерные системы и сооружения. 2009. № 1 (1). С. 107–113.
7. Петрикеева Н.А. Разработка эффективных конденсационных теплообменников теплогенерирующих установок: дисс. ... канд. техн. наук: 05.23.03: утв. 21.02.2008. Воронеж, 2007. 152 с.
8. Петрикеева Н.А., Турбин В.С., Сотникова О.А. Математическая модель процессов конденсации водяных паров на теплообменных поверхностях // Известия Тульского государственного университета. Серия: Строительство, архитектура и реставрация. 2006. № 10. С. 159–163.
9. Петрикеева Н.А., Кузнецов С.Н. Экологический эффект при полном сгорании топлива в котельных установках // Научный вестник Воронежского государственного архитектурно-строительного университета. Строительство и архитектура. 2013. № 1 (29). С. 108–113.
10. Волкова Ю.В., Петрикеева Н.А. Технологические схемы очистки дымовых газов от оксидов серы // Научный журнал. Инженерные системы и сооружения. 2012. № 2 (7). С. 10–13.
11. Петрикеева Н.А., Березкина Л.В., Колосов А.И. Зависимость концентрации оксидов азота от величины теплоты с уходящими дымовыми газами теплогенерирующих установок // Научный вестник Воронежского государственного архитектурно-строительного университета. Строительство и архитектура. 2010. № 2 (18). С. 121–125.
12. Определение суммарной безразмерной концентрации выбросов загрязняющих веществ / Э.Н. Лысенко, Н.А. Петрикеева, Н.В. Шуменко, Ю.С. Денисова // Научный журнал. Инженерные системы и сооружения. 2010. № 1 (2). С. 244–248.
13. Турбин В.С., Петрикеева Н.А. Методика технико-экономического обоснования схем теплогенерирующих установок с напорными теплоутилизаторами // Вестник Воронежского государственного технического университета. 2006. Т. 2. № 6. С. 120–122.

*Для цитирования:* Стеганцова А.И., Черкашина К.С., Петрикеева Н.А. Реконструкция котельной с использованием энергоэффективного оборудования // Градостроительство. Инфраструктура. Коммуникации. 2024. №1 (34). С. 36–39.

---

# ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ СТРОИТЕЛЬСТВА И ГОРОДСКОГО ХОЗЯЙСТВА

---

УДК 614.8

## ЗАЩИТА АКВАТОРИЙ ПРИ РАЗЛИВЕ НЕФТИ

В. О. Малецкий, А. Д. Петрикеев

*Воронежский государственный технический университет**В. О. Малецкий, студент кафедры теплогазоснабжения и нефтегазового дела**Россия, г. Воронеж, тел.: +7(915)572-39-02, e-mail: vladikmal2014@gmail.com**А. Д. Петрикеев, студент кафедры теплогазоснабжения и нефтегазового дела**Россия, г. Воронеж, тел.: +7(908)137-23-33, e-mail: petrikeeff@gmail.com*

---

**Постановка задачи.** Нефтегазовая отрасль активно развивается. В то же время, несмотря на налаженные технологии транспортировки и достаточно высокие требования к уровню безопасности и надежности, все равно страдает экологическая составляющая. Методов защиты водных поверхностей при разливе нефти, таких как механический сбор, использование диспергаторов, биологическая очистка, сжигание, достаточно много. Для каждого метода рекомендованы ограничения и область применения. В работе рассмотрены экологические аспекты и определен оптимальный подход к решению проблемы.

**Результаты.** В результате проведенных исследований предложен комплексный метод защиты морей от разлива нефтепродуктов.

**Выводы.** Экологическая составляющая при разливе нефти требует комплексного подхода и применения различных методов борьбы. Каждый из этих методов имеет свои преимущества и ограничения, оптимальный подход должен быть выбран с учетом типа и объема разлитой нефти, погодных условий, характеристик местности и доступности ресурсов. Дальнейшие исследования в этой области необходимы для разработки более эффективных и экологически безопасных методов борьбы с разливами нефти.

**Ключевые слова:** разлив нефти, загрязнения, очистка моря, экология, безопасность, диспергаторы.

**Введение.** Разливы нефти в море представляют серьезную угрозу для морских экосистем и требуют немедленных действий по их борьбе (рис.1а). Источников данной проблемы много: это строительство нефтепроводов, в том числе по дну моря; работы в шельфовой зоне; транспортировка нефтепродуктов танкерами и пр.

Ликвидацией разливов нефти в море занимаются различные организации и специализированные команды. В зависимости от места происшествя и его масштабов, ответственность за ликвидацию разлива нефти может лежать на следующих организациях:

1. Местные и национальные правительственные органы: они обычно координируют операции по ликвидации разлива нефти и имеют полномочия и ресурсы для мобилизации специализированных команд и оборудования.

2. Международные организации: например, Международная морская организация (ИМО) и Международное агентство по энергетическому сотрудничеству (IEA) имеют регуляторные функции и координируют сотрудничество между государствами в области предотвращения и ликвидации разливов нефти [1, 2, 3].

3. Компании-эксплуатанты: в результате аварии на нефтяной платформе или судне компания-эксплуатант несет ответственность за ликвидацию разлива и предотвращение дальнейшего загрязнения.

При этом могут возникать аварийные, технологические и технические выбросы, чрезвычайные ситуации, особенно в сложившейся неспокойной ситуации во всем мире.

В настоящее время существует несколько методов защиты моря при разливе нефти, каждый из которых имеет свои преимущества и ограничения.

**1. Механический сбор нефти.** Механический сбор один из наиболее популярных методов борьбы с разливами нефти. Его суть в удалении нефти с поверхности воды с помощью специального оборудования, такого как барьеры, скиммеры и поглотители. Примером успешного применения механического сбора является разлив нефти в Мексиканском заливе в 2010 году. Тогда использовали огромное количество скиммеров для удаления нефти с поверхности воды [4, 5].

Начальным этапом является обнаружение разлива. Применяются разнообразные методы: наблюдение с помощью дронов или спутников, специальные датчики, которые могут обнаружить наличие нефти в воде или на земле.

Непосредственно после обнаружения разлива будет следовать этап сбора нефти (рис.1б). Для этого мы применяем механические устройства, такие как плавучие барьеры или скупщики нефти.



а)



б)

**Рис. 1.** Борьба с нефтяными разливами: а – внешний вид нефтяных загрязнений; б – сбор образцов нефти с поверхности

Плавучие барьеры – это специальные пластиковые или металлические конструкции, которые устанавливаются вокруг разлива и предотвращают его распространение. Скупщики нефти в свою очередь – специальные устройства, которые аккумулируют нефть с поверхности воды или земли и переносят ее в специальные контейнеры для утилизации или переработки.

Затем следует этап очистки загрязненных участков. Первый этап – это промывка водой под высоким давлением или использование абсорбентов – веществ, которые поглощают нефть и удаляют ее из окружающей среды.

После всего этого идёт заключительный этап – утилизация или переработка собранной нефти. Собранная нефть отправляется на профильные заводы, где её будут перерабатывать или утилизировать.

Механический сбор можно назвать наиболее эффективным и быстрым способом борьбы с экологическими катастрофами. Он позволяет минимизировать вред, причиненный окружающей среде, и ещё помогает быстрому восстановлению экосистем. В свою очередь механический сбор имеет ряд ограничений.

В первую очередь, его эффективность сильно зависит от погодных условий. Также он не всегда эффективен при высокой вязкости нефти и ее значительном разливе, так как она образует толстые пленки на поверхности воды [4, 6].

**2. Использование диспергаторов.** Использование диспергаторов тоже относится к методам борьбы с разливами нефти. Диспергаторы – это химические вещества, которые разбивают нефть на мелкие капли, при этом увеличивают ее поверхностную площадь для естественного процесса биоразложения. Также диспергаторы применяли еще при экологической катастрофе в Персидском заливе в 1991 году, тогда был использован диспергатор Corexit для разложения нефти.

Использование диспергаторов проходит в определенной последовательности. В первую очередь оцениваются место и масштаб разлива нефти или нефтепродуктов. Далее проходит этап распыления диспергаторов на поверхность разлива [5, 7].

Для распространения веществ используются корабли или самолеты, оснащенные системами для распыления. После распыления диспергаторов начинается процесс их смешивания с нефтью. Они активно контактируют под воздействием волн, течений и других физических факторов. Использование диспергаторов при разливе нефти имеет и свои недостатки. Ведь некоторые диспергаторы могут быть токсичными для живых организмов, поэтому их выбор должен выполняться с пристальным вниманием к экологическим последствиям. Ещё эффективность их может зависеть от температуры воды, солености и наличия воздействия волн и течений.

**3. Биологическая очистка.** Под биологической очисткой понимают использование живых микроорганизмов (бактерии, грибы), для разложения нефти и ее компонентов (рис.2). Эти микроорганизмы естественным образом присутствуют в окружающей среде и способны разлагать нефть на более безопасные соединения. При использовании биологической очистки они активно разлагают нефть и ускоряют процесс ее нейтрализации.

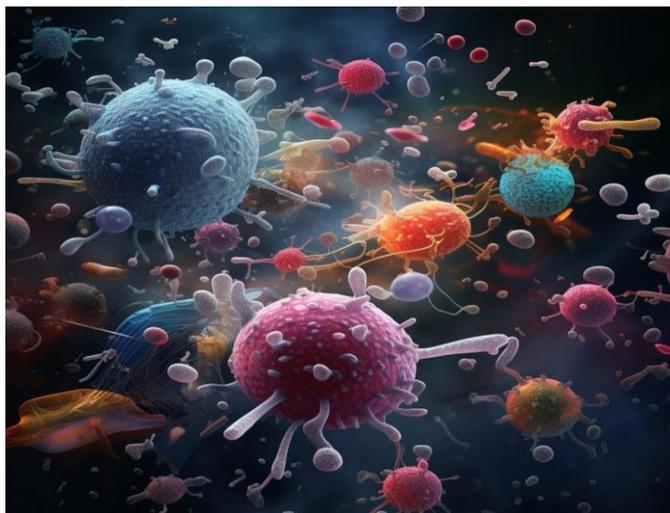


Рис. 2. Использование микроорганизмов

Можно выделить плюсы такого метода очистки. Она является более экологически безопасным методом по сравнению с химическими веществами, такими как диспергаторы. Биологическая очистка не создает дополнительных загрязнений и не наносит вреда живым

организмам. В свою очередь, с помощью этого метода можно достичь практически полной очистки нефти и максимально восстановить экосистему. Бактерии и грибы разлагают нефть на компоненты, которые могут быть использованы другими живыми организмами в пищу или как источник энергии [4, 7].

Сначала необходимо обнаружить разлив и просчитать его масштаб. После мы начинаем активацию соответствующих микроорганизмов. Это делается путем добавления удобрений или специальных биологических препаратов, которые стимулируют рост и активность бактерий и грибов. После активации микроорганизмов начинается процесс биологической очистки, в ходе которого они разлагают нефть на более безопасные соединения.

Нужно помнить, что эффективность этого метода, как и в прошлых случаях, может зависеть от окружающей среды, и состава воды. Главный недостаток данного метода – длительный процесс ожидания результата, особенно при больших площадях разливах нефти.

**4. Сжигание разлива нефти и нефтепродуктов.** Сжигание нефти – это наиболее быстрый способ избавиться от загрязнения, так же он славится своей простотой [6, 8]. Нефть убирают при помощи контролируемого поджига разлитой нефти на воде или на суше. Создается контролируемый огонь, который сжигает нефть и превращает ее в газообразные продукты (углекислый газ и водяной пар). Данный процесс устраняет угрозу для окружающей среды, потому что газообразные продукты сгорания могут быть безопасно рассеяны в атмосферу.

Популярность этого метода обусловлена рядом преимуществ. Он быстрый и эффективный при устранении разлива. В отличие от других методов, таких как биологическая очистка или механический сбор, сжигание нефти позволяет быстро уничтожить разлитую нефть и предотвратить ее распространение (рис.3).

Сжигание нефти состоит из разведки загрязнённой области. После следует этап подготовки для сжигания, включающий обеспечение безопасности операции. Затем происходит сам процесс сжигания, при нём разлитая нефть поджигается и превращается в газообразные продукты сгорания.

Как и любой другой метод, сжигание имеет ряд ограничений. Оно может привести к выбросу вредных веществ в атмосферу, таких как диоксид серы и оксиды азота. Поэтому необходимо принимать меры для минимизации выбросов и защиты окружающей среды. Однако сжигание нефти может быть эффективным только при определенных условиях, таких как наличие достаточного количества кислорода и подходящая температура [9].



Рис. 3. Сжигание нефти на поверхности моря

Выброс вредного вещества в атмосферу при рассматриваемом характере горения нефтепродукта рассчитывается по формуле [9]:

$$P_{ij} = K_i \cdot M_j \cdot S_{cp} \quad (1)$$

где  $P_{ij}$  – количество конкретного ( $i$ ) вредного вещества, выброшенного в атмосферу при сгорании конкретного ( $j$ ) нефтепродукта в единицу времени, кг/ч;  $K_i$  – удельный выброс конкретного вещества ( $i$ ) на единицу массы сгоревшего нефтепродукта, кг/кг;  $M_j$  – скорость выгорания нефтепродукта, кг/м<sup>2</sup>·ч;  $S_{cp}$  – средняя поверхность зеркала жидкости, м<sup>2</sup>.

Нефтегазовая отрасль при аварийных и внештатных ситуациях является экологически опасной. Речь идет о всех стадиях работы с нефтепродуктом: разведка, добыча, строительство, транспортировка, эксплуатация, утилизация. На всех этапах жизненного цикла объекта необходима его экологическая безопасность или способность к быстрой ликвидации ситуации с минимальными последствиями. Проведенный анализ популярных методов ликвидации разлива и обеспечения экологической безопасности работ показал о необходимости ведения дальнейших исследований в этой области, применения и внедрения новых разработок и использования рассмотренных методов в зависимости от сложившейся ситуации. В любом случае на первом месте будет оперативность выполняемых работ и контроль ситуации.

**Выводы.** Можно отметить, что защита моря при разливе нефти требует комплексного подхода и применения различных методов борьбы. Каждый из этих методов имеет свои преимущества и ограничения, оптимальный подход должен быть выбран с учетом местонахождения, типа и объема разлитой нефти, погодных условий, характеристик местности и доступности ресурсов. Необходимо и дальше проводить исследования в этой области для разработки более эффективных и экологически безопасных методов.

#### Библиографический список

1. Артюшкин В.Н. Современные средства ликвидации аварийных разливов нефти в трубопроводном транспорте: учебное пособие. Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. 128 с.
  2. Тульская С.Г., Калинина А.И., Петрикеева Н.А. Основные аспекты экологических проблем нефтегазовой отрасли: материалы 4-й Международного молодежного научно-практического форума. Ханты-Мансийск, 2021. С. 199–202.
  3. Тульская С.Г., Петрикеева Н.А., Чуйкин С.В. Экологическая безопасность окружающей среды при загрязнении нефтепродуктами // Наука и образование – 2019: материалы всероссийской научно-практической конференции. Мурманск, 2020. С. 251–257.
  4. Сбор нефти с поверхности воды [Электронный ресурс]. URL: <https://www.neftegaz-expo.ru/ru/articles/2016/sbor-nefti-s-poverhnosti-vody/> (дата обращения: 21.01.2024).
  5. Способы очистки морских акваторий от нефтяных загрязнений [Электронный ресурс]. URL: <https://moluch.ru/archive/133/37456/> (дата обращения: 20.01.2024).
  6. Вернигора В.В., Петрикеева Н.А., Чудинов Д.М. Оценка сложности добычи нефти на Российском шельфе // Градостроительство. Инфраструктура. Коммуникации. 2017. № 4 (9). С. 52–58.
  7. Худиковский В.Л., Петрикеева Н.А. Результаты экспериментальных исследований работоспособности фильтров очистки воды // Научно-технические проблемы систем теплогазоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения: материалы научно-практической конференции. Воронеж, 2002. С. 119–122.
  8. Правила сжигания нефти в море на месте ее разлива [Электронный ресурс]. URL: <https://studylib.ru/doc/6260006/standart-318-04-69-2013-szhiganie-nefti-na-meste-ee-razliva> (дата обращения: 21.01.2024).
  9. Определение суммарной безразмерной концентрации выбросов загрязняющих веществ / Э.Н. Лысенко, Н.А. Петрикеева, Н.В. Шуменко, Ю.С. Денисова // Научный журнал. Инженерные системы и сооружения. 2010. № 1 (2). С. 244–248.
- Для цитирования: Малецкий В.О., Петрикеев А.Д. Защита акваторий при разливе нефти // Градостроительство. Инфраструктура. Коммуникации. 2024. №1 (34). С. 40–44.

---

## СТРОИТЕЛЬСТВО И ЭКСПЛУАТАЦИЯ НЕФТЕГАЗОПРОВОДОВ, БАЗ И ХРАНИЛИЩ

---

УДК 625.748.54

### ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ ПОСТРОЙКИ ДВУСТОРОННЕЙ АВТОЗАПРАВОЧНОЙ СТАНЦИИ

Е. В. Плаксина, А. Р. Полудкин, А. С. Ермаков, С. Л. Фильченко

---

*Воронежский государственный технический университет*

*Е. В. Плаксина, ст. преподаватель кафедры теплогазоснабжения и нефтегазового дела*

*Россия, г. Воронеж, тел: (473)271-53-21 5714, e-mail: elena.plaksina2013@yandex.ru*

*А. Р. Полудкин, студент кафедры теплогазоснабжения и нефтегазового дела*

*Россия, г. Воронеж, тел: +7(910)257-58-99, e-mail: aleksejpoludkin313@gmail.com*

*А. С. Ермаков, студент кафедры теплогазоснабжения и нефтегазового дела*

*Россия, г. Воронеж, тел: +7(909)341-61-81, e-mail: ertakov1203@mail.ru*

*С. Л. Фильченко, студент кафедры теплогазоснабжения и нефтегазового дела*

*Россия, г. Воронеж, тел: +7(980)343-96-61, e-mail: Dorosenkos679@gmail.com*

---

**Постановка задачи.** Двусторонние автозаправочные станции (АЗС) имеют ряд преимуществ. Стратегически правильное расположение двусторонней АЗС может существенно увеличить ее доходность и способствовать развитию бизнеса. Необходимо проанализировать и рассчитать затраты на открытие двусторонней автозаправочной станции, представить 3D-модель данной заправки. В работе рассмотрена целесообразность постройки данного типа АЗС.

**Результаты.** Разработан план АЗС и 3D-модель по установленным регламентам. Определен срок окупаемости данного проекта.

**Вывод.** В результате проведенных исследований проанализирована работа двусторонней АЗС и выявлены ее достоинства и недостатки. Рассчитаны затраты на обустройство и строительство данного объекта, ежемесячные траты на обслуживание и прибыль, получаемая с продажи топлива.

**Ключевые слова:** автозаправочная станция, персонал, оборудование, топливо, затраты, целесообразность.

**Введение.** Строительство автозаправочных станций (АЗС) – одна из важнейших составляющих инфраструктуры для обеспечения автомобильного транспорта топливом. В современном мире растущий парк автомобилей и повышение спроса на энергоносители, такие как бензин или дизельное топливо, делает рациональное строительство АЗС особенно актуальным. Однако, в условиях постоянно меняющегося рынка и конкурентной среды, необходимо оценивать экономическую целесообразность постройки двусторонних АЗС в каждом конкретном случае [1].

Двусторонняя АЗС представляет собой объект, который может обслуживать движение автомобилей со всех направлений дороги. Такая АЗС имеет преимущества перед односторонней: она более доступна для автомобилей из разных районов города или региона, что позволяет привлечь больше клиентов. Более того, стратегически правильное расположение двусторонней АЗС может существенно увеличить ее доходность и способствовать развитию бизнеса [2].

---

Однако, проведение экономической оценки рентабельности и рисков строительства двусторонней АЗС является неотъемлемой частью успешного предпринимательства в данной сфере. В данной статье будут рассмотрены основные факторы, которые необходимо учитывать при принятии решения о строительстве двусторонней АЗС и определении ее экономической целесообразности [1].

**1. План и 3D-модель АЗС.** Важным этапом является проектирование и грамотное расположение, поэтому нами была разработана 3D-модель АЗС (рис. 1, 2).

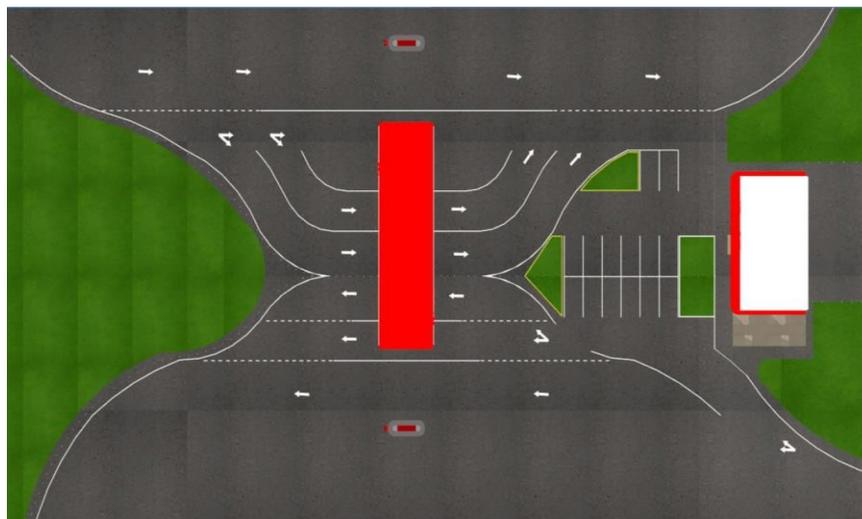


Рис. 1. План АЗС

На въезде и выезде с территории АЗС необходимо выполнять пологие повышенные участки высотой не менее 0,2 м или дренажные лотки, отводящие загрязненные нефтепродуктами атмосферные осадки в очистные сооружения АЗС. Движение с заправочных площадок на выезд с территории АЗС следует, как правило, проектировать по наиболее короткому пути.

Не допускается озеленение территории АЗС кустарниками и деревьями, выделяющими при цветении хлопья, волокнистые вещества или опушенные семена [1, 2].



Рис. 2. Двусторонняя АЗС: а – топливораздаточные колонны; б – общий вид АЗС

**2. Расходы на обустройство и строительство.** Затраты на подготовку строительной площадки для заправочной станции, строительство административного здания, установку необходимого оборудования являются неотъемлемой частью в вычислении расходов, и они могут значительно различаться. Всё зависит от расположения, размеров и типа АЗС, а также от цен на материалы, услуги. Однако можно рассчитать приблизительную сумму затрат на строительство стандартной АЗС, которая включает в себя следующие пункты расходов [3, 4]:

1. Подготовка строительной площадки:

- покупка земельного участка – 10 000 000 руб.;
- подготовка, планировка земли – 700 000 руб.;
- закладка фундамента, благоустройство территории – 1 500 000 руб.

Итого: 12 200 000 руб.

2. Постройка административного здания:

- проектировка и строительство – 2 000 000 руб.;
- подготовка помещений – 500 000 руб.

Итого: 2 500 000 руб.

3. Установка цистерн, техническое оснащение АЗС:

- резервуары – 3 000 000 руб.;
- топливораздаточные колонки и другое оборудование – 3 725 000 руб.;
- обеспечение безопасности – 600 000 руб.;
- противопожарное оборудование(стандарт) – 150 000 руб.;
- кассовый узел – 100 000 руб.

Итого: 7 575 000 руб.

Итоговая сумма затрат на открытие на данном этапе составит примерно 22,3 млн. руб.

**3. Оборудование.** Ниже приведена таблица с оборудованием, которое понадобится для открытия проекта. Этот список может быть иным. Всё упирается в тип, объём АЗС и количества дополнительных услуг, но рассмотрим среднестатистический перечень всего обходимого (табл.1) [5, 6, 7, 8].

Таблица 1

## Расходы на оборудование

Наименование	Количество, ед.	Стоимость, руб.
Резервуар РГСП 30 м <sup>3</sup>	5	3 000 000
Топливораздаточная колонка «Топаз-241»	5	3 000 000
Система контроля за выдачей топлива	5	500 000
АЗС-АСУ	1	100 000
Касса	1	30000
Контейнеры для отработки	3	45000
Контейнеры для отходов	2	40000
Мебель	комплект	50000
Оргтехника	комплект	40000
Противопожарное оборудование	комплект	150000
Итого:	-	6 955 000

**4. Определение затрат на закупку топлива.** В первую очередь необходимо выяснить сколько необходимо горючего для закупки. Ежемесячно типовая средняя российская заправка реализует около 90–150 тыс. л топлива. Для удобства расчета возьмем среднее значение – 120 тыс. л в месяц. Однако для нашего проекта этот объем будет в 1,5 больше – 160 тыс. л. Необходимо учесть процентное соотношение видов топлива для закупки. В России самый распространенный вариант – бензин, а затем – дизель [9–11].

Средние оптовые цены на горючее в 2023 году составили: бензин АИ-92 (40 %) – 43 руб. за литр; дизельное топливо (30 %) – 41 руб. за литр; бензин АИ-95 (30 %) – 44 руб. за литр.

Вследствие этих данных рассчитываем суммарную стоимость единовременных затрат на закупку топлива для двусторонней АЗС:

1. Бензин АИ-92:  $(160\ 000 \times 0,4) \times 43 = 2\ 752\ 000$  руб.
2. Дизельное топливо:  $(160\ 000 \times 0,3) \times 41 = 1\ 968\ 000$  руб.
3. Бензин АИ-95:  $(160\ 000 \times 0,3) \times 45 = 2\ 160\ 000$  руб.

Итоговая сумма закупки топлива данного проекта составит около 7 000 000 руб. в месяц. Эти расчеты нельзя назвать точными. Так как затраты на закупку топлива могут меняться в зависимости от колебаний цен на топливо, времени года, конкуренции на рынке и расположения заправки [11].

**5. Ежемесячные затраты на обслуживание.** Важным фактором в подсчете затрат и общей окупаемости проекта являются необходимые сотрудники. Ниже приведена таблица с перечнем работников, которые могут войти в штат автозаправки и их средняя заработная плата в месяц (табл.2).

Таблица 2

Персонал АЗС

Профессия	Кол-во сотрудников, чел.	Средняя заработная плата в месяц, руб.
Кассир	2	40000
Охранник	2	35000
Техник-заправщик	2	40000
Администратор	1	40000
Итого:	-	270000

В этом пункте необходимо также учесть иные издержки за месяц. На коммунальные услуги будет уходить примерно 150 000 руб. Также сюда можно отнести затраты на закупку топлива 7 000 000 руб., выплату зарплаты персоналу – 270 000 руб. Стоит учитывать и налогообложение – по упрощенной системе 6 % от выручки или 15 % от прибыли. Техническое обслуживание в зависимости от вида работ (цена за заявку в среднем 500 руб.). Итого примерно получим 8 млн рублей ежемесячно [12–15].

Прогнозирование доходности является важным аспектом, который необходимо учесть при рассмотрении экономической целесообразности постройки двусторонней АЗС. В среднем чистая прибыль со стандартной заправки составляет 300–400 тысяч руб., однако, учитывая расположение и движение машин, с одной двусторонней АЗС прибыль будет приблизительно составлять 700–800 тысяч рублей в месяц. А окупаемость этой заправки, с учётом непредвиденных экономических обстоятельств, произойдёт через 4 года [16, 17].

**Выводы.** С учётом всего выше перечисленного постройка двусторонней АЗС является целесообразной, но в тоже время затратной. Необходимы значительные начальные вложения для строительства и обслуживание данной заправки. Однако, если учитывать, что рядом будут две односторонних АЗС, затраты на них будут куда больше, а прибыль меньше. Из чего можно сделать вывод, что правильно расположенная двусторонняя АЗС является очень перспективным проектом для осуществления и экономически целесообразным.

#### Библиографический список

1. Тульская С.Г., Калинина А.И., Петрикеева Н.А. Основные аспекты экологических проблем нефтегазовой отрасли // В книге: Нефтяная столица: материалы 4-й Международного молодежного научно-практического форума. Ханты-Мансийск, 2021. С. 199–202.
2. Применение теории игр в строительной деятельности / Е.А. Копытина, Н.А. Петрикеева, С.Г. Тульская, С.Н. Кузнецов // Научный журнал строительства и архитектуры. 2018. № 4 (52). С. 137–144.
3. Как открыть заправку и сколько это стоит [Электронный ресурс]. URL: [https://www.equipnet.ru/org-biz/torgovlya/torgovlya\\_533.html](https://www.equipnet.ru/org-biz/torgovlya/torgovlya_533.html) (дата обращения: 06.11.2023).
4. Резервуары для АЗС [Электронный ресурс]. URL: <https://glavrossnab.ru/product/rezervuary-dlya-nefteproduktov/dlya-azs/> (дата обращения: 10.11.2023).
5. Топливораздаточная колонка [Электронный ресурс]. URL: [https://tyumen.pulscen.ru/products/toplivorazdatochnaya\\_kolonka\\_topaz\\_241\\_73295978](https://tyumen.pulscen.ru/products/toplivorazdatochnaya_kolonka_topaz_241_73295978) (дата обращения: 06.11.2023).
6. Электронные системы учета топлива [Электронный ресурс]. URL: <https://www.personalazs.ru/shop/?dir=25> (дата обращения: 11.11.2023).
7. Артемюк А.А., Колосов А.И., Петрикеева Н.А. Использование теплоизоляционных покрытий при хранении запасов сжиженного природного газа // Градостроительство. Инфраструктура. Коммуникации. 2021. № 4 (25). С. 38–47.
8. Бохан А.Р., Петрикеева Н.А., Чудинов Д.М. Анализ расчетных значений потерь нефтепродуктов от «пассивных» манипуляций на резервуарах // В книге: Нефтяная столица: материалы Шестого международного молодежного научно-практического форума. Москва, 2023. С. 46–47.
9. Бохан А.Р., Калинина А.И., Петрикеева Н.А. Коррозионные процессы нефтегазопроводов // В книге: Нефтяная столица. Пятый Международный молодежный научно-практический форум: материалы конференции. Сургут, 2022. С. 44–46.
10. Тульская С.Г., Петрикеева Н.А., Чуйкин С.В. Экологическая безопасность окружающей среды при загрязнении нефтепродуктами // В сборнике: Наука и образование – 2019: материалы всероссийской научно-практической конференции. Мурманск, 2020. С. 251–257.
11. Бензин оптом [Электронный ресурс]. URL: <https://www.trader-oil.ru/catalog/voronezh/benzin-regulyar-92/> (дата обращения: 11.11.2023).
12. Техническое обслуживание оборудования АЗС [Электронный ресурс]. URL: <https://azsmentor.ru/products/tehicheskoe-obsluzhivanie-oborudovaniya-azs> (дата обращения: 06.11.2023).
13. Голядкина А.Д., Лукьяненко В.И., Петрикеева Н.А. Оптимизация работ в сфере строительства и коммунальных услуг при использовании интернет-ресурсов // Градостроительство. Инфраструктура. Коммуникации. 2022. № 1 (26). С. 36–40.
14. Копытина Е.А., Петрикеева Н.А., Чудинов Д.М. Определение тенденции развития строительной организации на основе прогнозирования временных рядов // Информационные технологии в строительных, социальных и экономических системах. 2020. № 1 (19). С. 87–91.
15. Копытина Е.А., Петрикеева Н.А. Оптимизация стоимости доставки ресурсов при строительстве инженерных коммуникаций // В книге: ВІМ. Проектирование. Строительство. Эксплуатация: материалы Всероссийского форума. 2018. С. 51–55.
16. Хорошилова Е.Л., Петрикеева Н.А., Попова Н.М. Повышение противокоррозионных свойств защиты газонепроводов // Градостроительство. Инфраструктура. Коммуникации. 2018. № 2 (11). С. 42–49.
17. Повышение противокоррозионных свойств нефтехимического и газового оборудования / Е.Г. Усачёв, А.В. Добычин, М.М. Островская, Н.А. Петрикеева // Градостроительство. Инфраструктура. Коммуникации. 2019. № 1 (14). С. 22–28.

*Для цитирования:* Экономическая целесообразность постройки двусторонней автозаправочной станции / Е.В. Плаксина, А.Р. Полудкин, А.С. Ермаков, С.Л. Фильченко // Градостроительство. Инфраструктура. Коммуникации. 2024. №1 (34). С. 45–49.

## ***ПРАВИЛА НАПИСАНИЯ И ОФОРМЛЕНИЯ СТАТЕЙ***

Уважаемые авторы, пожалуйста, строго следуйте правилам написания и оформления статей для опубликования в журнале «Градостроительство. Инфраструктура. Коммуникации».

1. Изложение материала должно быть ясным, логически выстроенным. Обязательными структурными элементами статьи являются *Введение* (~0,5 страницы) и *Выводы* (~0,5 страницы), другие логические элементы (пункты и, возможно, подпункты), которые следует выделять в качестве заголовков.

1.1. *Введение* предполагает:

- обоснование актуальности исследования;
- анализ последних публикаций, в которых начато решение исследуемой в статье задачи (проблемы) и на которые опирается автор в своей работе;
- выделение ранее не решенных частей общей задачи (проблемы);
- формулирование цели исследования (постановка задачи).

1.2. Основной текст статьи необходимо структурировать, выделив логические элементы заголовками (например, «Анализ характера разрушения опытных образцов...», «Расчет прочности тела фундамента»). В основном тексте рекомендуется выделение не менее двух пунктов (разделов).

1.3. Завершить изложение необходимо *Выводами*, в которых следует указать, в чем заключается научная новизна изложенных в статье результатов исследования («Впервые определено/рассчитано...», «Нами установлено...», «Полученные нами результаты подтвердили/опровергли...»).

1.4. Оригинальность научной работы должна составлять не менее 75 %, при этом величина цитирования и самоцитирования в это значение не входят.

2. Особое внимание следует уделить аннотации: она должна в сжатой форме отражать содержание статьи. Логически аннотация, как и сам текст статьи, делится на три части - *Постановка задачи* (или *Состояние проблемы*), *Результаты*, *Выводы*, которые также выделяются заголовками. Каждая из этих частей в краткой форме передает содержание соответствующих частей текста - введения, основного текста и выводов. Аннотация приводится сразу после информации об авторах.

Требуемый объем аннотации – 7÷10 строк, набранных шрифтом высотой 10 пт. Отступ справа и слева – 1 см, выравнивание по ширине.

3. Обязательно указание мест работы всех авторов, их должностей, контактной информации (сведения об авторах приводятся в начале статьи шрифтом высотой 10 пт.).

4. Объем статьи должен составлять не менее 4 и не более 10 страниц формата А 4. Поля слева и справа – по 2 см, снизу и сверху – по 2,5 см.

5. Обязательным элементом статьи является индекс УДК, который приводится перед заглавием.

6. Ключевые слова, расположенные в тексте после аннотации, приводятся шрифтом высотой 10 пунктов и помогают в поиске материала статьи в сети Интернет.

7. Для основного текста используйте шрифт Times New Roman высотой 12 пунктов с одинарным интервалом. Не используйте какой-либо другой шрифт. Для обеспечения однородности стиля не используйте курсив, а также не подчеркивайте текст. Отступ первой строки абзаца – 1 см.

8. Графики, рисунки и фотографии монтируются в тексте после первого упоминания о них. Название иллюстраций (10 пт., обычный) дается под ними после слова Рис. с порядковым номером (10 пт., полужирный). Если рисунок в тексте один, номер не ставится.

Все рисунки и фотографии желательно представлять в цветном варианте; они должны иметь хороший контраст и разрешение не менее 300 dpi. Избегайте тонких линий в графиках (толщина линий должна быть не менее 0,2 мм). Рисунки в виде ксерокопий из книг и журналов, а также плохо отсканированные не принимаются.

9. Слово «Таблица» с порядковым номером размещается по правому краю. На следующей строке приводится название таблицы (выравнивание по центру без отступа) без точки в конце. Единственная в статье таблица не нумеруется.

10. На первой странице внизу также обязательным элементом является указание авторского знака © с перечислением ФИО всех авторов и года издания статьи.

11. Используемые в работе термины, единицы измерения и условные обозначения должны быть общепринятыми. Все употребляемые автором обозначения и аббревиатуры должны быть определены при их первом появлении в тексте.

12. Все латинские обозначения набираются курсивом, названия функций (sin, cos, exp) и греческие буквы - обычным (прямым) шрифтом. Все формулы должны быть набраны только в редакторе формул MathType. Расположение формулы по центру, нумерация по правому краю. Пояснения к формулам (экспликация) должны быть набраны в подбор (без использования красной строки).

13. Ссылки на литературные источники в тексте заключаются в квадратные скобки [1]. Библиографический список приводится после текста статьи на русском языке в соответствии с требованиями ГОСТ Р 7.0.5-2008. Список источников приводится в алфавитном порядке или по порядку их упоминания в тексте.

14. Статьи представляются в электронном и отпечатанном виде, печатный экземпляр должен быть подписан всеми авторами.

15. Редакция обеспечивает рецензирование статей. Статья рецензируется не более двух раз, после повторной отрицательной рецензии статья отклоняется.

16. Для публикации статьи необходимо заполнить и выслать на адрес редакции сопроводительное письмо (шаблон письма размещен на сайте журнала <http://journal-gik.wmsite.ru>).

17. Редакция имеет право производить сокращения и редакционные изменения текста рукописи.

18. Редакция поддерживает связь с авторами преимущественно через электронную почту – будьте внимательны, указывая адрес для переписки.

19. Представляя рукопись в редакцию, автор гарантирует, что:

– он не публиковал и не будет публиковать статью в объеме более 50 % в других печатных и (или) электронных изданиях, кроме публикации статьи в виде препринта;

– статья содержит все предусмотренные действующим законодательством об авторском праве ссылки на цитируемых авторов и издания, а также используемые в статье результаты и факты, полученные другими авторами или организациями;

– статья не включает материалы, не подлежащие опубликованию в открытой печати, в соответствии с действующими нормативными актами.

Автор согласен с тем, что редакция журнала имеет право:

– предоставлять материалы научных статей в российские и зарубежные организации, обеспечивающие индексы научного цитирования;

– производить сокращения и редакционные изменения текста рукописи;

– допечатывать тираж журнала со статьей автора, размещать в СМИ предварительную и рекламную информацию о предстоящей публикации статьи и вышедших в свет журналах.

20. Рукописи статей авторам не возвращаются (даже в случае отказа в публикации) и вознаграждение (гонорар) за опубликованные статьи не выплачивается.