



INNOVATIONS IN DESIGN  
AND CONSTRUCTION

# Инновации в проектировании и строительстве

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

№1 (3), 2025



**ISSN 3034-7009**

**НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ**

**ИННОВАЦИИ В ПРОЕКТИРОВАНИИ  
И СТРОИТЕЛЬСТВЕ**

**Выпуск № 1 (3), 2025**

**Воронеж**

**ISSN 3034-7009**

**SCIENTIFIC AND TECHNICAL JOURNAL**

**INNOVATIONS IN DESIGN AND  
CONSTRUCTION**

**Edition № 1 (3), 2025**

**Voronezh**

# ИННОВАЦИИ В ПРОЕКТИРОВАНИИ И СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Научный журнал

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

### Главный редактор

д-р техн. наук, профессор О.А. Сотникова

### Зам. главного редактора

канд. техн. наук, доцент Т.В. Макарова

канд. техн. наук, доцент М.В. Новиков

канд. техн. наук, доцент Д.В. Панфилов

### Члены редакколлегии:

д-р техн. наук, профессор Н.М. Ветрова

д-р техн. наук, профессор В.С. Ежов

д-р техн. наук, профессор Л.А. Кущев

д-р техн. наук, профессор В.Я. Мищенко

д-р техн. наук, профессор П.В. Монастырев

д-р техн. наук, профессор А.И. Скляднев

д-р экон. наук, доцент Н.И. Трухина

д-р экон. наук, профессор С.С. Уварова

д-р экон. наук, профессор Б.Б. Хрусталев

канд. техн. наук, доцент А.Н. Гойкалов

канд. техн. наук, доцент С.Н. Дьяконова

канд. техн. наук, доцент Д.И. Емельянов

канд. техн. наук, Д.В. Кочегаров

канд. техн. наук, А.В. Левченко

канд. техн. наук, доцент А.В. Муравьев

канд. техн. наук, доцент Э.М. Менянов

канд. техн. наук, доцент Е.Г. Пахомова

канд. техн. наук, доцент Н.Е. Семичева

канд. техн. наук, доцент А.Н. Ткаченко

канд. техн. наук, доцент С.М. Усачев

канд. техн. наук, А.Н. Чмыхов

ст. преп. Т.С. Халеева

зам. начальника архитектурно-проектировочного отдела МБУ «Архитектурно-градостроительный центр» администрации г.о. Воронеж Д.Н. Казьмина

директор ООО Судебная негосударственная строительная экспертиза «Гарант Эксперт» Д.В. Крестников

### Выпускающий редактор

канд. техн. наук К.С. Котова

### Ответственный секретарь

инженер С.А. Куликов

# INNOVATIONS IN DESIGN AND CONSTRUCTION

Scientific journal

## EDITORIAL BOARD

### Editor-in-chief

Doctor of Technical Sciences, Professor O.A. Sotnikova

### Deputy Editor-in-Chief

Candidate of Technical Sciences Associate Professor T.V. Makarova

Candidate of Technical Sciences Associate Professor M.V. Novikov

Candidate of Technical Sciences Associate Professor D.V. Panfilov

### Members of the Editorial Board:

Doctor of Technical Sciences, Professor N.M. Vetrova

Doctor of Technical Sciences, Professor V.S. Yezhov

Doctor of Technical Sciences, Professor L.A. Kushchev

Doctor of Technical Sciences, Professor V.Ya. Mishchenko

Doctor of Technical Sciences, Professor P.V. Monastyrev

Doctor of Technical Sciences, Professor A.I. Sklyadnev

Doctor of Economic Sciences, Associate Professor N.I. Trukhina

Doctor of Economic Sciences, Professor S.S. Uvarova

Doctor of Economic Sciences, Professor B.B. Khrustalev

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor A.N. Goikalov

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor S.N. Dyakonova

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor D.I. Emelyanov

Candidate of Technical Sciences, D.V. Stokers

Candidate of Technical Sciences, A.V. Levchenko

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor A.V. Muravyov

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor E.M. Mennanov

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor E.G. Pakhomova

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor N.E. Semicheva

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor A.N. Tkachenko

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor S.M. Usachev

Candidate of Technical Sciences, A.N. Chmykhova

Senior Lecturer T.S. Khaleeva

Deputy Head of the architectural and design department of the MBU "Architectural and Urban Planning Center" of the city administration Voronezh D.N. Kazymina

Director of LLC Judicial non-state construction expertise "Garant Expert" D.V. Godchildren

### The issuing editor

Candidate of Technical Sciences, K.S. Kотова

### Executive Secretary engineer S.A. Kulikov

## АДРЕС РЕДАКЦИИ

394006, г. Воронеж, ул. 20-летия Октября, 84, корп. 1, ауд. 1231а; Строительный факультет, кафедра проектирования зданий и сооружений.

Т.ф.: (473) 277-43-39

E-mail: magazinearticle2024@gmail.com

## THE EDITION ADDRESS

394006, Voronezh, ul. 20 let Oktyabrya, 84, building 1, room 1231a; Faculty of Civil Engineering, Department of Design of Buildings and Structures.

T./f.: (473) 277-43-39

E-mail: magazinearticle2024@gmail.com

## УЧРЕДИТЕЛЬ И ИЗДАТЕЛЬ ЖУРНАЛА

### ФГБОУ ВО

«Воронежский государственный технический университет»,  
394006, г. Воронеж, ул. 20-летия Октября, д. 84

## THE FOUNDER OF THE JOURNAL MAGAZINE

### FGBOU VO

Voronezh State Technical University 84, 20th Anniversary of October str., Voronezh, 394006

- Рукописи статей не возвращаются
- Рукописи рецензируются
- Ответственность за достоверность опубликованных в статьях сведений несут авторы
- Перепечатка материалов журнала допускается только с разрешения редакции
- Текст статьи подвергается проверке на уникальность

- Manuscripts will not be returned
- Manuscripts are reviewed
- Responsibility for reliability of the data published in articles bear authors
- The reprint of materials of magazine it is supposed only with the permission of edition
- The text of the article is being checked for uniqueness

Дизайн обложки

С.А. Куликов

Cover design

S.A. Kulikov

16+

Издается с 2024 года

© ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», 2024

16+

Published since 2024

© FGBOU VO Voronezh State Technical University,  
2024

# Инновации в проектировании и строительстве

## Innovations in design and construction

Научный журнал

Выпуск № 1 (3), 2025

Scientific magazine

№ 1 (3), 2025

СОДЕРЖАНИЕ	CONTENT
<b>М.В. Агеенко, И.В. Мирошник</b> Современные светодиодные системы для естественного освещения промышленных зданий 6	<b>M.V. Ageenko, I.V. Miroshnik</b> Modern light guide systems for natural lighting of industrial buildings 6
<b>А.А. Колотеева, Е.Е. Прокшиц</b> Арт-пространства как инструмент устойчивой городской трансформации бывших промышленных зон 13	<b>A.A. Koloteva, E.E. Prokshits</b> Art spaces as a tool for sustainable urban transformation of former industrial zones 13
<b>М.В. Новиков, А.С. Кондырева, А.Е. Лемешко</b> Анализ развития промышленной архитектуры города Воронежа 21	<b>M.V. Novikov, A.S. Kondyрева, A.E. Lemeshko</b> Analysis of the development of industrial architecture of the city of Voronezh 21
<b>М.И. Целярицкая, Л.Е. Каширская, А.П. Маковеева</b> Исследование инфраструктурного потенциала новых территорий в Российском пространстве 31	<b>M.I. Tselyaritskaya, L.E. Kashirskaya, A.P. Makoveeva</b> Research of infrastructural potential new territories in the russian space 31
<b>А.А. Колотеева, Е.Е. Прокшиц</b> Анализ зарубежных и отечественных примеров ревитализации промышленных территорий 38	<b>A.A. Koloteva, E.E. Prokshits</b> Analysis of foreign and domestic examples of the revitalization of industrial territories 38
<b>Е.Н. Глущенкова, А.Н. Гойкалов, В.В. Баннова</b> Исследование исторических инженерных сооружений - проездных каменных ворот города Борисоглебска 48	<b>E.N. Glushchenkova, A.N. Goikalov, V.V. Bannova</b> Research of historical engineering structures - stone passage gates of the city of Borisoglebsk 48
<b>К.С. Котова, Л.И. Гулак, Г. Хассен</b> Анализ факторов, влияющих на формирование конструктивных решений жилых зданий в жарком сухом климате 55	<b>K.S. Kotova, L.I. Gulak, G. Hassen</b> Analysis of factors influencing the formation of structural solutions for residential buildings in hot dry climate 55

Информационный раздел	Information section
Правила оформления статей в журнале «Инновации в проектировании и строительстве» 64	Rules of registration of articles in journal «Innovation in design and construction» 64
Состав редакционной коллегии научного журнала «Инновации в проектировании и строительстве» 67	Structure of editorial board of journal «Innovation in design and construction» 67

**М.В. АГЕЕНКО, И.В. МИРОШНИК****СОВРЕМЕННЫЕ СВЕТОВОДНЫЕ СИСТЕМЫ ДЛЯ ЕСТЕСТВЕННОГО  
ОСВЕЩЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЙ**

*Агеенко Марина Васильевна, ст. пр. «ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», Россия, г. Воронеж*

*Мирошник Иван Валерьевич, магистрант ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», Россия, г. Воронеж*

В статье рассматривается инновационная технология транспортировки естественного света в производственные помещения с применением полых трубчатых световодов, которая позволит сократить расходы электроэнергии, создать комфортную световую среду. Приведена классификация современных световодных систем. Рассмотрены методы передачи естественного света

**Ключевые слова:** естественное освещение, полые трубчатые световоды, промышленные здания, энергосбережение, световая среда, технология

**Введение**

Энергосбережение для промышленного предприятия - это сложная и многоплановая проблема, одной из задач которой является снижение доли расходов на электроресурсы в себестоимости выпускаемой продукции с сохранением необходимого уровня качества выполнения основных технологических процессов и обеспечения комфортных условий общей работоспособности. Одним из способов сокращения потребления ресурсов промышленным предприятием является эффективная организация системы естественного освещения в производственных помещениях, в том числе, с применением полых трубчатых световодов (ПТС). Это применение позволит повысить качество световой среды помещения и уменьшить затраты электроэнергии на искусственное освещение.

**Принцип работы ПТС**

На современном этапе развития промышленных предприятий идет поиск принципиально новых систем естественного освещения производственных помещений, так как качественное и рациональное естественное освещение - это один из существенных факторов энергосбережения. Полые трубчатые световоды являются новым элементом в системе верхнего освещения помещений.

Основным достоинством ПТС является обеспечение естественным светом глубоких производственных помещений. Особенно это важно для одноэтажных многопролетных зданий, в которых невозможно обеспечить качественную световую среду во внутренний пролетах за счет бокового освещения. Применение в этом случае систем верхнего освещения в виде надстроек или световых фонарей является не эффективным, так как прямое солнечное излучение используется нерационально, а теплопередача через светопроемы слишком велика и требует высоких затрат на обогрев освещаемых помещений зимой и охлаждение летом [1].

Современные световодные системы способны привести свет практически в любую рабочую зону производственного цеха, минуя при этом конструкцию кровли, вентиляционные трубопроводы, технологическое оборудование. Применение ПТС аналогично системе дополнительного искусственного освещения с заменой искусственного

света на естественный. Важным достоинством такой системы является перенос дневного света без потери качества цветового спектра и динаминости, что влияет не только на производительность труда, но и определяет психологический комфорт человека в помещении.

Технология транспортировки солнечного света к месту использования происходит следующим образом: коллектор, который находится под куполом, собирает солнечный свет, далее посредством зеркальной шахты или трубы, выполненной из светоотражающего металла либо из комплекса призматических элементов, свет, отражаясь от стенок световода, попадает на рассеиватель - светодиффузор (рис. 1).

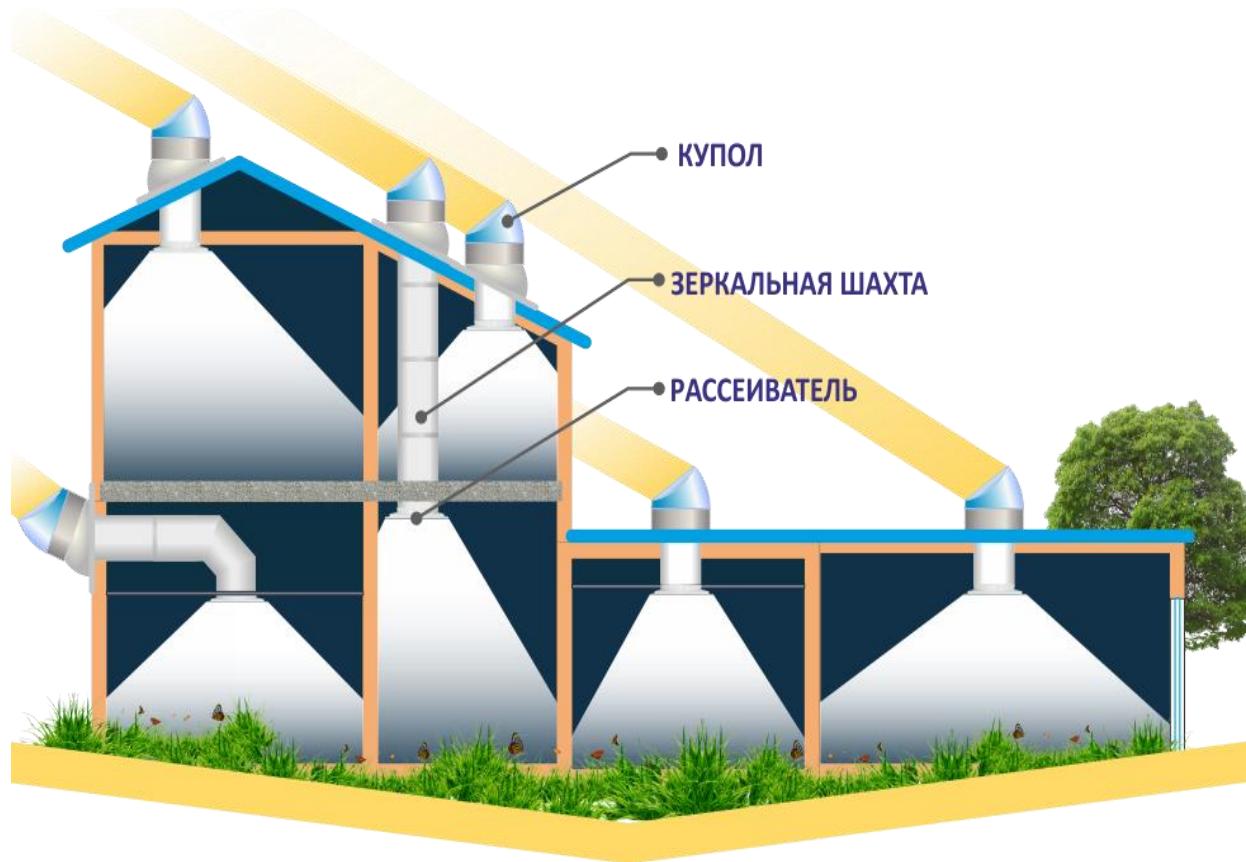


Рис. 1 – Принцип работы световодной системы

### Классификация ПТС

На рис. 2 представлена общая классификация направляющих систем естественного света, в соответствии с которой различают горизонтальную световодную систему и вертикальную (рис. 3). При горизонтальной системе собирающее свет устройство (купол) является частью фасада здания, при этом направляющая система естественного света монтируется параллельно потолку, а выходной конец размещается глубоко в помещении. Вертикальная система ПТС является более эффективной, так как светособирающее устройство располагается на кровле здания и собирает свет из полного небесного полушария. При этом собирающее устройство может быть пассивным (полые световоды) или «активным» - с размещенным в куполе гелиостатом, который следит за солнцем и собирает и концентрирует солнечный свет.

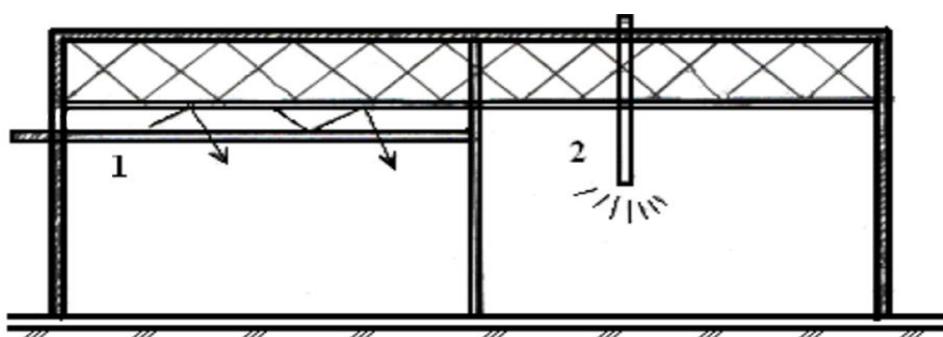


Рис. 2 – Общая классификация световодных систем

1)



2)



1 - горизонтальный «щелевой» световод; 2 - вертикальный полый трубчатый световод

Рис. 3 - Схема расположения световодов в здании

Передача света от коллектора в помещение осуществляется по полым световодам. Однако существуют системы передачи света, позволяющие перенаправлять свет, а именно, системы «пучок/линза», полые зеркальные световоды, полые призматические световоды и системы с твердотельным сердечником [2].

У всех методов передачи солнечного света есть свои плюсы и минусы. В системе «пучок/линза» свет от источника собирается, коллимируется гелиостатом и передается через упорядоченную систему линз и зеркал. Этот метод является коммерчески не успешным, так как оборудование для передачи света дороже, чем в других методах, и потери света в процессе передачи высоки. Чистая, с незагрязненной поверхностью, линза может передать максимум 92% падающего света.

В полых зеркальных световодах для передачи света используется многократное зеркальное отражение от поверхности внутренней стенки. Эффективность передачи света при данном методе будет зависеть от пропорций трубы - отношения длины к диаметру (большее или меньшее число отражений), от угловой расходимости пучка света источника и от коэффициента отражения зеркального материала внутренней поверхности световода. Кроме того, в зеркальных световодах с изгибами коэффициент пропускания световодов снижается и существенно зависит от степени их изгиба.

Призматические световоды работают на основе полного внутреннего отражения. В качестве призмы применяют резонансный интерференционный стек, изготовленный из многослойного тонкопленочного покрытия, зеркальный коэффициент отражения которого равен приблизительно 99 %. Призмы из такого материала обеспечивают высокий коэффициент отражения для широкого диапазона падающих углов. Доступность этих материалов позволяет значительно увеличить расстояния, на которых передача света становится экономически выгодной [3].

Одной из наиболее эффективных систем освещения, в сравнении с выше рассмотренными, является гибридная (комбинированная) система освещения, которая включает в себя три компонента: система передачи естественного света на основе полого оптического трубчатого световода, светодиодной системы искусственного света и система автоматического управления (рис. 4).

Такое устройство световода позволяет в течение светлого времени суток при минимальных затратах энергии проводить внутрь помещения естественный свет, а в темное время суток, (или при недостаточной освещенности) включается встроенный светодиодный источник света.



а)- общий вид системы; б)- часть системы, улавливающая свет; в)- диффузор  
рассеивания, вид системы из помещения

Рис. 4 - Гибридная система освещения на основе полого  
оптического трубчатого световода:

## **Предпосылки развития световодных систем для транспортировки естественного света**

Идея применения полых трубчатых световодов (ПТС) для дополнительного естественного освещения помещений в России активно стала развиваться еще в конце 60-х годов прошлого столетия советскими учеными Ю. Айзенбергом и Г. Бухманом. В 1975 году ими была реализована, испытана и запатентована конструкция световода из пластиковых материалов. К этому времени для работы над созданием световодов Ю. Айзенбергом и Г. Бухманом во Всесоюзном Научно-Исследовательском Светотехническом Институте (ВНИСИ) была сформирована группа конструирования осветительных установок на основе световодов, куда вошли тогда молодые, а сейчас известнейшие специалисты-светотехники – В.М. Пятигорский, А.А. Коробко, Н.Н. Софронов. Итогом этой работы явилось открытие в 1980 году серийного производства световодов на базе ПО «Ватра» в городе Тернополе (Украина). До 1995 года предприятие выпустило 52 тысячи различных осветительных устройств, которыми по проектам конструкторского бюро ВНИСИ под руководством Ю. Айзенберга были оборудованы различные производственные и общественные объекты в СССР, затем в России и за рубежом [4]. Однако последовавший экономический кризис в СССР, а потом и в России свел все исследования и разработки по ПТС на нет. Но в зарубежных странах это направление активно развивалось, и на современном этапе США, Канада, Австралия, Чехия, Италия, Германия являются лидерами в производстве и применении ПТС.

Нельзя сказать, что в нашей стране нет производителей систем естественного освещения на основе полых трубчатых световодов. Данная инновационная технология транспортировки естественного света быстро прогрессирует в России за счет явных достоинств:

1. Экономия электроэнергии, соответствие целям принятых и повсеместно принимаемых программ энергосбережения.
2. Перенос светового потока без промежуточного преобразования в другие виды энергии и заметных потерь (в отличие от солнечных батарей, ветряков и т.п.).
3. Отсутствие блёсткости и дискомфорта.
4. Отсутствие необходимости в постоянном обслуживании.
5. Длительный срок службы.
6. Быстрый срок окупаемости.

Такие Российские компании, как «СОЛАРЖИ18», SOLATUBE®, компания «ЛедКрафт» (торговая марка Solar-Led) активно разрабатывают и производят световодные системы в большей степени для гражданских зданий. Для производственных помещений промышленных предприятий применение этих систем остается пока ограниченным. Важнейшими промышленными объектами, где были установлены осветительные установки на основе световодов в последние годы являются:

- 350 компрессорных взрывоопасных станций нефтепровода «Дружба» (разработка конструкторского бюро ВНИСИ);
- цеха различных предприятий по изготовлению взрывчатых веществ (разработка конструкторского бюро ВНИСИ);
- цех площадью в 20 т. м<sup>2</sup> термоконстантного производства печатных плат для электронных приборов в Москве (проект украинского филиала «Тяжпромэлектропроект» под руководством Г.Б. Бухмана);
- требующие особой чистоты помещения предприятий электронной промышленности в городе Томилино;
- производственный корпус для TAST COFFEE в г. Ижевске;

- корпус высокотехнологичного производства в г. Санкт-Петербург и другие.

### Выводы

В 2024 году около 50 % потребленной электроэнергии пришлось на промышленное производство. Текущая ситуация требует снижения удельного потребления топлива, тепловой и электрической энергии за счет повышения их рационального использования. Рассмотренные современные световодные системы для естественного освещения производственных помещений могут существенно уменьшить расходы энергоресурсов. Их применение позволит обеспечить благоприятный тепловой режим в здании, исключить прямую и отраженную блескости, повысить световой комфорт. Эти и другие важные преимущества определяют перспективы использования системы естественного освещения с полыми трубчатыми световодами в России.

### Библиографический список

1. **В.В. Власов, М.В. Агеенко, И.В. Мирошник.** Вопросы организации системы естественного освещения промышленных зданий. Научные исследования молодых ученых: сборник статей XXIX Международной научно-практической конференции. – Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение». – 2025. С. 218–223 с.
2. **А. Овчаров.** Классификация трубчатых направляющих систем дневного освещения // Кровли. - 2010. - № 1. - С. 2-9.
3. **А.А. Коробко.** Область эффективного применения и классификация осветительных устройств с полыми световодами. //Светотехника. – 1996. - № 5-6. - С. 13-17.
4. **Ю. Б. Айзенберг.** Световоды – это живое освещение. Корпоративное издание «СВЕТская жизнь» - 2022. - №6(60). - С. 5-8.

### References

1. **V.V. Vlasov, M.V. Ageenko, I.V. Miroshnik.** Issues of organization of the natural lighting system of industrial buildings. Scientific research of young scientists: collection of articles of the XXIX International Scientific and Practical Conference. Penza: ICNS "Science and Education". - 2025. pp. 218-223 p.
2. **A. Ovcharov.** Classification of tubular guide rails for daytime lighting systems // Roofs. - 2010. - No. 1. - pp. 2-9.
3. **A.A. Korobko.** The field of effective application and classification of lighting devices with hollow optical fibers. //Lighting equipment. - 1996. - № 5-6. - pp. 13-17.
4. **Yu. B. Aizenberg.** Light guides are living lighting. Corporate publication "Secular Life" - 2022. - №6(60). - P. 5-8.

**M.V. AGEENKO, I.V. MIROSHNIK**

**MODERN LIGHT GUIDE SYSTEMS FOR NATURAL LIGHTING  
OF INDUSTRIAL BUILDINGS**

*Ageenko Marina Vasilievna, senior lecturer, Voronezh State Technical University, Voronezh, Russia  
Miroshnik Ivan Valerievich, master's student Voronezh State Technical University, Voronezh, Russia*

The article discusses an innovative technology for transporting natural light in production facilities using hollow tubular light guides, which will reduce energy costs and create a comfortable lighting environment. A classification of modern light guide systems is provided. Methods for transmitting natural light are considered.

**Key words:** natural lighting, hollow tubular light guides, industrial buildings, energy saving, light environment, technology

УДК 712.2

А.А. КОЛОТЕВА, Е.Е. ПРОКШИЦ

## АРТ-ПРОСТРАНСТВА КАК ИНСТРУМЕНТ УСТОЙЧИВОЙ ГОРОДСКОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ БЫВШИХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗОН

*Анна Александровна Колотева, студент магистратуры ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», Россия, г. Воронеж.*

*Екатерина Евгеньевна Прокшиц, старший преподаватель, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», Россия, г. Воронеж.*

Статья посвящена анализу возможностей преобразования промышленных объектов в современные культурные и творческие пространства. Рассмотрены ключевые характеристики неиспользуемых промышленных территорий, обладающих высоким потенциалом для ревитализации, а также принципы и основные этапы реализации проектов ревитализации арт-пространств. Выделенные этапы включают в себя: предварительный анализ, создание образа и брендинга будущего арт-пространства, физическое преображение территории, привлечение резидентов, благоустройство инфраструктуры и интеграцию объекта в городскую среду. Приведённые подходы демонстрируют высокую эффективность ревитализации промышленных объектов как инструмента устойчивого развития городов.

**Ключевые слова:** ревитализация, промышленные территории, арт-пространство, устойчивое развитие.

### Введение

В условиях стремительного урбанизационного роста и дефицита свободных городских земель вопрос эффективного использования заброшенных промышленных объектов становится особенно актуальным. Промышленные территории, оставшиеся без внимания после закрытия предприятий, зачастую занимают значительные площади в непосредственной близости от центральных районов городов. Расположение, транспортная доступность и уникальная архитектура делают их привлекательными для новых функциональных решений. Однако проблема заключается не только в физическом восстановлении зданий, но и в создании социально значимых пространств, способных интегрироваться в городскую среду и отвечать современным требованиям устойчивого развития.

Особое внимание в последнее время уделяется преобразованию промышленных объектов в культурные и творческие кластеры. Такие проекты позволяют не только сохранить историко-архитектурное наследие, но и создать новые точки притяжения для горожан и гостей города. Арт-пространства, музеи, выставочные галереи, театры и коворкинги становятся важной частью городской жизни, формируя новую идентичность и стимулируя экономическое развитие. При этом важно соблюдать баланс между коммерческими интересами и социальной пользой, чтобы избежать джентрификации и обеспечить доступность новых пространств для широкого круга пользователей.

Ревитализация промышленных территорий - это сложный и многоэтапный процесс, требующий междисциплинарного подхода. Он включает в себя анализ состояния объекта, разработку стратегического видения, проектирование физического преображения, организацию общественного участия и управление реализацией проекта. Каждый этап предполагает учет множества факторов: от экологической ситуации до интересов местного сообщества. Успешные примеры из мировой практики показывают, что грамотно

спланированные проекты могут не только вернуть к жизни заброшенные зоны, но и положительно повлиять на имидж города, уровень жизни его жителей и инвестиционную привлекательность региона.

### **Анализ потенциала ключевые характеристики неэффективно используемых промышленных территорий**

Промышленные территории и здания, оставшиеся без эксплуатации в результате закрытия или реорганизации предприятий, представляют собой значимый ресурс для устойчивого развития городской среды. Архитектурные, функциональные и историко-культурные особенности данных объектов позволяют рассматривать их не как деградирующие элементы инфраструктуры, а как перспективные площадки для формирования современных общественных, культурных и экономических пространств.

Рассмотрим ключевые характеристики неэффективно используемых промышленных зон с целью выявления потенциала их трансформации, а также оценки возможностей, которые открывает перед городами ревитализация подобных объектов и их адаптация под новые функциональные задачи:

Земельный ресурс и промышленные постройки. Неиспользуемые земельные участки внутри города и пустующие промышленные здания могут дать большой список сценариев развития и наполнения. Чем больше территории, тем больше возможностей для реализации будущих идей. Но все, конечно, зависит от состояния и ветхости построек, ведь не каждый объект может подойти;

- простор помещений: обширные цеха и корпуса с высокими потолками и большими пролетами – ценный ресурс в современной городской экономике, ориентированной на инновации и креативные индустрии;

- инженерные коммуникации: существующие системы электроснабжения, водоснабжения, теплоснабжения и другие коммуникации, изначально рассчитанные на крупные производства, могут быть адаптированы для новых нужд. Однако, необходимо учитывать их износ и возможную необходимость модернизации;

- ландшафт территории: уникальное оборудование, такое как краны, конвейеры и резервуары, может стать основой для создания арт-объектов и формирования неповторимой атмосферы. Близость к водным объектам, характерная для многих промышленных предприятий, предоставляет возможность создания привлекательных набережных;

- расположение: положение территории в городской структуре, ее близость к жилым, общественным и производственным зонам, определяет потенциальные функции и возможности для интеграции в городскую среду;

- транспорт: развитая транспортная сеть, необходимая для обеспечения производственных процессов, обеспечивает удобную логистику и доступность для будущих пользователей;

- планировка: изолированность и замкнутость территории могут быть преобразованы в уютное и привлекательное городское пространство;

- локальная идентичность: промышленные предприятия часто являются частью истории города и связаны с жизнью местных жителей, что создает эмоциональную связь и потенциал для вовлечения сообщества в процесс ревитализации;

- эксперименты: большие пространства позволяют проводить нестандартные мероприятия и реализовывать проекты, которые сложно осуществить в других типах помещений [1].

Каждый проект ревитализации преследует определенные цели и задачи. К целям можно отнести следующее:

- новые возможности промышленного объекта;

- социализация пространства;
- развитие бизнеса;
- повышение качества городской среды;
- улучшение экологии.

Задачи ревитализации можно разделить на стратегические и тактические. Стратегия определяет долгосрочное развитие промышленной территории и объектов, а тактика обеспечивает ежедневное управление. Четкая постановка и распределение целей и задач – залог успешной ревитализации [2]. Приоритеты ревитализации включают:

- интеграцию ревитализированного объекта в структуру и стратегию развития города;
- положительное влияние на имидж города;
- создание новых рабочих мест для обеспечения полноценного функционирования объекта;
- превращение бывшего промышленного объекта в точку притяжения в городском пространстве;
- создание новых возможностей для культурной жизни, включая места для прогулок и проведения массовых мероприятий.

### Принципы подготовки проектов ревитализации промышленной территории в формате арт-пространства

Реализация проекта ревитализации промышленной территории включает три ключевых этапа: подготовительный этап, этап активации и этап дальнейшего развития (рисунок). Каждый из них отвечает за определённую фазу трансформации объекта - от анализа исходного состояния до полноценного функционирования как устойчивого городского пространства. На каждом этапе реализуются соответствующие мероприятия, направленные на достижение стратегических целей устойчивого развития и культурно-социального оживления территории.

Подготовка проекта ревитализации промышленной территории представляет собой комплексную и многоуровневую процедуру, направленную на выявление потенциала объекта и разработку стратегического видения его дальнейшего развития. Этот процесс охватывает несколько ключевых этапов, каждый из которых играет важную роль в обеспечении устойчивости и успешности реализации проекта.



Рисунок – Схема этапов ревитализации промышленной территории в арт-пространство

Подготовка проекта ревитализации промышленной территории представляет собой комплексную и многоуровневую процедуру, направленную на выявление потенциала объекта и разработку стратегического видения его дальнейшего развития. Этот процесс охватывает несколько ключевых этапов, каждый из которых играет важную роль в обеспечении устойчивости и успешности реализации проекта.

### **Предварительный анализ территории**

Первым этапом является тщательное исследование территории, включающее инвентаризацию всех находящихся на ней объектов. Цель данного этапа - выявить физические, функциональные и историко-культурные особенности, которые могут стать основой для создания нового пространства. В ходе анализа учитываются:

- техническое состояние зданий и сооружений;
- наличие и состояние инженерных коммуникаций;
- экологическая обстановка;
- ландшафтные и планировочные особенности;
- историческое значение объекта и его связь с местным сообществом.

На основе полученных данных разрабатывается стратегическое видение, определяющее приоритеты, направление развития и последовательность реализации задуманного. Такая стратегия должна быть согласована с общим курсом устойчивого развития городской среды и отвечать долгосрочным интересам муниципалитета и местного населения.

### **Создание образа и брэндинг будущего арт-пространства**

Формирование узнаваемого образа ревитализируемого объекта имеет ключевое значение для его восприятия обществом. Для этого проводится активная информационно-коммуникативная кампания, направленная на пробуждение интереса горожан к новому пространству. Мероприятия включают:

- анонсирование предстоящих изменений;
- раскрытие концепции проекта через публичные презентации и медиа;
- использование различных каналов связи: социальные сети, телевидение, печатные издания.

Важным элементом является создание ментальной связи между жителями и территорией. Это достигается за счёт актуализации истории промышленного объекта и подчёркивания локальной идентичности. На этой основе формируется уникальная легенда объекта - публичное представление стратегии, отражающее его ключевые характеристики. Легенда должна акцентировать сильные стороны в наиболее привлекательном свете для целевой аудитории, включая историю, будущих резидентов, арт-объекты и другие значимые элементы.

Эффективный брэндинг способствует закреплению положительного восприятия объекта как среди местных жителей, так и среди гостей города. Он включает разработку запоминающегося логотипа, названия и единого визуального стиля, что усиливает идентификацию объекта и его маркетинговый потенциал.

### **Физическое преобразование территории**

Следующим этапом становится физическое преобразование объекта. Одним из первых шагов является привлечение художников и скульпторов для создания граффити и арт-объектов, соответствующих тематике и легенде проекта. Эти элементы не только украшают пространство, но и формируют эмоциональную связь с посетителями, создавая предвкушение открытия нового арт-пространства.

Особое внимание уделяется разработке программы мероприятий, позволяющей горожанам заново познакомиться с территорией и увидеть её в новом ракурсе. Состав событий зависит от результатов предварительного анализа доступных площадей и должен быть максимально разнообразным на начальном этапе для привлечения широкой аудитории. Примеры возможных мероприятий:

- Экскурсии, проводимые местными экспертами, рассказывающими об истории объекта и его производственной деятельности.
- Субботники, способствующие вовлечению горожан в процесс благоустройства.
- Разовые события (ярмарки, фестивали, концерты), знакомящие население с новым пространством.
- Установка арт-объектов из переработанных материалов — экономичный и эффективный способ создания визуальных акцентов.
- Регулярные мероприятия (сезонные ярмарки, кинопоказы), поддерживающие постоянный интерес к территории.

Также в рамках физического преображения создаются артефакты, напоминающие о промышленном прошлом объекта. Например, сохраняются трубы котельных, механизмы и другие элементы, становящиеся частью культурного ландшафта. Артефакты часто становятся центральными точками для фотографирования, способствуя распространению информации в социальных сетях и увеличению информационного охвата.

### **Привлечение резидентов и наполнение пространства**

Запуск функциональной жизни на территории невозможен без участия резидентов - организаций и индивидуальных предпринимателей, которые задают направление деятельности и наполняют пространство содержанием. Резиденты условно делятся на три категории:

- Уличная еда и общественное питание (кафе, рестораны) - важный элемент сервисной инфраструктуры, особенно после длительных прогулок или рабочего дня. Постепенно владельцы фудтраков переходят в арендованные помещения и закрепляются на территории.
- Клубы по интересам и мастерские - на начальных этапах такие объединения помогают реализовать идеи, ранее не находившие места в городском пространстве. В дальнейшем они могут трансформироваться в профессиональные творческие коллективы.
- Коворкинги - предоставляют удобное пространство для работы небольших команд или фрилансеров. Их присутствие способствует привлечению молодежи и студентов.

Важно отметить, что большинство помещений требует инвестиций, особенно в части модернизации инженерных систем, кровли и окон. Однако в практике встречаются случаи, когда владельцы предоставляют помещения без внутренней отделки, предоставляя резидентам свободу самореализации. Иногда помещения сдаются бесплатно на начальном этапе, что позволяет установить форму бартера: владелец предоставляет пространство, а резидент создаёт новую точку притяжения, вкладывая собственные средства.

### **Благоустройство и развитие инфраструктуры**

На данном этапе осуществляется постепенное освоение территории и формирование комфортной городской среды. Основные направления благоустройства включают:

- расчистку проездов и демонтаж ненужных построек;
- уборку мусора и рекультивацию загрязнённых участков;
- создание удобных доступов к помещениям и общественным зонам;
- устройство парковок, спортивных площадок, набережных и других объектов малой архитектуры;

- организация системы освещения и навигации.

Развитая система навигации играет ключевую роль в восприятии территории. Она разрабатывается в едином стиле в рамках брендинга и включает карты, указатели, номера корпусов и этажей, обозначение входов и маршрутов.

### **Интеграция в городскую среду**

Интеграция ревитализированного объекта в городское пространство завершает процесс подготовки и обеспечивает его устойчивое развитие. К мерам интеграции относятся:

- преобразование замкнутой промышленной зоны в открытое городское пространство;
- создание торговых аллей, кафе, уличной торговли и мобильного озеленения на внешнем периметре;
- обновление фасадов и обеспечение визуальной проницаемости территории;
- взаимодействие с девелоперами и другими участниками рынка недвижимости.

### **Выводы**

Ревитализация промышленных архитектурных объектов с целью создания арт-пространств представляет собой комплексную и многоплановую задачу, требующую индивидуального подхода к каждому объекту. Успех проекта во многом определяется его грамотным планированием, учётом историко-культурного контекста, особенностей застройки и потребностей местного сообщества.

Анализ возможных инструментов преобразования показывает, что эффективная систематизация подходов позволяет значительно повысить результативность реализации проектов. В этом контексте перепрофилирование заброшенных промышленных зон в арт-пространства и творческие кластеры демонстрирует высокую социальную, экономическую и культурную эффективность, превосходя традиционные форматы застройки, такие как стандартные торговые комплексы.

Предложенный в статье поэтапный сценарий ревитализации особенно актуален для создания арт-пространств, поскольку обеспечивает плавный переход от замкнутой производственной зоны к открытому городскому локальному центру. Такой подход способствует не только эстетическому и культурному оживлению территории, но и ускоренному социально-экономическому восстановлению депрессивных районов, формированию новых точек притяжения и развитию креативной экономики.

### **Библиографический список**

1. Шалина Д.С., Степанова Н.Р. РЕНОВАЦИЯ, РЕДЕВЕЛОПМЕНТ, РЕВИТАЛИЗАЦИЯ И ДЖЕНТРИФИКАЦИЯ ГОРОДСКОГО ПРОСТРАНСТВА // Фундаментальные исследования. – 2019. – № 12-2. – С. 285-289;
2. Материалы III Международной научной конференции студентов и молодых ученых «Молодёжь, наука, технологии: новые идеи и перспективы» (Томск, 18 ноября 2016 г.). Томск: Томский государственный архитектурно-строительный университет, 2016. - С. 13–16.
3. Русанова, А.В. Реорганизация производственно-коммунальных территорий в исторических центрах городов мира и создание на них туристических, рекреационных и культурных кластеров: анализ эффективности развития автореферат дис. д-ра наук / А.В. Русанова, Р.М. Молдованов //Сборник научной конференции ЮФУ
4. Гуськова Е.В. Принципы архитектурной ревитализации приречных пространств: из опыта России и Франции : диссертация ... канд. архитектуры :

05.23.20 / Гуськова Евгения Владимировна; [Место защиты: Нижегор. гос. архитектур.-строит. ун-т]. - Нижний Новгород, 2010. - 160 с.

5. **Федотова Н.** Креативный кластер в контексте социокультурных проблем региона // Всероссийская научно-практическая конференция «Социокультурное пространство современной России: вызовы XXI века»: материалы науч. конференц. 30 апреля 2013 г. // Книжный дом «Либроком». - 2013. — С. 59—68.

6. **Марченкова И.Ю.** «Современные тенденции преобразования территорий промышленных зон в культурные ландшафты». [Электронный ресурс] / И.Ю. Марченкова // Международный журнал наук и технологий «Integral» - Москва, 2019. - № 2 - С. 1 - 4.

7. **Дрожжин Р.А.** Реновация промышленных территорий / Р.А. Дрожжин // Вестник Сибирского государственного индустриального университета. - 2015. - №1 (11). - С. 84-86.

## References

1. **Shalina D.S., Stepanova N.R.** RENOVATION, REDEVELOPMENT, REVITALIZATION AND GENTRIFICATION OF URBAN SPACE // Fundamental Research. – 2019. – No. 12-2. – pp. 285-289;
2. Proceedings of the III International Scientific Conference of Students and Young Scientists "Youth, Science, Technology: new ideas and prospects" (Tomsk, November 18, 2016). Tomsk: Tomsk State University of Architecture and Civil Engineering, 2016. pp. 13-16.
3. **Rusanova, A.V.** Reorganization of industrial and communal territories in the historical centers of the cities of the world and the creation of tourist, recreational and cultural clusters on them: an analysis of the effectiveness of development abstract of the dissertation of the Doctor of Sciences / A.V. Rusanova, R.M. Moldovanov //Collection of the SFU scientific conference
4. **Guskova E.V.** Principles of architectural revitalization of riverine spaces: from the experience of Russia and France : dissertation ... Candidate of Architecture :05.23.20 / Guskova Evgeniya Vladimirovna; [Place of protection: Nizhny Novgorod. state. architecture.-builds. university]. Nizhny Novgorod, 2010. 160 p.
5. **Fedotova N.** Creative cluster in the context of socio-cultural problems of the region // All-Russian scientific and practical conference "Socio-cultural space of modern Russia: challenges of the XXI century": proceedings of the scientific conference. April 30, 2013 // Librocom Book House. 2013. pp. 59-68.
6. **Marchenkova I.Y.** "Modern trends in the transformation of industrial zones into cultural landscapes." [Electronic resource] / I.Y. Marchenkova // International Journal of Sciences and Technologies "Integral", Moscow, 2019, No. 2, pp. 1-4.
7. **Drozhzhin R.A.** Renovation of industrial territories / R.A. Drozhzhin // Bulletin of the Siberian State Industrial University. - 2015. - №1(11). - С. 84-86.

**A.A. KOLOTEVA, E.E. PROKSHITS**

**ART SPACES AS A TOOL FOR SUSTAINABLE URBAN TRANSFORMATION OF  
FORMER INDUSTRIAL ZONES**

*Anna Aleksandrovna Koloteva, a graduate student at Voronezh State Technical University, Voronezh, Russia.  
Ekaterina Evgenievna Prokshits, Senior Lecturer, Voronezh State Technical University, Voronezh, Russia.*

The article is devoted to the analysis of the possibilities of converting industrial facilities into modern cultural and creative spaces. The key characteristics of unused industrial territories with high potential for revitalization are considered, as well as the principles and main stages of the implementation of projects for the revitalization of art spaces. The highlighted stages include: preliminary analysis, creation of an image and branding of the future art space, physical transformation of the territory, attraction of residents, improvement of infrastructure and integration of the object into the urban environment. These approaches demonstrate the high efficiency of the revitalization of industrial facilities as a tool for sustainable urban development.

**Keywords:** revitalization, industrial territories, art space, sustainable development.

УДК 725.4:711.554

**М.В. НОВИКОВ, А.С. КОНДЫРЕВА, А.Е. ЛЕМЕШКО****АНАЛИЗ РАЗВИТИЯ ПРОМЫШЛЕННОЙ АРХИТЕКТУРЫ ГОРОДА ВОРОНЕЖА**

*Новиков Михаил Викторович, канд. техн. наук, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», Россия, г. Воронеж.*

*Кондырева Алина Сергеевна, студент ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», Россия, г. Воронеж.*

*Лемешко Анна Евгеньевна, студент ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», Россия, г. Воронеж.*

Представлены актуальные направления развития архитектуры производственных объектов на примере города Воронежа. Дан обзор этапов становления индустриальной застройки региона - от дореволюционного времени до современности. Основной акцент сделан на реализованных за последние годы проектах: индустриальных парках, современных фабриках и логистических узлах. Анализируются планировочные и конструктивные решения, используемые при обновлении и техническом переоснащении промышленных территорий. Сформированы современные принципы создания архитектурного облика предприятий, внедрение ресурсосберегающих технологий и их включение в структуру городской застройки.

**Ключевые слова:** промышленная архитектура, индустриальный парк, реконструкция, градостроительство, производственное здание.

**Введение**

Архитектура производственных сооружений является фундаментальным элементом градостроительной структуры и культурной идентичности, оказывая влияние на формирование облика территории и её экономический потенциал. В условиях перехода к постиндустриальной модели развития интерес к индустриальной застройке заметно усилился [1-3]. Связано это с тем, что такие объекты удовлетворяют функциональные потребности производства и отражают уровень технического прогресса, устойчивости и эстетических ориентиров современности.

В городе Воронеже, обладающем мощной промышленной основой, архитектурная организация производственной среды приобретает особую актуальность: она иллюстрирует историческую преемственность, социальные и экономические преобразования, служит платформой для внедрения передовых инженерных решений. Поэтому уместно проследить развитие проектных подходов в строительстве объектов производственного назначения на территории региона, выявить характерные особенности последних лет и очертить возможные направления дальнейшего формирования индустриальной среды. На основании поставленной задачи выполнен анализ исторических предпосылок, рассмотрены наиболее показательные примеры и дана оценка влияния глобальных тенденций на локальную архитектурную практику.

**История строительства промышленных зданий в Воронеже**

Первые объекты промышленного назначения на территории Воронежской губернии начали появляться в конце XIX века в период активной индустриализации. В это время в городе и прилегающих районах строятся мельницы, кирпичные и табачные фабрики, кожевенные предприятия, винокурни. Постройки отличались утилитарностью, но в их

облике можно было обнаружить элементы эклектики и модерна, характерные для индустриального зодчества той эпохи. Основным строительным материалом служил кирпич, преимущественно местного производства. Фасады таких зданий были симметричны, с арочными либо прямоугольными проёмами, мощным цоколем и выразительной пластикой конструктивных элементов [2].

В советский период, начиная с 1920-х годов, развитие производственного строительства приобретает приоритетное значение. Возводятся крупные предприятия машиностроительного, химического, авиационного и пищевого профиля. В 1930-е годы ведущим архитектурным направлением становится конструктивизм, которому были присущи строгая геометрия, лаконичность форм и отказ от декоративных деталей. Яркими примерами такого подхода стали первые корпуса Воронежского авиационного завода и механического предприятия. После окончания Великой Отечественной войны началась активная реконструкция разрушенных объектов, а в 1960–1980-х годах на смену пришли идеи модернизма, сопровождаемые внедрением типовых проектов. Инженерные сооружения возводились по стандартным схемам, основной упор делался на функциональность, быстроту строительства и эксплуатационную надёжность. Повсеместно применялся сборный железобетон, упростились фасадные решения, появились многоэтажные корпуса и сложные инженерные коммуникации [3].

С распадом СССР промышленная сфера региона оказалась в кризисе. Многие производственные площадки были заморожены, строительство новых объектов фактически остановилось. Архитектурные решения того времени отражали экономические трудности: доминировали дешёвые материалы, минимальные планировочные возможности, пониженное внимание к качеству и визуальному восприятию. Однако именно в этот непростой период началось переосмысление старого индустриального фонда - появились первые инициативы по перепрофилированию и обновлению устаревших зданий.

С начала 2010-х годов в Воронеже наблюдается активизация интереса к строительству современных производственных комплексов. Связано это с приходом крупных инвесторов, созданием индустриальных парков, расширением логистической инфраструктуры, включением региона в государственные программы поддержки промышленности. Новые объекты отличаются рациональной организацией территории, использованием энергосберегающих технологий, внедрением цифровых решений и вниманием к внешнему облику построек, что свидетельствует о смене приоритетов в подходах к архитектуре производственного назначения.

## Реновация промышленных объектов

Наиболее известным и исторически значимым производством региона является АО «Воронежсинтезкаучук», основанное в 1932 году. На протяжении десятилетий предприятие сохраняло статус лидера в химической отрасли [5]. В рамках масштабной программы технического обновления в последние годы реализуются меры по модернизации производственного оборудования и внешнего облика строений. Производственные корпуса реконструируются, административные здания получают новое фасадное оформление с применением современных материалов - композитных панелей, энергоэффективного остекления и вентилируемых конструкций (рис. 1). Изменяется и внутренняя логистика территории: появляются озеленённые пространства, дорабатываются подъездные пути, обновляются проходные [4].



Рис. 1 - Предзаводская территория АО «Воронежсинтезкаучук»

Среди значимых примеров текущей реновации можно выделить производственные корпуса Воронежского механического завода, входящего в структуру государственной корпорации «Роскосмос». В рамках модернизации проводится комплексная реконструкция: обновляются инженерные коммуникации, осуществляется замена кровли и фасадных элементов, восстанавливаются ценные архитектурные детали, отражающие стиль прежней эпохи (рис. 2). Подобный подход демонстрирует стремление к деликатному переосмысливанию индустриального наследия с сохранением исторической идентичности пространства.



Рис. 2 - Воронежский механический завод

Спортивный комплекс завода «Энергия» был построен в 1980-х годах в центре Воронежа на участке, ограниченном улицей Ворошилова и сквером. Первоначально он предназначался для развития легкой атлетики, игровых и водных видов спорта, единоборств и танцев. Однако в постперестроечный период содержание комплекса стало затруднительным, и здание пришло в упадок. Впоследствии участок был приобретен инвестором, который инициировал проект реконструкции. В результате был создан многофункциональный комплекс «Пять звезд», который включает в себя жилые башни, обновленный спортивный центр, отель, торговые площади и деловой центр (рис. 3). Проект разработан петербургским бюро «А.Лен» и представляет собой пример интеграции различных функций в едином архитектурном ансамбле.



Рис. 3 - Многофункциональный комплекс «Пять звёзд»

В центральной части Воронежа реализуются проекты вторичной застройки бывших промышленных территорий. Один из них - переустройство площадки бывшего завода стройматериалов в многофункциональный арт-кластер. Здесь размещены офисные помещения, мастерские, галерейные пространства и зоны для проведения культурных мероприятий. При сохранении оригинальных конструктивных решений - кирпичных стен, металлических перекрытий, открытых инженерных систем - объект обретает новое назначение. Инициативы обеспечивают рациональное использование городской земли и способствуют развитию креативной индустрии, расширяя экономическую и социокультурную базу региона.

Масштабным примером современной промышленной застройки стал индустриальный парк «Масловский», расположенный в г. Воронеже по ул. Солдатское поле. Крупнейшая площадка производственного назначения в регионе занимает свыше 300 га. Инициированный в 2012 году при участии областного правительства, проект отражает концепцию комплексного развития территорий [6]. Инженерные сооружения здесь возводятся с применением быстровозводимых технологий: металлические каркасы, сэндвич-панели, кровельные системы с водоотводом, большепролётные конструкции без промежуточных опор. Постройки изначально рассчитаны на возможность расширения и адаптации под различные производственные задачи. При этом большое внимание уделяется вопросам энергосбережения: на объектах устанавливаются солнечные модули, энергоэффективные осветительные системы, автоматизированное управление микроклиматом [3].

### Современное проектирование промышленных объектов

Современный подход к проектированию промышленных объектов, сочетающий высокий уровень автоматизации и выразительную визуальную концепцию, реализован на фабрике по производству мебельных фасадов компании «Ангстрем» [7]. Предприятие было введено в эксплуатацию в 2022 году. Общая площадь комплекса превышает 30 тыс.м<sup>2</sup>, при этом строительство велось в сжатые сроки с использованием цифровых проектных технологий (BIM-моделирования). Архитектурная концепция объекта реализует идеи экологичной и «прозрачной» промышленности: панорамное остекление, светлая отделка, лаконичный силуэт строения (рис. 4). Наряду с производственными цехами, предусмотрены складские и административные блоки. Инфраструктура комплекса содержит парковочные места, благоустроенные подъездные пути, зоны отдыха для сотрудников. В проект заложены

решения, минимизирующие воздействие на окружающую среду: шумоизоляция, снижение выбросов, система обратного водоснабжения [5].



Рис. 4 - Фабрика по производству мебельных фасадов компании «Ангстрем»

Развитие технопарка в Семилукском районе Воронежской области иллюстрирует интеграцию научных и инновационных центров с объектами промышленного применения. Здания здесь проектируются в рамках концепции адаптивной среды - это гибкие модульные конструкции, легко поддающиеся перепланировке (рис. 5). В отделке используются современные материалы: алюминиевые композиты, стеклопластиковые элементы, энергосберегающие панели. Архитектурный облик подчинён принципам функциональности и технологичности: доминируют чёткие формы, открытые конструктивные решения, акцент на производственную эстетику нового времени.



Рис. 5 – Технопарк в г. Семилуки Воронежской области

Индустриальный парк «Перспектива» расположен в Новоусманском районе Воронежской области, в 10 км от города Воронеж и является первым частным индустриальным парком в России формата Greenfield. Занимает площадь более 230 га (рис. 6). Парк сертифицирован Ассоциацией индустриальных парков и особых экономических зон России и аккредитован в Минпромторге РФ [10]. Резиденты «Перспективы» имеют доступ к государственной поддержке на региональном и федеральном уровнях. Парк оснащен

современной инженерной и социальной инфраструктурой, включая газопровод, электрические сети, интернет и развитую дорожную сеть.



Рис. 6 – Фрагмент индустриального парка «Перспектива»

Архитектурные решения логистических центров Wildberries и Ozon, возведённые в пригородной зоне, подчинены требованиям высокой операционной эффективности: крупномасштабные склады, предназначенные для автоматической сортировки товаров, прямолинейные объёмы фасадов, тщательно организованная транспортная инфраструктура. При этом приоритет отдан соблюдению санитарных норм, обеспечению комфортного микроклимата и безопасности труда. На стадии проектирования активно использовались цифровые инструменты, позволяющие точно моделировать логистические процессы и пространство будущих объектов.

Ещё одним показательным примером трансформации промышленной зоны в центральной части города является переустройство территории бывшего завода «Энергия» по ул. Станкевича, расположенной в непосредственной близости от Воронежского государственного технического университета. Ранее здесь располагались производственные корпуса и складские помещения предприятия, специализировавшегося на машиностроении и выпуске энергетического оборудования. В постсоветский период объекты утратили своё промышленное значение, пришли в запустение и частично были выведены из эксплуатации.

С начала 2020-х годов участок стал объектом масштабной реновации. Основной задачей стало формирование новой функциональной среды, соответствующей потребностям студенческого и делового сообщества, развитию креативных индустрий. Проект перепрофилирования предполагает создание смешанной застройки, включающей образовательные коворкинги, мастерские, офисные пространства, выставочные залы, арт-резиденции и жилые апартаменты. При этом часть исторических конструкций — кирпичные корпуса 1950–60-х годов — сохраняются с элементами бережной реставрации.

Особое внимание уделяется интеграции территории в существующую городскую среду: организуются пешеходные связи с кампусом ВГТУ, обустраиваются зоны отдыха, создаются общественные пространства. Используемые архитектурные решения сочетают индустриальный характер наследия с элементами современной урбанистики — открытые коммуникации, металлоконструкции, многоуровневое остекление, применение бетонных и деревянных текстур.

## Выводы

Несмотря на достигнутые успехи, развитие архитектуры объектов производственного назначения в регионе сопровождается рядом существенных вызовов. Проблемой остаётся большой процент зданий, не отвечающих актуальным требованиям по энергоэффективности, безопасности эксплуатации и комфорту рабочих пространств [8-9]. Часто отсутствует целостная градостроительная стратегия при освоении промышленных территорий, что приводит к возникновению хаотичных застроек, не увязанных с общей структурой городской среды.

Несмотря на обозначенные трудности, потенциал развития остаётся значительным. Возрастающее внимание к принципам устойчивого проектирования, активное участие государства и региональных органов власти, приток частных вложений создают благоприятные условия для внедрения передовых решений в проектной практике. В перспективе можно ожидать более тесного включения производственных зон в городскую структуру - через озеленение прилегающих участков, создание буферных пространств, пешеходной и транспортной доступности. Всё это формирует основу для появления концепции «индустриального урбанизма», при которой фабрики и заводы становятся органичной частью многофункционального и комфортного города, сосуществуя с жилыми кварталами, культурными учреждениями и зонами отдыха.

В заключение стоит отметить, что промышленная архитектура Воронежской области претерпевает значительную трансформацию. Она перестаёт быть исключительно утилитарной и начинает выполнять репрезентативную, социальную и культурную функции. Вектор развития направлен на комплексное обновление производственной среды - от технологического оснащения до архитектурного облика. Подход позволяет модернизировать промышленность и повысить качество городской среды, создать благоприятные условия для устойчивого экономического роста и инновационного развития региона.

## Библиографический список

1. **Глазычев, В. Л.** Архитектура: опыт и теория городской среды / В. Л. Глазычев.— М.: Изд-во «Прогресс-Традиция», 2007. — 336 с.
2. **Левченко, А. А.** Реконструкция промышленных территорий как фактор развития городской среды // Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета. - 2020. - № 1 (31). - С. 88-95.
3. **Новиков, М.В.** Работоспособность системы конструктивных элементов производственного здания при его реконструкции / М.В. Новиков, В.Ю. Саприн // Академический вестник УралНИИпроект РААСН. - 2017. - № 1 (32). - С. 79-82.
4. **Новиков М.В.** Проектирование производственных зданий автотранспортных предприятий: учебное пособие для вузов / М.В. Новиков, Н.И. Самородский. – Москва: Знание-М, 2021. - 160 с.
5. Официальный сайт АО «Воронежсинтезкаучук» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.vsk.vrnchem.ru> (дата обращения: 15.03.2025).
6. Постановление Правительства Воронежской области от 12.07.2012 № 595 «О создании индустриального парка «Масловский».
7. Официальный сайт компании «Ангстрем» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.angstrem-mebel.ru> (дата обращения: 15.03.2025).
8. **Новиков, М.В.** Расчет степени пригодности стропильных ферм покрытия реконструируемого промышленного здания при различных схемах снеговых нагрузок / М. В. Новиков, В. М. Флавианов // Научный журнал строительства и архитектуры. - 2019. - № 2 (54). - С. 21-32.

9. Novikov, M.V. The Justification of Technical Feasibility of Using Existing Urban Industrial Objects at the Reprofiling of their Appointment / M V Novikov, V M Flavianov, O A Sotnikova // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. International Science and Technology Conference "FarEastCon 2019". Vol.753 (2020) 032073.

10. **Папин С. Н., Пенина Е. О.** Оценка перспектив развития «Умных городов» на примере производственного потенциала города Воронеж // Ученые записки Тамбовского отделения РоСМУ. 2018. №11. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=36513589> (дата обращения: 12.04.2025).

11. **Подвальный С. Л., Подвальный Е. С., Прокшиц Е. Е., Золотухина Я. А.** Формирование подходов и механизмов реновации промышленных территорий в интересах устойчивого развития города // РСЭУ. 2023. №3 (62). URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=54901075> (дата обращения: 12.04.2025).

12. **Сотникова О. А., Халеева Т. С., Каширин В. В., Борисов С. А.** Комплексное формирование рекреационных зон как фактора устойчивого развития городского пространства воронежа // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. 2022. №3 (41). URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=49545287> (дата обращения: 12.04.2025).

13. **Гойкалов А. Н., Макарова Т. В., Семенихина А. Ю.** Разработка метода оценки качества архитектурно-исторической среды // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. 2022. №1 (39). URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=48218536> (дата обращения: 12.04.2025).

14. **Тарабрин К.А., Белов Н.В., Пищугин Н.А., Гойкалов А.Н.** Оценка качества архитектурно-исторической среды на примере реставрации инженерных сооружений в городе Борисоглебске Воронежской области // Инженерные системы и сооружения. 2022. №1 (39). URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=50037654> (дата обращения: 12.04.2025).

15. **Туртыгина С. А.** Сохранение и адаптация архитектурно-промышленного наследия в российских городах // Инновации и инвестиции. 2021. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sohranenie-i-adaptatsiya-arkhitekturno-promyshlennogo-naslediya-v-rossijskih-gorodah> (дата обращения: 16.04.2025).

16. **Колекина А.О., Денисенкова Н.Н., Охотников И.В.** Информационная стратегия в формировании архитектуры предприятия // Московский экономический журнал. 2021. №9. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46999136> (дата обращения: 16.04.2025).

17. **Сазыкина Е.В.** Особенности архитектурно-планировочной организации производственных предприятий в условиях современного города // АМИТ. 2017. №1 (38). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-arkhitekturno-planirovchnoy-organizatsii-proizvodstvennyh-predpriyatiy-v-usloviyah-sovremenennogo-goroda> (дата обращения: 16.04.2025).

## References

1. Glazychev, V. L. Architecture: experience and theory of the urban environment / V. L. Glazychev. — M.: Publishing house "Progress-Tradition", 2007. — 336 p.
2. Levchenko, A. A. Reconstruction of industrial territories as a factor of urban environment development // Bulletin of Tomsk State University of Architecture and Civil Engineering. - 2020. - № 1 (31). - Pp. 88-95.
3. Novikov, M.V. Operability of the system of structural elements of an industrial building during its reconstruction / M.V. Novikov, V.Yu. Saprin // Academic Bulletin of UralNIIproekt RAASN. - 2017. - № 1 (32). - Pp. 79-82.
4. Novikov M.V. Design of industrial buildings of motor transport enterprises: a textbook for universities / M.V. Novikov, N.I. Samorodsky. Moscow: Znanie–M, 2021. 160 p.
5. The official website of JSC Voronezhsintezkauchuk [Electronic resource]. - Access mode: <https://www.vsk.vrnchem.ru> (date of application: 03/15/2025).

6. Decree of the Government of the Voronezh Region dated 07/12/2012 No. 595 "On the establishment of the Maslovsky Industrial Park".
7. The official website of the Angstrom company [Electronic resource]. - Access mode: <https://www.angstrom-mebel.ru> (date of request: 03/15/2025).
8. Novikov, M.V. Calculation of the degree of suitability of rafter trusses covering a reconstructed industrial building under various snow load schemes / M. V. Novikov, V. M. Flavianov // Scientific Journal of Construction and Architecture. - 2019. - № 2 (54). - Pp. 21-32.
9. Novikov, M.V. The Justification of Technical Feasibility of Using Existing Urban Industrial Objects at the Reprofiling of their Appointment / M V Novikov, V M Flavianov, O A Sotnikova // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. International Science and Technology Conference "FarEastCon 2019". Vol.753 (2020) 032073.
10. Papin S. N., Penina E. O. Assessment of the prospects for the development of "Smart cities" using the example of the production potential of the city of Voronezh // Scientific notes of the Tambov branch of RoSMU. 2018. No. 11. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=36513589> (date of access: 04/12/2025).
11. Basement S. L., Basement E. S., Prokshits E. E., Zolotukhina Ya. A. Formation of approaches and mechanisms for the renovation of industrial territories in the interests of sustainable urban development // RSEU. 2023. No. 3 (62). URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=54901075> (date of request: 04/12/2025).
12. Sotnikova O. A., Khaleeva T. S., Kashirin V. V., Borisov S. A. Integrated formation of recreational areas as a factor of sustainable development of Voronezh urban space // Engineering and Construction Bulletin of the Caspian Region. 2022. No. 3 (41). URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=49545287> (date of reference: 04/12/2025).
13. Goikalov A. N., Makarova T. V., Semenikhina A. Yu. Development of a method for assessing the quality of the architectural and historical environment // Engineering and Construction Bulletin of the Caspian Region. 2022. No. 1 (39). URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=48218536> (date of request: 04/12/2025).
14. Tarabrin K.A., Belov N.V., Pishchugin N.A., Goikalov A.N. Assessment of the quality of the architectural and historical environment on the example of restoration of engineering structures in the city of Borisoglebsk, Voronezh region // Engineering systems and structures. 2022. No. 1 (39). URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=50037654> (date of request: 04/12/2025).
15. Turtygina S. A. Preservation and adaptation of architectural and industrial heritage in Russian cities // Innovations and investments. 2021. No. 3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sohranenie-i-adaptatsiya-architekturno-promyshlennogo-naslediya-v-rossiyskih-gorodah> (date of reference: 04/16/2025).
16. Kolekina A.O., Denisenkova N.N., Okhotnikov I.V. Information strategy in the formation of enterprise architecture // Moscow Economic Journal. 2021. No.9. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46999136> (date of request: 04/16/2025).
17. Sazykina E.V. Features of the architectural and planning organization of industrial enterprises in a modern city // AMIT. 2017. No. 1 (38). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-architekturno-planirovchnoy-organizatsii-proizvodstvennyh-predpriyatiy-v-usloviyah-sovremennoogo-goroda> (date of request: 04/16/2025).

**M.V. NOVIKOV, A.S. KONDYREVA, A.E. LEMESHKO**

**ANALYSIS OF THE DEVELOPMENT OF INDUSTRIAL ARCHITECTURE OF THE CITY OF VORONEZH**

*Novikov Mikhail Viktorovich, PhD in Engineering, Voronezh State Technical University, Russia, Voronezh.*

*Kondyрева Алина Сергеевна, студент, Voronezh State Technical University, Russia, Voronezh.*

*Lemeshko Anna Evgenievna, student, Voronezh State Technical University, Russia, Voronezh.*

The article presents current trends in the development of industrial facility architecture using the city of Voronezh as an example. It provides an overview of the stages of industrial development in the region, from pre-revolutionary times to the present day. The main emphasis is placed on projects implemented in recent years: industrial parks, modern factories and logistics hubs. Planning and design solutions used in the renovation and technical re-equipment of industrial areas are analyzed. Modern principles for creating the architectural appearance of enterprises, the introduction of resource-saving technologies and their inclusion in the structure of urban development are developed.

**Keywords:** industrial architecture, industrial park, reconstruction, urban development, industrial building.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ИНФРАСТРУКТУРНОГО ПОТЕНЦИАЛА НОВЫХ ТЕРРИТОРИЙ В РОССИЙСКОМ ПРОСТРАНСТВЕ

*Целярицкая Маргарита Ивановна, старший преподаватель, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», Россия, г. Воронеж*

*Каширская Людмила Евгеньевна, магистрант, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», Россия, г. Воронеж*

*Маковеева Анастасия Павловна, магистрант, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», Россия, г. Воронеж*

В данной статье анализируется и оценивается инфраструктурный потенциал Донецкой Народной Республики. Также приводятся демографические показатели новых территорий РФ для сравнительного анализа выявления наиболее перспективного пространства. Авторы выдвинули идеи формирования туристического кластера на примере города Мариуполь

**Ключевые слова:** инфраструктурный потенциал территории, новые макрорегионы России, промышленный комплекс, туризм

### Введение

Указ Президента РФ от 16 января 2017 г. № 13 «Об утверждении Основ государственной политики регионального развития Российской Федерации на период до 2025 года» определил цели и задачи, которые требуют создание инфраструктуры для пространственного развития экономической и социальной сфер. На федеральном, региональном и муниципальном уровнях разработан и утвержден комплекс документов стратегического планирования. В них определены ключевые приоритеты, разработаны механизмы и мероприятия для дальнейшего развития жилищной, социальной, транспортной и других инфраструктур. К этим документам относятся национальные проекты, государственные и региональные программы и планы, принятые на уровне субъектов РФ и муниципальных образований.

В. Дорофеева рассматривает [1] инфраструктурный потенциал региона как «совокупность объектов общерегионального назначения, обеспечивающих возможность для эффективного функционирования социально-экономических систем: производства, обращения товаров и жизнедеятельности людей, с учетом оптимального взаимодействия с окружающей средой и рационального использования ресурсов».

Целью данной статьи является исследование инфраструктурного потенциала новоприсоединенных территорий.

Задачи исследования:

1. Проведение анализа ДНР по демографическим параметрам.
2. Анализ перспектив ДНР в различных направлениях.
3. Выявление наиболее подходящего для развития туризма города в республике.

В качестве объекта исследования были выбраны промышленная и туристическая отрасли Донецкой Народной Республики.

### Основная часть исследования

Осенью 2022 года были подписаны законы о вхождении в состав Российской Федерации Донецкой и Луганской Народных Республик (ДНР и ЛНР), Запорожской и Херсонской областей. По постановлению Конституционного суда России от 02.10.2022 № 36

«...со дня принятия в Российскую Федерацию Донецкой Народной Республики и образования в составе Российской Федерации нового субъекта и до 1 января 2026 года действует переходный период, в течение которого урегулируются вопросы интеграции Донецкой Народной Республики в экономическую, финансовую, кредитную и правовую системы Российской Федерации, в систему органов государственной власти Российской Федерации...» [2].

Благодаря новоприсоединенным территориям, Россия:

- усилила свои геостратегические позиции в Северном Причерноморье;
- нарастила демографический (ориентировочно на 3-4 %) и ресурсно-хозяйственный потенциал нашей страны (в посевных площадях – на 6 %, электрогенерации – на 5-6%, добыче каменного угля – на 10%, производстве зерновых – примерно на 4%, подсолнечника – на 20%, овощей – на 18-19% и др.).

Донецкая область ещё с советского периода отличается наивысшей степенью заселенности, ключевые параметры представлены в табл. 1

Таблица 1

Демографические параметры новых территорий

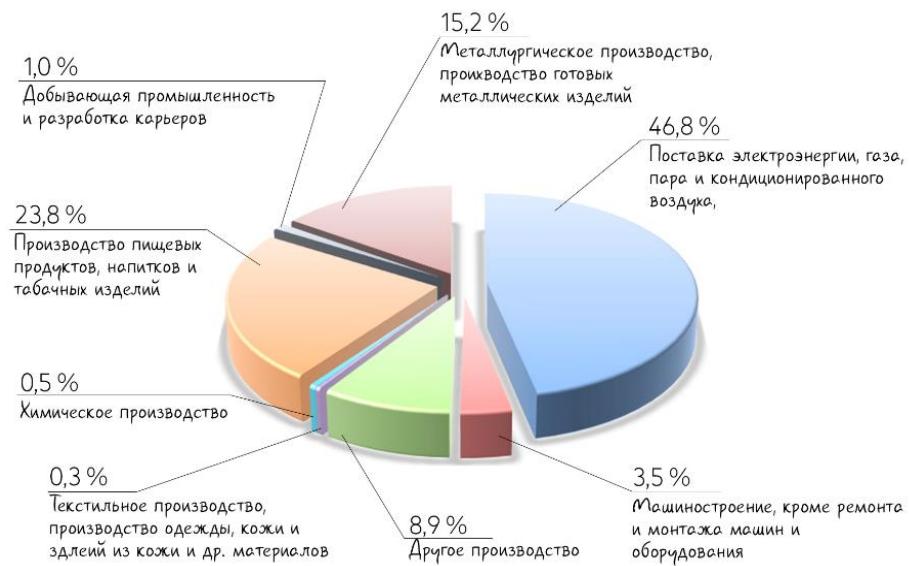
Параметр	ДНР*	ЛНР**	Запорожская область	Херсонская область	Россия
Плотность населения в 1989 г., чел/км <sup>2</sup>	201	108	77	43	8,6
Численность населения в 1989 г., чел.	5 332 400	2 862 734	2 081 800	1 240 000	147 400 000
Численность населения в 2013 г., чел.	4 356 392	2 236 502	1 780 379	1 077 643	143 600 000
Соотношение численности населения в 2013 г. к 1989 г., раз	0,82	0,78	0,85	0,87	0,97
Численность населения в 2021 г., чел.***	4 059 372	2 121 300	1 638 462	1 016 700	147 596 000
Соотношение численности населения в 2021 г. к 2013 г., раз***	0,93	0,95	0,92	0,94	1,0
Доля лиц старше 60 лет, %	30,4	31,7	25,7	23,6	21,2
Численность населения в 2024 г., чел.****	2 121 453	1 423 056	846 233	687 265	146 028 325

Примечания: сост. По данным Укрстата и Росстата; \* Донецкая область; \*\*Луганская область; \*\*\*без учета населения Крыма и Севастополя; \*\*\*\*без учета ДНР, ЛНР, Запорожской и Херсонской областей

### Перспективы ДНР в направлении промышленного комплекса

По данным Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Донецкой Народной Республике, промышленный комплекс городского округа Донецк по состоянию на 01.01.2023 представлен 360 промышленными предприятиями, из которых осуществляют деятельность 233 предприятия. [3].

Основные отрасли промышленности ДНР в 2022 приходились на поставку электроэнергии, газа, пара и кондиционированного воздуха (46,8%), производство пищевых продуктов, напитков и табачной продукции (23,8%), металлургическое производство готовых металлических изделий (15,2%). Наиболее наглядное представление процентного соотношения структуры реализованной промышленной продукции можно проанализировать на круговой диаграмме (рис. 1).



**Рис. 1 - Структура реализованной промышленной продукции по видам экономической деятельности за 2022 год**

Для дальнейшего исследования выделены четыре наиболее крупных города ДНР: Донецк, Мариуполь, Макеевка и Горловка. Проанализированы основные отрасли и представлены в табл. 2.

**Таблица 2**

**Сравнительная характеристика в направлении промышленного комплекса**

Показатель/ город	Донецк	Мариуполь	Макеевка	Горловка
Основная отрасль промышленности	- угледобывающая; - машиностроение; - металлургия; - химическая; - деревообработка; - пищевая; - легкая; - наличие учреждений высшего образования	- торговый и промышленный порт; - ремонт судов; - производство горного и портового оборудования; - туризм; - сфера услуг; - машиностроение; - металлургия; - химическая; - наличие учреждений высшего образования	- горная; - угледобывающая; - металлургия; - машиностроение; - производство стройматериалов; - наличие учреждений высшего образования	- сфера услуг; - химическая; - производство стройматериалов; - машиностроение; - (наличие учреждений высшего образования)

### **Перспективы ДНР в направлении инвестиционных проектов**

На территории муниципального образования городской округ Донецк планируется к реализации 30 инвестиционных проектов в следующих сферах:

- Жилищное строительство (11 проектов, включающих в себя строительство микрорайона «Флора», жилого квартала многоквартирных жилых домов в Буденовском и Ворошиловском внутригородских районах).
- Промышленные объекты (6 проектов, в том числе: строительство склада пищевых продуктов, дилерский центр по продаже сельскохозтехники, строительство центров

по сервисному, гарантиному и восстановительному ремонту автомобилей и автобусов производства ПАО «КАМАЗ»).

- Учреждения социального обеспечения и образования (два проекта – строительство кампуса и детского реабилитационного центра).
- Предприятия торговли (11 проектов, включающих строительство торгового комплекса, торгового и торгово-развлекательного центров).

### Перспективы ДНР в направлении туристического потенциала

Произведен краткий анализ четырех наиболее крупных городов ДНР для выявления наиболее перспективного города в развитии туристического потенциала (табл. 3).

Таблица 3

Сравнительная характеристика в направлении туристического потенциала

Показатель/ город	Донецк	Мариуполь	Макеевка	Горловка
Год основания	1869	1780	1787	1867
Площадь, км <sup>2</sup>	358,3	166,0	218,2	206,5
Численность населения в 2022 г., чел.	901 645	425 681	338 968	239 828
Численность населения в 2024 г., чел.	913 323	458 533	351 820	244 033
Географическое положение	В центре ДНР в верховьях р. Кальмиус	На юге ДНР в устье р. Кальмиус на берегу Азовского моря	Примыкает к Донецку с северо-восточной стороны	В центре ДНР, город расченен речными долинами

Исходя из таблицы, наиболее перспективный город – это растущий город Мариуполь, с возможностями роста в разных экономических отраслях.

Мариуполь – промышленный и портовый город на берегу Азовского моря у устья реки Кальмиуса, второй по населению в ДНР. Основан в конце XVIII века из бывшей небольшой казацкой крепости, назван в честь Марии Фёдоровны – супруги Российского императора Павла I. В центре города имеется историческая застройка в стиле провинциального классицизма и модерна, водонапорная башня является одной из главных достопримечательностей. Мариуполь обладает живописным природным ландшафтом, богатой историей, культурным наследием и традициями, за счет чего имеет потенциал для успешного формирования туристического кластера.

В город на сегодняшний день ведет две автомобильных дороги федерального значения (трассы Р280 и Р150). В перспективе до 2035 г. планируется прокладывание кольцевая дорога вокруг Мариуполя, что несомненно улучшит транспортную инфраструктуру города.

Во время боевых действий, начиная с 2014 года, на территории Донбасса больше всего повреждений пришлось на индивидуальные жилые дома (73 220 домов пострадали), половина из которых - в Мариуполе. По итогам обследования Министерство строительства и ЖКХ ДНР сообщало, что всего в Мариуполе имеется 2 327 многоквартирных жилых домов, 49 343 частных жилых дома. По предварительным данным, не подлежат восстановлению 517 многоквартирных домов и 7 929 частных домостроений. Без повреждений - 261 многоквартирный дом и 10 802 частных дома.

На конец 2024 года в Мариуполе было восстановлено 1384 и построено 64 новых многоквартирных домов, благодаря государственным программам, а также регионам-шефам.

На территории городского округа восстановили 2762 объекта индивидуального жилищного строительства (рис. 2).

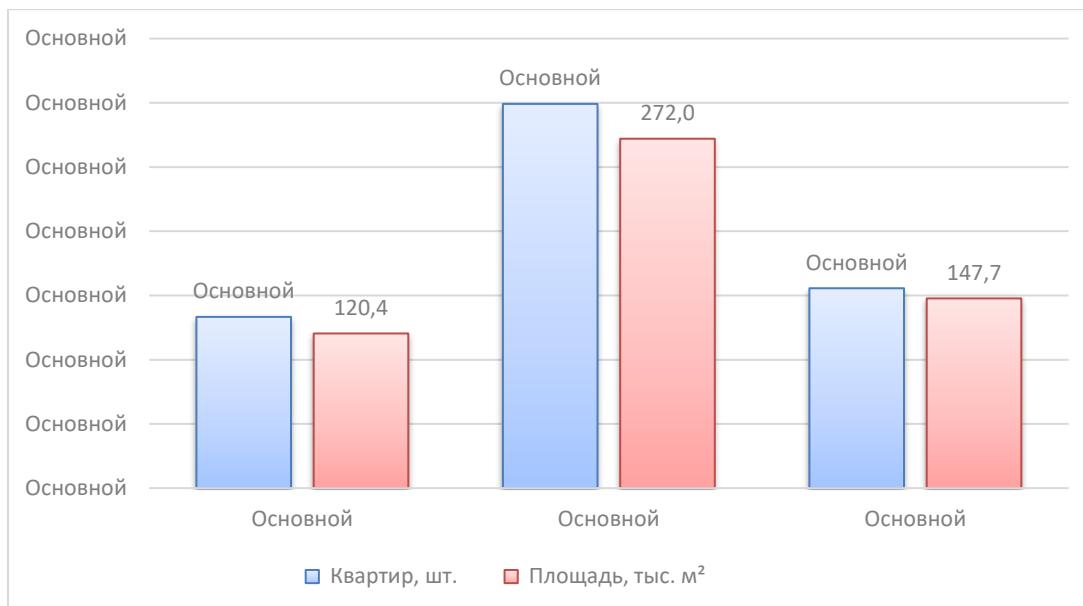


Рис. 2 – Динамика восстановления многоквартирных жилых домов в Мариуполе

Принимая во внимание тот факт, что большинство домов уже восстановлено, т.е. закрыта одна из главных потребностей - жильё, в перспективе будут вложения в создание и развитие новых общественных пространств и благоустройство территории города для комфортного времяпрепровождения населения и гостей.

### Выводы

Постконфликтное восстановление территорий представляет собой крупную инициативу, включающую обширный анализ и исследование планирования и проектирования жилых, социальных, культурных, промышленных и инфраструктурных объектов. В рамках этого процесса разрабатываются программы по привлечению местных инвесторов, а также со всей России, включая регионы-шефы.

Донецкая Народная Республика перспективна в разных отраслях промышленности, особенно в металлургии, машиностроении и угледобывающей отрасли. Однако данные направления не представляют собой самые экологичные варианты для развития республики. Необходимо рассмотреть наиболее щадящие для окружающей среды методы модернизации территории, такие, как туристическая отрасль.

Туризм является важной частью экономики, способствующей созданию рабочих мест, развитию инфраструктуры и улучшению качества жизни населения. Таким образом, Мариуполь имеет все шансы на развитие туристического кластера, который может стать важной доходной частью экономики города.

### Библиографический список

1. Дорофеева, Л. В. Инфраструктурный потенциал как фактор конкурентоспособности регионов России : специальность 08.00.05 «Экономика и управление народным хозяйством» : Автореферат на соискание кандидата экономических наук /

Дорофеева, Л. В. ; Институт проблем региональной экономики РАН. — Санкт-Петербург, 2016. — 21 с.

2. Постановление Конституционного Суда Российской Федерации от 02.10.2022 №36-П по делу о проверке конституционности не вступившего в силу международного Договора между Российской Федерацией и Донецкой Народной Республикой о принятии в Российскую Федерацию Донецкой Народной Республики и образовании в составе Российской Федерации нового субъекта / [Электронный ресурс] // Официальное опубликование правовых актов : : [сайт]. — URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202210020002?index=1> (дата обращения: 25.03.2025).

3. Инвестиционный паспорт ДНР / [Электронный ресурс] // : [сайт]. — URL: [https://donetsk.gosuslugi.ru/netcat\\_files/multifile/252/958/Investitsionnyy\\_pasport\\_15.11.2024\\_s\\_datoj\\_postanovleniya\\_.pdf](https://donetsk.gosuslugi.ru/netcat_files/multifile/252/958/Investitsionnyy_pasport_15.11.2024_s_datoj_postanovleniya_.pdf) (дата обращения: 25.03.2025).

4. Указ Президента Российской Федерации "Указ Президента Российской Федерации от 16.01.2017 № 13 "Об утверждении Основ государственной политики регионального развития Российской Федерации на период до 2025 года"" от 16.01.2017 № № 13 // Официальный интернет-портал правовой информации. - 16.01.2017

5. **Мамешина Н. С., Кротов А. В.** Культурное наследие как фактор развития туризма в регионе (Россия). 2016. №22. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kulturnoe-nasledie-kak-faktor-razvitiya-turizma-v-regione-rossiya> (дата обращения: 24.03.2025).

6. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 20.09.2019 № 2129-р / [Электронный ресурс] // Официальное опубликование правовых актов : [сайт]. — URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201909230010> (дата обращения: 25.03.2025).

7. **Хаванова Н.В., Большаков А.И.** Методические подходы к проектированию туристских кластеров // Сервис +. 2013. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metodicheskie-podhody-k-proektirovaniyu-turistskikh-klasterov> (дата обращения: 25.03.2025).

8. Хранители наследия: туристический потенциал малых исторических городов / [Электронный ресурс] // СБЕР Про : [сайт]. — URL: <https://sber.pro/publication/khraniteli-naslediya-turisticheskii-potentsial-malykh-istoricheskikh-gorodov/> (дата обращения: 25.03.2025).

9. Федеральная служба государственной статистики / [Электронный ресурс] // Росстат : [сайт]. — URL: <https://rosstat.gov.ru/> (дата обращения: 25.03.2025).

10. Генеральный план городского округа Мариуполь / [Электронный ресурс] // ЕИПП РФ : [сайт]. — URL: <https://eipp.ru/projects/проект-генерального-плана-городского-округа-мариуполя-донецкой-народной-республики.html> (дата обращения: 26.03.2025).

11. Мариуполь / [Электронный ресурс] // Большая российская энциклопедия : [сайт]. — URL: <https://old.bigenc.ru/geography/text/6076119> (дата обращения: 28.03.2025).

## References

1. **Doroфеева, Л. В.** Infrastructure potential as a factor in the competitiveness of Russian regions: specialty 08.00.05 "Economics and management of the national economy": Abstract for the degree of candidate of economic sciences / Doroфеева, Л. В.; Institute of Regional Economics Problems of the Russian Academy of Sciences. - St. Petersburg, 2016. - 21 p.

2. Resolution of the Constitutional Court of the Russian Federation of 02.10.2022 No. 36-P on the case of verifying the constitutionality of the international Treaty between the Russian Federation and the Donetsk People's Republic on the admission of the Donetsk People's Republic to the Russian Federation and the formation of a new subject within the Russian Federation that has not entered into force / [Electronic resource] // Official publication of legal acts: [website]. — URL:

<http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202210020002?index=1> (date of access: 25.03.2025).

3. Investment passport of the DPR / [Electronic resource] //: [website]. — URL: [https://donetsk.gosuslugi.ru/netcat\\_files/multifile/252/958/Investitsionnyy\\_pasport\\_15.11.2024\\_s\\_datoj\\_postanovleniya\\_.pdf](https://donetsk.gosuslugi.ru/netcat_files/multifile/252/958/Investitsionnyy_pasport_15.11.2024_s_datoj_postanovleniya_.pdf) (date of access: 25.03.2025).

4. Decree of the President of the Russian Federation "Decree of the President of the Russian Federation of 16.01.2017 No. 13 "On Approval of the Fundamentals of the State Policy of Regional Development of the Russian Federation for the Period up to 2025"" of 16.01.2017 No. No. 13 // Official Internet Portal of Legal Information. - 16.01.2017

5. **Mameshina N.S., Krotov A.V.** Cultural Heritage as a Factor in the Development of Tourism in the Region (Russia). 2016. No. 22. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kulturnoe-nasledie-kak-faktor-razvitiya-turizma-v-regione-rossiya> (date of access: 24.03.2025).

6. Order of the Government of the Russian Federation of September 20, 2019 No. 2129-r / [Electronic resource] // Official publication of legal acts: [website]. - URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201909230010> (date of access: March 25, 2025).

7. **Khavanova N.V., Bolshakov A.I.** Methodological approaches to the design of tourism clusters // Service +. 2013. No. 4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metodicheskie-podhody-k-proektirovaniyu-turistskikh-klasterov> (date of access: March 25, 2025).

8. Guardians of Heritage: Tourism Potential of Small Historical Towns / [Electronic resource] // SBER Pro: [website]. — URL: <https://sber.pro/publication/khraniteli-naslediiia-turisticheskii-potentsial-malykh-istoricheskikh-gorodov/> (date of access: 25.03.2025).

9. Federal State Statistics Service / [Electronic resource] // Rosstat: [website]. — URL: <https://rosstat.gov.ru/> (date of access: 25.03.2025).

10. General Plan of the Urban District of Mariupol / [Electronic resource] // EIPP RF: [website]. — URL: <https://eipp.ru/projects/проект-генерного-плана-городного-округа-мариуполья-донецкой-народной-республики.html> (date of access: 26.03.2025).

11. Mariupol / [Electronic resource] // Great Russian Encyclopedia: [site]. - URL: <https://old.bigenc.ru/geography/text/6076119> (date of access: 03/28/2025).

**M.I. TSELYARITSKAYA, L.E. KASHIRSKAYA, A.P. MAKOVEEVA**

## **RESEARCH OF INFRASTRUCTURAL POTENTIAL NEW TERRITORIES IN THE RUSSIAN SPACE**

*Tselyaritskaya Margarita Ivanovna, senior lecturer, Voronezh State Technical University, Russia, Voronezh  
Kashirskaya Lyudmila Evgenievna, master's student of the Voronezh State Technical University, Russia, Voronezh  
Makoveeva Anastasia Pavlovna, master's student of the Voronezh State Technical University, Russia, Voronezh*

This article analyzes and evaluates the infrastructural potential of the Donetsk People's Republic. Demographic indicators of the new territories of the Russian Federation are also presented for a comparative analysis of identifying the most promising space. The authors put forward the idea of forming a tourist cluster using the example of the city of Mariupol

**Keywords:** infrastructural potential of the territory, new macro-regions of Russia, industrial complex, tourism

УДК 69.059

**А.А. КОЛОТЕВА, Е.Е. ПРОКШИЦ**

## **АНАЛИЗ ЗАРУБЕЖНЫХ И ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ПРИМЕРОВ РЕВИТАЛИЗАЦИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ**

*Анна Александровна Колотева, студент магистратуры ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», Россия, г. Воронеж.*

*Екатерина Евгеньевна Прокшиц, старший преподаватель, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», Россия, г. Воронеж.*

В статье рассматривается анализ отечественного и зарубежного опыта в сфере ревитализации промышленных зон. Описываются принципы реабилитации, модернизации и ревитализации объектов диградирующей территории. Приводятся примеры удачных отечественных и зарубежных опытов ревитализации.

**Ключевые слова:** ревитализация промышленных зон; городская среда; рекреационные пространства; реконструкция; редевелопмент.

### **Введение**

Редевелопмент – целенаправленное изменения класса и функции экологически нарушенных территорий, в результате которого объект приобретает качественно новые функции и характеристики.

Ревитализация – это «оживление» территории или объекта, которые больше не функционируют, с наименьшими вложениями.

Существуют множество примеров успешной ревитализации как в России, так и за рубежом, демонстрирующих, как бывшие производственные площади превращаются в современные и комфортные пространства с новым функциональным назначением. В основе таких проектов лежит комплексный подход, включающий в себя не только строительство новых объектов, но и решение вопросов инфраструктуры, благоустройства и озеленения территории. В результате, ревитализированные зоны становятся не только экономически выгодными, но и привлекательными для жителей и гостей города, повышая его общую привлекательность и качество жизни [1].

Чаще всего ревитализация затрагивает бывшие промышленные зоны, заводы, фабрики, склады – места, которые когда-то были центрами экономической активности, а теперь представляют собой печальное зрелище, загромождая городскую среду и являясь потенциальными очагами социальной напряженности. Проблема ревитализации промышленных зон особенно остро встает в условиях растущей урбанизации. Постоянный прирост городского населения и его стремление к комфортной жизни требуют новых подходов к планировке и развитию городов.

Расширение жилой застройки неизбежно приводит к столкновению с необходимостью эффективного использования существующих, но запущенных территорий. Простое снесение старых зданий и возведение новых – это не всегда оптимальное решение. Часто гораздо целесообразнее и экономически выгоднее преобразовать имеющиеся объекты, сохранив при этом их историческую ценность и архитектурный облик, адаптировав их под новые нужды. Опыт успешной ревитализации, накопленный как в России, так и за рубежом, демонстрирует эффективность такого подхода [2].

Редевелопмент – это именно тот инструмент, который позволяет преобразовать промышленные зоны в привлекательные места для жизни, работы и отдыха. Многие удачные проекты демонстрируют бережное отношение к историческому наследию, включая сохранение уникальных архитектурных элементов и интеграцию памятников индустриальной эпохи в новую городскую среду. Например, бывшие фабрики могут быть перепрофилированы в современные жилые комплексы, офисные центры, торговые галереи, музеи, культурные центры или парки, гармонично сочетающиеся с окружающей застройкой. Это не только решает проблему использования заброшенных территорий, но и привносит в городскую жизнь новые краски, повышает его привлекательность для инвесторов и жителей.

Ключевым моментом является тщательное планирование, учет историко-культурного контекста и разработка инновационных архитектурных решений, способных гармонично объединить прошлое и будущее, создавая уникальное, многофункциональное и привлекательное городское пространство. В таких проектах важно учитывать экологические аспекты, предусматривать зеленые зоны, удобную транспортную инфраструктуру и создание доступной и комфортной среды для всех жителей. Только комплексный подход, объединяющий градостроительные, архитектурные, экономические и социальные аспекты, позволяет добиться истинно успешной ревитализации и превратить заброшенные промышленные зоны в живые и процветающие районы современного города.

### Зарубежный опыт ревитализации

#### *Арт-зона 798 (г. Пекин, Китай)*

Арт-зона 798 (рис.1) находится на территории завода, который был построен во второй половине 20 века. Завод производил электронное оборудование и состоял из группы смежных заводов, построенных по проекту ГДР и Китая [4].



Рис. 1 – Общий вид Арт зона 798 (г. Пекин, Китай)

#### *Торгово-развлекательный комплекс Manufactura (г. Лодзь, Польша)*

Акционерное общество бумажных мануфактур было зарегистрировано в 1889 году. За несколько десятилетий оно превратилось в настоящую промышленную империю, состоящую из прядильного, ткацкого цехов, красильни, мастерских художников и складов. К 1990 году текстильная империя разорилась. В 1999 году территория была куплена французской

компанией, которая превратила 27 га в культурно-развлекательный комплекс «Manufactura» (рис.2) [5].



Рис. 2 – Торгово-развлекательный комплекс Manufactura (г. Лодзь, Польша)

#### *Парк развлечений Wunderland Kalkar (г. Калькар, Германия)*

Еще в 1972 году началось строительство новой атомной электростанции SNR-300. В 1991 году грандиозную постройку продают голландскому инвестору. После чего на этой территории открылся парк развлечений Wunderland Kalkar (рис.3) [6].



Рис. 3 – Парк развлечений Wunderland Kalkar (г. Калькар, Германия)

#### *Парк Domino Sugar Factory (г. Нью-Йорк, США)*

В 1882 году была построена крупнейшая в мире на тот момент сахарная фабрика (рис. 4). Комплекс включал в себя обширные склады и пристань, расположенные у воды, а также большой фильтровальный корпус неподалёку. Фабрика функционировала до 2004 года, после чего прекратила свою работу. Некоторое время часть её зданий использовалась для проведения выставок, различных мероприятий и даже концертов. Однако впоследствии все корпуса фабрики, за исключением центрального, были снесены [7].



Рис. 4 – Парк развлечений Wunderland Kalkar (г. Калькар, Германия)

#### *Культурно-торговый и деловой центр «Stary Browar» (г. Познань, Польша)*

В 1844 году пивовар Хуггер открывает свою пивоварню Brewery Hugger в городе Познань. Спустя несколько десятилетий появилось огромное кирпичное здание (рис.5), которое стало пивным заводом. К концу 20 века пивной завод преобразовали в завод безалкогольных напитков. Постепенно уровень производства падал, в 1997 году завод остановился окончательно. После этого возникла идея преобразования пустующих помещений и территории с сохранением архитектурного облика исторического места [8].



Рис. 5 – Культурно-торговый и деловой центр «Stary Browar» (г. Познань, Польша)

#### *Жилой комплекс The Silo (г. Осло, Норвегия)*

Зерновой элеватор проработал с 1950-х по 1990-е годы. Городские власти города Осло приняли решение о выводе некоторых предприятий за пределы рекреации на берегу реки. Велись долгие споры о судьбе элеватора (рис.6): снести или признать культурным наследием [9].

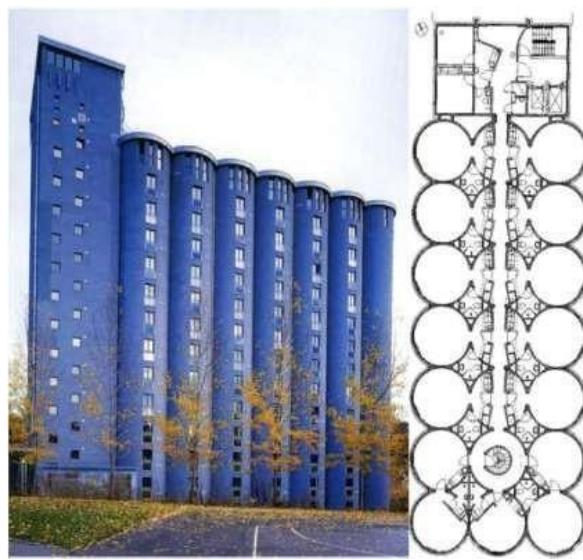


Рис. 6 – Жилой комплекс The Silo (г. Осло, Норвегия)

### Отечественный опыт ревитализации

#### *Дизайн- завод «Флакон» (г. Москва, Россия)*

Яркий пример ревитализации промышленной территории – дизайн- завод «Флакон» (рис.7), расположенный в Бутырском районе г. Москвы. Изначально на данной территории располагался Хрустальный завод имени Калинина, просуществовавший с 1865 по 2000 год. Также завод носил и другие имена в разные периоды: «Парфюм Флакон», «Флакон: Москва-Париж» [10].



Рис. 7 – Дизайн- завод «Флакон» (г. Москва, Россия)

#### *Центр дизайна «Артплей» (г. Москва, Россия)*

Мещанин Федор Гакенталь основал завод «Манометр» в 1886 году. Завод выпускал приборы для паровозов, позднее для авиации и метростроя. В годы застоя снабжал приборами подводные лодки и крупные производства страны.

Владельцы Артплей долго не решались переезжать в цеха завода «Манометр», так как не было концепции развития. Корпуса осваивались постепенно, всему мешал кризис 2008 года. Параллельно, в каждый «обновленный» корпус заселяли арендаторов.

Позднее главной концепцией будущего центра дизайна стало объединение в одном здании архитекторов, поставщиков и смежников. Это позволяет обеспечить бесперебойность творческому процессу. Сейчас Артплей (рис.8) является «инкубатором» будущих архитекторов и дизайнеров [11].



Рис. 8 – Центр дизайна «Артплей» (г. Москва, Россия)

*Центр современного искусства «Винзавод» (г. Москва, Россия)*

В 1889 вблизи фабрики новый владелец купцы Травниковы основали Московский комбинат виноградных и десертных вин. Производство остановилось в конце XX века.

Будущие владельцы центра нашли нужную площадку не сразу. Главным критерием выступали: промышленная архитектура, близость центра города, транспорт и потенциал территории. Таким образом, выбор пал на Винзавод (рис.9), который состоял из дореволюционных построек с множеством хаотичных пристроек советских времен [11].



Рис. 9 – Центр современного искусства «Винзавод» (г. Москва, Россия)

*Арт-кластер «Красный Октябрь» (г. Москва, Россия)*

Советская кондитерская на Берсеневской набережной в Москве. Была построена в середине 19 века фирмой «Эйнем». В конце 19 века новый владелец фабрики стал расширять производство и купил дополнительные участки на Берсеневской набережной. Позднее к фабрике примкнул доходный дом Суконной фабрики, который служил в качестве гаражей. После Октябрьской революции фабрика получила настоящее название «Красный Октябрь» (рис.10) [11].



Рис. 10 – Арт-кластер «Красный Октябрь» (г. Москва, Россия)

*Креативный кластер SVOBODA2 (г. Челябинск, Россия)*

Кластер образован на территории бывшего Челябинского завода органического стекла (рис.11), который был запущен в эксплуатацию в 1942 году. В послевоенное время выпускал продукцию для различных отраслей промышленности - от часов до авиации. К 1997 году предприятие было объявлено банкротом, на его базе создали ЗАО «ЧЗОС», а оборудование практически всех цехов демонтировано.

В основном в SVOBODA2 расположились художники, мастерские, офисы и шоурумы. Также нашли свое место типографии, ателье, фотостудии. Нашлось место даже для ветеранов заводских партийцев, которые организуют в арт-пространстве свои встречи [13].



Рис. 11 – Креативный кластер SVOBODA2 (г.Челябинск, Россия)

*Творческий индустриальный кластер «Октава» (г. Тула, Россия)*

В 1927 году в Туле был создан завод "Октава" (рис.12). Основной профиль его деятельности – изготовление разнообразных коммуникационных устройств, включая микрофоны, наушники, переговорные системы и громкоговорители. "Октава" – это широко узнаваемая торговая марка, чьи микрофоны использовались, в частности, Юрием Гагарином во время исторического полета в космос, когда он произнес знаменитое "Поехали!" [12].



Рис. 12 – Творческий индустриальный кластер «Октава» (г. Тула, Россия)

## Выводы

В западных странах процессы обновления городских территорий начали набирать обороты в начале XX века, что было прямым следствием упадка промышленности, когда производственные предприятия либо сокращали свою деятельность, либо полностью прекращали существование в определенной местности. В России концепция ревитализации постепенно становится популярной среди урбанистов и сторонников создания современных городских пространств в различных формах. В большинстве случаев, при восстановлении депрессивных районов в России, предпочтение отдается развитию креативных кластеров. В российском контексте креативный кластер представляет собой сравнительно новый подход на рынке недвижимости, который носит экспериментальный характер и, в основном, реализуется посредством ревитализации. Кластер преобразует творческий потенциал в успешные предприятия, способствуя увеличению вклада креативных индустрий в экономику города.

## Библиографический список

1. Шалина Д.С., Степанова Н.Р. РЕНОВАЦИЯ, РЕДЕВЕЛОПМЕНТ, РЕВИТАЛИЗАЦИЯ И ДЖЕНТРИФИКАЦИЯ ГОРОДСКОГО ПРОСТРАНСТВА // Фундаментальные исследования. – 2019. – № 12-2. – С. 285-289;
2. Материалы III Международной научной конференции студентов и молодых ученых «Молодежь, наука, технологии: новые идеи и перспективы» (Томск, 18 ноября 2016 г.). Томск: Томский государственный архитектурно-строительный университет. - 2016. - С. 13–16.
3. Русанова, А.В. Реорганизация производственно-коммунальных территорий в исторических центрах городов мира и создание на них туристических, рекреационных и культурных кластеров: анализ эффективности развития автореф. дис. д-ра наук / А.В. Русанова, Р.М. Молдованов // Сборник научной конференции ЮФУ
4. Барадачев А. Арт-зона 798 в Пекине: как доехать, что посмотреть и как не потерять голову / Барадачев А. [Электронный ресурс] // : [сайт]. — URL: (дата обращения: 21.04.2025).
5. ТРК МАНУФАКУРА на месте фабричного комплекса в г. Лодзь / [Электронный ресурс] // : [сайт]. — URL: <https://arenda-trk.ru/rekonstrukciya-fabrichnyj-kompleks-izrailya-poznanskogo-v-g-lodz>.
6. Парк развлечений Wunderland Kalkar в NRW / [Электронный ресурс] // : [сайт]. —

URL: <https://alter-ego-media.de/smotret/dostoprimechatelnosti/wunderland-kalkar-nrw>.

7. **Можаев А.** Сахарный парк / Можаев А. [Электронный ресурс] // : [сайт]. — URL: <https://archi.ru/world/80828/sakharnyi-park>.

8. Stary Browar / [Электронный ресурс] // Альфапедия : [сайт]. — URL: [https://alphapedia.ru/w/Stary\\_Browar](https://alphapedia.ru/w/Stary_Browar) (дата обращения: 21.04.2025).

9. В Осло старый зерновой элеватор перестроили в общежитие / [Электронный ресурс] // archi.ru : [сайт]. — URL: <https://m.fishki.net/1232155-v-oslo-staryj-zernovoj-jelevator-perestroili-v-obwezhitie.html> (дата обращения: 21.04.2025).

10. Дизайн- завод / [Электронный ресурс] // Википедия : [сайт]. — URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Дизайн- завод> (дата обращения: 21.04.2025).

11. История арт-кластеров Москвы: как фабрики и заводы стали лофтами и музеями / [Электронный ресурс] // kudago : [сайт]. — URL: <https://kudago.com/msk/list/istoriya-art-klasterov-moskvy/> (дата обращения: 21.04.2025).

12. Кластер «Октава», г. Тула / Oktavaklaster.ru [Электронный ресурс]. URL: <https://oktavaklaster.ru>.

13. Центр креативных индустрий / [Электронный ресурс] // svoboda2 : [сайт]. — URL: <https://svoboda2.site/> (дата обращения: 21.04.2025).

## References

1. **Shalina D.S., Stepanova N.R.** RENOVATION, REDEVELOPMENT, REVITALIZATION AND GENTRIFICATION OF URBAN SPACE // Fundamental Research. – 2019. – No. 12-2. – pp. 285-289;

2. Proceedings of the III International Scientific Conference of Students and Young Scientists "Youth, Science, Technology: new ideas and prospects" (Tomsk, November 18, 2016). Tomsk: Tomsk State University of Architecture and Civil Engineering. - 2016. - pp. 13-16.

3. **Rusanova, A.V.** Reorganization of industrial and communal territories in the historical centers of the cities of the world and the creation of tourist, recreational and cultural clusters on them: an analysis of the effectiveness of development abstract of the dissertation of the Doctor of Sciences / A. V. Rusanova, R.M. Moldovanov //Collection of the SFU scientific conference

4. **Baradachev A.** Art zone 798 in Beijing: how to get there, what to see and how not to lose your head / Baradachev A. [Electronic resource] // : [website]. — URL: (accessed: 04/21/2025).

5. MANUFAKURA shopping mall on the site of a factory complex in Lodz / [Electronic resource] // : [website]. — URL: <https://arenda-trk.ru/rekonstrukciya-fabrichnyj-kompleks-izrailya-poznanskogo-v-g-lodz>.

6. The Wunderland Kalkar Amusement Park in NRW / [Electronic resource] // : [website]. — URL: <https://alter-ego-media.de/smotret/dostoprimechatelnosti/wunderland-kalkar-nrw>.

7. **Mozhaev A.** Sugar Park / Mozhaev A. [Electronic resource] // : [website]. — URL: <https://archi.ru/world/80828/sakharnyi-park>.

8. Stary Browar / [Electronic resource] // Alphapedia : [website]. — URL: [https://alphapedia.ru/w/Stary\\_Browar](https://alphapedia.ru/w/Stary_Browar) (date of access: 04/21/2025).

9. In Oslo, an old grain elevator was rebuilt into a dormitory / [Electronic resource] // archi.ru : [website]. — URL: <https://m.fishki.net/1232155-v-oslo-staryj-zernovoj-jelevator-perestroili-v-obwezhitie.html> (date of access: 04/21/2025).

10. Design Factory / [Electronic resource] // Wikipedia : [website]. — URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Design%20factory> (date of application: 04/21/2025).

11. The history of Moscow's art clusters: how factories and plants became lofts and museums / [Electronic resource] // kudago : [website]. — URL: <https://kudago.com/msk/list/istoriya-art-klasterov-moskvy/> (date of access: 04/21/2025).

12. Oktava Cluster, Tula / Oktavaklaster.ru [Electronic resource]. URL: <https://oktavaklaster.ru>

13. Center for Creative Industries / [Electronic resource] // svoboda2 : [website]. — URL: <https://svoboda2.site/> (date of access: 04/21/2025).

**A.A. KOLOTEVA, E.E. PROKSHITS**

**ANALYSIS OF FOREIGN AND DOMESTIC EXAMPLES OF THE  
REVITALIZATION OF INDUSTRIAL TERRITORIES**

*Anna Aleksandrovna Koloteva, a graduate student at Voronezh State Technical University, Voronezh, Russia.  
Ekaterina Evgenievna Prokshits, Senior Lecturer, Voronezh State Technical University, Voronezh, Russia.*

The article examines the analysis of domestic and foreign experience in the field of industrial zone revitalization. The principles of rehabilitation, modernization and revitalization of objects of a degraded territory are described. Examples of successful domestic and foreign revitalization experiences are given.

**Keywords:** revitalization of industrial zones; urban environment; recreational spaces; reconstruction; redevelopment.

УДК 72.012.6:666.71

**Е.Н. ГЛУЩЕНКОВА, А.Н. ГОЙКАЛОВ, В.В. БАНИОВА**

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ИСТОРИЧЕСКИХ ИНЖЕНЕРНЫХ СООРУЖЕНИЙ - ПРОЕЗДНЫХ КАМЕННЫХ ВОРОТ ГОРОДА БОРИСОГЛЕБСКА**

*Екатерина Николаевна Глущенкова, студентка ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет в городе Борисоглебске», г. Борисоглебск*

*Андрей Николаевич Гойкалов, канд. тех. наук, доцент, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», Россия, г. Воронеж*

*Вера Владимировна Банирова ст. преп. кафедры строительства ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет в городе Борисоглебске», г. Борисоглебск*

В данной статье авторы рассмотрели такие исторические инженерные сооружения как проездные каменные ворота города Борисоглебска Воронежской области. Выполнены натурные обмеры с выявлением и привязкой к генеральному плану города сохранившихся исторических проездных ворот, а также дана оценка архитектурным особенностям и техническому состоянию проездных ворот.

**Ключевые слова:** проездные ворота, техническое состояние, кирпичная кладка, обмеры

### **Введение**

Борисоглебск исторически богатый город, в нём много памятников архитектуры, такие как: храмы, гимназии, жилые и общественные здания, но почему-то несправедливо мало уделяют внимания такому историческому элементу архитектуры, как въездные каменные ворота.

Согласно указу президента №809 от 9 ноября 2022г. «Об утверждении Основ государственной политики по сохранению и укреплению традиционных российских духовно-нравственных ценностей», в котором одной из семнадцати приоритетных задач является сохранение исторической памяти. Исследуемые проездные каменные ворота, датируемые серединами 19-го, начало 20 века, хранят в себе память о поколениях и являются ценным архитектурным элементом города Борисоглебска.

Проездные ворота — это не просто инженерные сооружения, которые оформляли въезд на территорию усадеб, это хранители времени, легенд, а также технического мастерства и высокой культуры строительного производства наших предков, именно поэтому данная тема исследования актуальна.

Авторы статьи выполнили выявление и привязку к генеральному плану города сохранившихся исторических проездных ворот, а также дана оценка архитектурным особенностям и стилевым решениям проездных ворот.

### **Основная часть исследования**

Город Борисоглебск является административным центром района и расположен при впадении реки Вороньи в реку Хопер. Попытки построить здесь укрепленное поселение предпринимались еще в 40-х годах 17 века. Город был основан в 1698 году как караульная крепость от набегов татар и донского вольного казачества и позже был назван Павловским. В 1704 году он был переименован в Борисоглебск в честь церкви, построенной в том же году.

Здесь, в Теллермановском лесу, во время подготовки к Азовским походам были заготовлены и построены вспомогательные корабли и баржи для Азовского флота. Это содействовало увеличению количества населения и экономическому развитию местности. Таким образом, вокруг города появлялись рабочие поселки [1].

История города Борисоглебска включает в себя три этапа развития архитектурно-планировочной структуры. На первом этапе, в конце 17-начале 19 вв. формировался город (крепость и посад) и его поселения, свободно формировались в зависимости от ландшафта местности, композиция поселения. На втором этапе, в начале 19 века, планировочная структура города была изменена на основе использования постоянного градостроительства. Третий этап, вторая половина 19-начало 20 века, характеризовался территориальным ростом города, последующим формированием его функциональной структуры, а также архитектурно-пространственной средой, сохранившейся до наших дней [2].

Прогуливаясь по Борисоглебску, невольно обращаешь внимание на характерные кирпичные ограды, словно стражи, оберегающие старинные дома. В них непременно предусмотрен широкий проезд для экипажей и скромная калитка для пешеходов, а порой, для симметрии, добавлялась и фальшивая. Форма перемычек калиток разнообразна: от изящных лучковых, с крутым или пологим изгибом, до строгих полуциркульных и прямых.

Весной 2025 года авторами данной статьи были проведены натурные инструментальные исследования с обмерочными работами проездных каменных ворот города Борисоглебска. Выполнялось выявление и привязка к генеральному плану всех сохранившихся проездных ворот, количество которых составило 19 (девятнадцать) штук, местоположение приведено на рис. 1.



Рис. 1 - Расположение проездных ворот на генплане Борисоглебска

Русские ворота, как архитектурный элемент, уходят корнями в далекое прошлое, во времена строительства первых острогов. Эти крепости, защищенные мощными деревянными

стенами, имели башни, служившие не только наблюдательными пунктами, но и своеобразными входными группами. Внутри этих башен и располагались сами ворота, надежно охранявшие поселение [3].

Позже, традиция строительства ворот в русском стиле перекочевала в усадьбы Сибири и северных регионов России. Здесь они стали не просто функциональным элементом, но и отражением статуса и вкуса хозяина. Богатые и искусные резные украшения, сложные конструкции – все это говорило о достатке и чувстве прекрасного владельца. Ворота возводились не только при въезде в усадьбу, но и в хозяйственные постройки: скотные дворы, огороды, пастбища, а также на въезде в саму деревню. Таким образом, они стали неотъемлемой частью русского ландшафта и культуры [3].

Особое внимание привлекают воротные столбы. Они, словно отражение архитектурного стиля дома, украшены рустом или полуколоннами – одиночными или парными. У одного из домов на Дубровинской улице можно увидеть восьмигранные столбы, поддерживающие целую группу кокошников. Подобные ворота, словно эхо прошлого, встречаются и в юго-западной части города. Завершают композицию кирпичные тумбы с шатриками или бочками, венчающие столбы и пилоны ворот. Иногда над проемами ворот возвышаются фронтоны, парапетные решетки или даже балюстрады. Встречаются и необычные решения, когда калитка объединена со входом в сени, примыкающие к ограде.

Если в центре города проемы ворот и калиток украшены ажурными металлическими полотнищами с замысловатыми узорами, то на окраинах чаще встречаются деревянные полотнища с вертикальной обшивкой калевкой.

Все эти детали, созданные руками мастеров конца XIX – начала XX веков, являются настоящими произведениями прикладного искусства. Они придают Борисоглебску неповторимый колорит и атмосферу старины. К сожалению, эти уникальные элементы городского ландшафта находятся под угрозой исчезновения, и их сохранение – важная задача для будущих поколений.

Вызывают интерес и очертания арок, перекрывающих проезд ворот в городе Борисоглебске. Наиболее часто встречаются арочные проемы:

- трехцентровой пониженной формы (рис. 2);
- арка-перемычка (рис. 3);
- полукруглая возвышенная (рис. 4).



Рис. 2 – Проездные ворота с перекрытием проема аркой трехцентровой пониженной формы



Рис. 3 - Проездные ворота с перекрытием проема аркой-перемычкой



Рис. 4 - Проездные ворота с перекрытием проема полукруглой возвышенной аркой

### Результаты технического обследования

Во время технического осмотра каменной кладки проездных ворот особенное внимание акцентировалось обнаружению дефектов и повреждений, уменьшающих их несущую способность, эксплуатационную пригодность и долговечность, а также отклонений от действующих нормативных требований, в частности ГОСТ 31937-2024 [4]. Отсутствие кровли стало причиной многих дефектов, атмосферные осадки долгие годы замачивали кладку проездных ворот. Из п.3.32 ГОСТ 530-2012 [5] следует, что агрессивная среда сильно повлияла на кладку проездных ворот. Были выявлены следующие характерные дефекты: размораживание кирпича и выветривание растворных швов кладки; отсутствие заполнения швов раствором до глубины 60 мм (локально на отдельных участках); отсутствует кровля; вывалы отдельных кирпичей, выветривание растворных швов на глубину до 100 мм; коррозия стальных несущих пластин [6].

Для обеспечения безопасных условий эксплуатации проездных ворот и приведения строительных конструкций в работоспособное техническое состояние необходимо выполнить ремонтно-восстановительные работы по специально разработанному проекту, который должен включать следующие виды работ:

1. Произвести ремонт кирпичной кладки с глубокой расшивкой и заделкой трещин полимерцементным раствором.

2. Разрушенные и размороженные участки кирпичной кладки очистить на глубину разрушения кирпича и восстановить кладкой из глиняного кирпича пластического формования, маркой по морозостойкости не ниже 100. При глубине разрушения (деструкции) кладки меньше полкирпича, очищенный от разрушения слой кирпичной кладки заменить торкретштукатуркой, нанесенной на стену по стальной сетке.

3. Выветривание растворных швов в кладке стен устраниить затиркой или оштукатуриванием их поверхности цементно-песчаным раствором. Защитное и отделочное покрытие цоколя выполнять только из материалов с высокими морозо- и водостойкими характеристиками.

4. Выполнить ремонтные работы по приведению кровли в соответствие с нормами. Особое внимание при устройстве кровли уделить местам примыкания к парапету и карнизным свесам.

5. Стальные пластины арки очистить стальной щеткой от ржавчины и нанести защитный слой составом ЭМАКО.

Несущие конструкции имеют работоспособное техническое состояние, такой результат показал анализ выполненного технического обследования проездных ворот. На основании выполненного исследования можно сделать вывод, что высокая сохранность исторического сооружения и значительных резервов несущей способности объясняется, как высоким качеством выполнения работ, так и в высоком качестве исходных строительных материалов каменной кладки – кирпича и кладочного раствора швов, изготовление которых производилось по особой трудозатратной ручной методике [7-10].

## Выводы

Выполнение реставрационных работ по восстановлению эксплуатационной надежности ворот позволит значительно повысить показатель качества исследуемого инженерного сооружения и архитектурной-исторической среды города Борисоглебска в целом.

Восстановление и бережное сохранение старинных ворот – это не просто ремонт, это вклад в будущее Борисоглебска. Реставрируя эти архитектурные элементы, мы сохраняем не только физическую структуру, но и частичку истории и культуры нашего города. Ворота, как свидетели прошлых эпох, придают Борисоглебску неповторимый облик и архитектурную ценность. А это, в свою очередь, делает город более привлекательным для туристов и инвесторов. Развитие внутреннего туризма – это новые возможности для Борисоглебска, а отреставрированные ворота станут яркой визитной карточкой, привлекающей внимание и увеличивающей туристический поток.

## Библиографический список

1. **Зайцева А.А., Кригер Л.В.** Историко-культурное наследие Борисоглебской земли. - Москва: Российский институт культурологии, 1994. - 198 с.
2. **Загоровский, В. П.** История Воронежского края от А до Я. [Словарь-справочник] / В.П. Загоровский. – Воронеж: Центр.-Чернозем. кн. изд-во, 1982. – 311 с.
3. **Ополовников, А. В.** Русское деревянное зодчество. Гражданское зодчество: северная деревня, двор-комплекс, приусадебные постройки и мосты, промысловые постройки, архитектурные детали и фрагменты / А. В. Ополовников; [ред. Г. П. Перепелкина]. – М. : Искусство, 1983. – 287 с.
4. ГОСТ 31937-2024 "Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния" / М. 2024 г.
5. ГОСТ 530-2012 "Кирпич и камень керамические. Общие технические условия".

6. **Щеглов, А.С.** Инженерная реставрация памятников архитектуры: учеб. пособие для студ. спец. 270200 «Реконструкция и реставрация архитектурного наследия» / А.С. Щеглов, А.А. Щеглов А.А. – М.: Издательство АСВ, 2016. – 520 с.
7. **Гойкалов, А.Н.** Особенности технического обследования исторических зданий при их восстановлении с учетом дефектов и повреждений каменных конструкций / А.Н. Гойкалов, М.В. Новиков, Т.В. Макарова // Дефекты зданий и сооружений. Усиление строительных конструкций: сб. науч. статей XXI науч.-метод. конф. ВИТУ. – СПб. - 2017. – С. 334-340.
8. **Гойкалов, А.Н.** Исследование технического состояния исторических зданий и анализ сохранности каменной кладки несущих конструкций / А.Н. Гойкалов, В.И. Щербаков // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. - 2022. - № 1 (35). - С. 15-19.
9. **Гойкалов, А.Н.** Архитектурное исследование руин усадебного дома Кожиных в Липецкой области / А.Н. Гойкалов, В.И. Щербаков, Е.А. Гойкалова, М.В. Новиков // Строительство и техногенная безопасность. - 2023. - № S1. - С. 26-32.
10. **Болдырев, А.М.** Сохранение и современное использование исторических зданий в городской застройке Воронежа / А.М. Болдырев, В.И. Щербаков, А.Н. Гойкалов, Т.В. Богатова // Известия вузов. Строительство. - 2022. - № 1. - С. 82-91.

## References

1. **Zaitseva A.A., Kriger L.V.** Historical and cultural heritage of the Borisoglebsk land. - Moscow: Russian Institute of Cultural Studies, 1994. - 198 p.
2. **Zagorovsky, V.P.** History of the Voronezh region from A to Z. [Dictionary-reference book] / V.P. Zagorovsky. - Voronezh: Central Black Earth. book publishing house, 1982. - 311 p.
3. **Opolovnikov, A. V.** Russian wooden architecture. Civil architecture: northern village, courtyard complex, outbuildings and bridges, industrial buildings, architectural details and fragments / A. V. Opolovnikov; [ed. G. P. Perepelkin]. - M.: Art, 1983. - 287 p.
4. GOST 31937-2024 "Buildings and structures. Rules for inspection and monitoring of technical condition" / M. 2024.
5. GOST 530-2012 "Ceramic brick and stone. General specifications".
6. **Shcheglov, A.S.** Engineering restoration of architectural monuments: textbook for students of specialty 270200 "Reconstruction and restoration of architectural heritage" / A.S. Shcheglov, A.A. Shcheglov A.A. - M.: ASV Publishing House, 2016. - 520 p.
7. **Goykalov, A.N.** Features of technical inspection of historical buildings during their restoration taking into account defects and damage to stone structures / A.N. Goykalov, M.V. Novikov, T.V. Makarova // Defects of buildings and structures. Strengthening of building structures: collection of scientific articles of the XXI scientific-method. conf. VI-TU. - St. Petersburg. - 2017. - P. 334-340.
8. **Goykalov, A.N.** Study of the technical condition of historical buildings and analysis of the preservation of the stone masonry of load-bearing structures / A.N. Goykalov, V.I. Shcherbakov // Engineering and Construction Bulletin of the Caspian Region. - 2022. - No. 1 (35). - P. 15-19.
9. **Goykalov, A.N.** Architectural study of the ruins of the Kozhins' manor house in the Lipetsk region / A.N. Goykalov, V.I. Shcherbakov, E.A. Goykalova, M.V. Novikov // Construction and technogenic safety. - 2023. - No. S1. - P. 26-32.
10. **Boldyrev, A.M.** Preservation and modern use of historical buildings in the urban development of Voronezh / A.M. Boldyrev, V.I. Shcherbakov, A.N. Goykalov, T.V. Bogatova // News of universities. Construction. - 2022. - No. 1. - P. 82-91.

**E.N. GLUSHCHENKOVA, A.N. GOIKALOV, V.V. BANNOVA**

**RESEARCH OF HISTORICAL ENGINEERING STRUCTURES - STONE PASSAGE  
GATES OF THE CITY OF BORISOGLEBSK**

***Ekaterina Nikolaevna Glushchenkova, student of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Voronezh State Technical University in Borisoglebsk", Borisoglebsk***

***Andrey Nikolaevich Goikalov, Ph.D. in Engineering, Associate Professor, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Voronezh State Technical University", Russia, Voronezh***

***Vera Vladimirovna Banova, Senior Lecturer, Department of Construction, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education, Voronezh State Technical University in Borisoglebsk, Borisoglebsk***

In this article, the authors examined such historical engineering structures as the stone passage gates of the city of Borisoglebsk in the Voronezh region. In-kind measurements were taken with the identification and reference to the general plan of the city of the preserved historical passage gates, and an assessment was made of the architectural features and technical condition of the passage gates.

**Key words:** driveway gates, technical condition, brickwork, measurements

К.С. КОТОВА, Л.И. ГУЛАК, Г. ХАССЕН

## АНАЛИЗ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ФОРМИРОВАНИЕ КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ В ЖАРКОМ СУХОМ КЛИМАТЕ

*Котова Кристина Сергеевна, канд. техн. наук, доцент кафедры Проектирования зданий и сооружений им. Н.В. Троицкого, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», Россия, г. Воронеж  
Гулак Людмила Ивановна, доцент кафедры Проектирования зданий и сооружений им. Н.В. Троицкого, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», Россия, г. Воронеж  
Габси Хассен, магистр, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», Россия, г. Воронеж*

Проектирование зданий в сухом жарком климате определяется комплексом факторов: высокие температуры, интенсивная солнечная радиация и суточные перепады температур. Установлены климатические параметры Джибути. Синтез архитектурных, конструктивных и градостроительных подходов обеспечивает комфортный микроклимат с минимизацией энергозатрат. Ключевыми решениями по минимизации негативного влияния климатических параметров являются компактная планировка здания, инерционность ограждающих конструкций и использование затеняющих конструкций, обеспечение естественной вентиляции. Рассмотрены современные и традиционные методы проектирования жилых зданий в сухом и жарком климате.

**Ключевые слова:** ограждающие конструкции, жаркий и сухой климат, минимизация тепловых поступлений, микроклимат помещения.

### Введение

Понятие комфорtnости определяется соответствием параметров внутреннего микроклимата помещений требуемым и складывается из нескольких составляющих: световой и шумовой режимы эксплуатации, а также температурно-влажностного режима. Проектирование ограждающих конструкций жилых зданий в жарком и сухом климате имеет ряд особенностей и должно осуществляться с учетом определенных требований к проектированию теплозащитных характеристик с учетом климатических зон. Достижение параметров комфорtnости внутренней среды происходит за счет увязывания объемно-планировочного и конструктивного решений зданий между собой и климатическими параметрами местности. Улучшение микроклимата в помещениях зданий, сравнение параметров энергоэффективности и анализ проектных решений являются актуальными вопросами архитектурно-строительного проектирования в городах, расположенных в сухом и жарком климате.

Рассмотрим комплексный подход к организации комфорtnого микроклимата зданий, расположенных в климатической зоне с сухим и влажным климатом, в которую входят такие страны, как Судан, Чад, Саудовская Аравия, Эмираты и Катар. Все перечисленные страны имеют определенный опыт применения различных изделий и конструктивных решений наружных стеновых и фасадных систем в жилых и общественных зданиях. Стремление к улучшению комфорtnости проживания связано с большой плотностью населения в данных регионах, а также в виду условий экономического развития стран, в следствие чего им характерно наличие широкого опыта естественного регулирования внутреннего микроклимата, которые стали традиционными для данной климатической зоны.

В качестве примера для рассмотрения опыта проектирования выбрана страна Джибути, которая обладает характеристиками сухого и жаркого климата. Для городов Джибути характерен высокий уровень солнечной активности с температурой около +54°C

летом при влажности в пределах 15-55 %, что требует защищать помещения зданий от излишних тепловых поступлений в данный период. Данные климатические факторы определяют архитектурный облик и объемно-планировочные решения зданий в странах экваториальной зоны, отличающиеся от опыта проектирования в странах ближнего востока и Центральной Азии.

В качестве объекта исследования приняты конструктивные решения жилых зданий, которые являются важнейшей частью любого города, определяют и формируют устойчивость городской среды.

Целью исследования является определение особенностей конструктивных решений ограждающих конструкций жилых зданий в условиях жаркого и сухого климата на примере Джибути.

Для достижения поставленной цели реализуются следующие задачи:

- определения климатических параметров района строительства;
- анализ опыта проектирования зданий в странах с жарким и сухим климатом;
- определение факторов, учитываемых при проектировании жилых зданий в данной климатической зоне.

В рассматриваемой стране в последние десять лет активно развивается зеленое строительство, при этом, в большинстве случаев, создание комфортного микроклимата в зданиях осуществляется на основе «пассивного» регулирования параметров внутренней среды за счет использования традиционных архитектурных и конструктивных решений.

### **Анализ факторов, определяющих архитектурно-строительное проектирование зданий в городах, расположенных в сухом и жарком климате**

На первом этапе анализа применяемых конструктивных решений был выполнен анализ климатических особенностей региона с жарким и сухим климатом, как фактор определяющий планировочную структуру здания и его конструктивные параметры снижающие вредные воздействия окружающей среды. Климат Джибути тропический пустынный (жаркий и сухой) с характерным для него небольшими сезонными колебаниями температуры. Зимой преобладает температура около 20°C с небольшим количеством осадков до 160 мм в осенне-зимний период. Средняя температура января составляет +25 °C. Для летнего периода характерная средняя температура +36 °C при этом в некоторые дни может подниматься до +54 °C.

В виду того, что южные регионы Джибути подвергаются чрезмерному облучению солнечной радиацией - более 300 солнечных дней в году, что способствует наличию резкого контраста освещения. Данные климатические параметры влияют на характер конструктивных особенностей фасадов зданий, определяют цветовые решения зданий, например, отдавая предпочтение природным светлым для минимизации поглощения солнечного света и контрастным сочетаниям цветов [1,2].

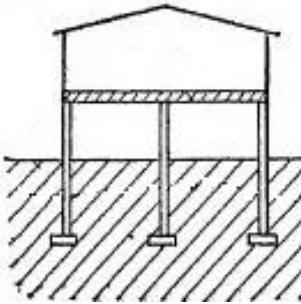
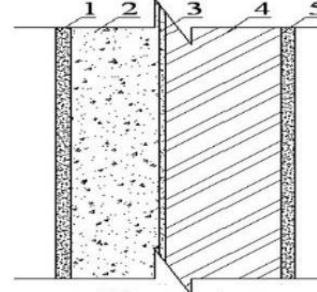
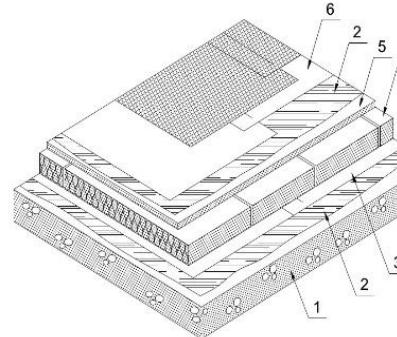
Страна Джибути обладает своим опытом проектирования зданий, складывавшимся веками, который можно считать традиционным и определить как базу для сравнения в данном исследовании. Данной климатической зоне характерны массивные ограждающие конструкции, которые могут быть составными (бетон и кирпичная кладка). Массивность стекового ограждения нивелирует резкие суточные температурные перепады и способствует тепловой устойчивости помещений. В качестве кирпича используют керамический пустотный кирпич [3,4]. При этом вместо слоя теплоизоляции используют легкие бетоны с пористыми заполнителями. Характерные решения и пример конструктивного решения стены приведен в таблице.

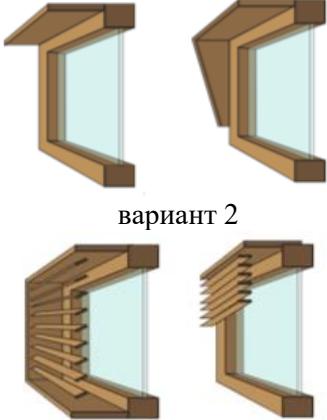
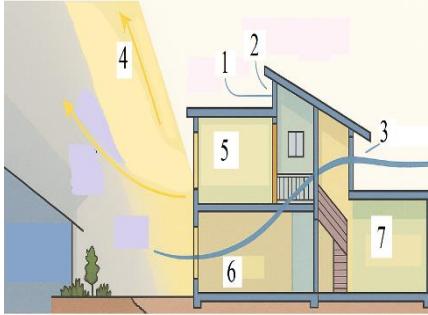
В Джибути преобладают две конструктивные системы: каркасная монолитная и объемно-блочная. Поэтому в качестве строительного материала для ограждающих

конструкций может быть рассмотрен и пустотный керамический кирпич 1NF, и оштукатуренные сэндвич-панели.

Таблица 1

## Архитектурно-строительные решения, используемые в странах экваториальной зоны

Наименование	Элемент	Описание решения и применяемые изделия	Примечание
1	2	3	4
Конструктивные решения	фундаменты	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ленточный фундамент с подвальными и полуподвальными помещениями</li> <li>Свайный фундамент в условиях слабых грунтов и сейсмики: винтовые или буронабивные сваи</li> </ul>	
	стены	Стены выполняют массивными из природных материалов (природный камень), либо из изделий, для которых природные материалы являются сырьем (бетон или кирпич)	 1 и 5-многослойная наружная и внутренняя штукатурка (25 мм); 2-легкобетонные мелкие блоки (190 мм); 3-шов из цементно-песчаного раствора (10 мм); 4-кладка из кирпича (250 мм).
	перекрытия и покрытия	плоские, массивные и невентилируемые кровли	 1-несущее основание; 2-гидроизоляция; 3-пароизоляция; 4-утеплитель; 5-стяжка; 6-кровельный ковер.
Архитектурно-планировочные решения	фасад	использование светлых природных цветов для отделки с использованием ярких контрастных акцентов	

			
1	2	3	4
Архитектурно-планировочные решения	фасад	<ul style="list-style-type: none"> <li>использование стационарных солнцезащитных устройств (козырьки – вариант 1, pergola – вариант 2);</li> <li>отсутствие или минимизация оконных проемов с наиболее освещенных сторон</li> </ul>	
	форма	<ul style="list-style-type: none"> <li>объемно-планировочные решения прямоугольной формы, обеспечивающие естественную вентиляцию помещений</li> <li>жилые помещения ориентированы во внутренний двор</li> </ul>	 <p>1-Прохладные летние ветры Двор . 2- Светлый кровельный материал . 3- Зимние ветры . 4- Солнце прогревает зимой . 5-Основные жилые помещения . 6- Двор . 7- Спальни</p>
	внутреннее пространство	<ul style="list-style-type: none"> <li>замкнутая заглубленная форма</li> <li>организация буферных зон</li> <li>открытый режим помещений (обеспечение проветривания за счет расположения оконных проемов)</li> <li>полы по грунту</li> </ul>	

В рамках второго этапа анализа выполнен поиск конструктивных и архитектурно-планировочных решений, способствующих минимизации негативного влияния климата [5-10]. На основании анализа климатических параметров, к ключевым факторам, учитываемыми при проектировании жилых зданий, следует отнести:

- минимизация тепловых поступлений в помещение за счет системы конструктивных, объемно-планировочного и архитектурно-композиционного решений;
- оснащение здания инженерным оборудованием для дополнительного охлаждения помещений.

Проектирование наружных ограждающих конструкций в жарком климате, в первую очередь, необходимо выполнять с учетом перегрева фасадов здания из-за действия высокой солнечной радиации, и учитывать суточные температурные перепады, совместного воздействия влажности и пылевых бурь. Основные современные решения (рисунок) предполагают:

- 1) конструктивные: использование эффективных теплоизоляционных материалов в ограждающих конструкциях, устройство вентилируемых фасадов и использование многослойных мембран (например, для подземных частей зданий), которые предотвращают проникновение влаги, но пропускают пар;
- 2) архитектурные: применение кинетической системы затенения фасадов и различных наружных экранов (например, из алюминия) для дополнительного отражения тепла, а также применение электрохромного стекла с регулируемой прозрачностью;
- 3) инженерные решения: применение «умных» систем вентиляции, регулирующих воздухообмен, а также интеграция солнечных панелей для компенсации энергозатрат на кондиционирование. Использование пассивных систем охлаждения, таких как ветровые башни с интеллектуальным управлением воздушными потоками и подземные воздуховоды для естественного охлаждения

Комплексно, данные решения обеспечивают комфортный микроклимат при минимальном энергопотреблении в условиях экстремальных температур и солнечной радиации [11-15].



Рисунок – Факторы, учитываемые при проектировании жилые зданий в жарком и сухом климате

В рамках современного проектирования зданий использование только механических систем кондиционирования воздуха может быть не целесообразным, т.к. способствует повышению энергопотребления здания. Поэтому была предложена строительная система, которая относится к неэнергоемким тенденциям проектирования и квалифицирует здание как самохлаждающиеся. Известный факт, что приток тепла через стены может достигать 50% от общего теплового поступления, поэтому был предложен вариант конструктивного решения наружных стен в виде двойной оболочки, что позволяет снизить тепловые

поступления. Конструктивное решение состоит из двух слоев - стен, расположенных таким образом относительно друг друга, что одна из них вынесена за внешнюю сторону ограждения здания создавая слой воздушной вентилируемой прослойки [16]. Таким образом, когда теплый воздух поступает в это воздушное пространство между стенами, он охлаждается механизированным или естественным путем. Данное решение снижает интенсивность солнечной радиации и потребность в охлаждении.

## Выводы

В рамках данного исследования и с целью выполнения теплотехнических расчетов ограждающих конструкций определены климатические параметры района строительства. Установлено, что максимальная температура наружного воздуха в Джибути достигает +54 °C в летний период и +20 °C в зимний. Южным регионам Джибути характерно продолжительное облучение солнечной радиацией - более 300 дней в году.

По результатам анализ опыта проектирования зданий в странах с жарким и сухим климатом установлены конструктивное и объемно-планировочное решения жилых зданий, которое предполагает комплексный подход, сочетающий затенение здания и использование инерционных (массивных) ограждающих конструкций. Затенение здания зависит от типа растительности на территории и ориентации зданий относительно друг друга с учетом плотности тени от зданий на земле и на соседних зданиях. Использование вечнозеленых деревьев, дает дополнительную защиту от солнца, за счет чего обеспечивается снижение внутренней температуры на 2,5 - 4,5 °C.

Комфортный микроклимат в помещениях достигается за счет методов, ставшими традиционными для данной климатической зоны. К ним относят компактную форму здания с внутренним двориком, использование светоотражающих пигментов и светлых тонов в отделке поверхности фасадов, открытый режим помещений, т.е. обеспечение проветривания помещений. Традиционным решением является пристройка ветряной шахты к жилым зданиям для улавливания ветра и направления его внутрь помещения. Используются подземные воздуховоды для подачи дополнительного холодного воздуха. Данные решения учитывают взаимодействие между зданием и окружающей средой.

К конструктивным особенностям относят использование местных термостойких материалов в стенных ограждениях, массивность, а также монолитного фундамента с подвальными и полуподвальными помещениями. Кровли могут быть плоскими и эксплуатируемыми.

## Библиографический список

1. П. В. Пипуныров, Фактор местности в архитектуре биоклиматического малоэтажного жилого здания // Вестник ОГУ: научный журнал. Оренбург: ОГУ, 2011. №9 (128). С.119-124.
2. С. К. Ш. Аль-Мамури, Л. Х. Загороднюк, Д. А. Сумской, Проблемы теплового комфорта зданий в сухом жарком климате Ирака // Системные технологии: научный журнал. Белгород: БГТУ им. В. Г. Шухова, 2024. №2 (51). С.28-39.
3. Стёпкин А. Н. Организационно-технологические решения при строительстве зданий на территориях с жарким климатом с учётом климатических характеристик объектов строительства (на примере Ирана) // Integral : международный журнал прикладных наук и технологий. - 2020. - № 6. - С. 59-64.
4. Усмонов Ш. З. Конструктивные решения наружной стены при уширении корпусов жилых домов вторичной застройки в условиях сейсмической опасности и сухого жаркого климата Центральной Азии // Вестник МГСУ. - 2014. - № 2. - С. 57-64.

5. Лекомбал М. Е., Чайко Д. С. Современные принципы формирования архитектуры многофункциональных жилых комплексов в странах с жарким климатом // Инновации и инвестиции. - 2023. - № 4. - С. 447-451.
6. А. Т. Кулдошев, О. Шукров, Конструкции зданий и сооружений и их особенности, характерные для сухого жаркого климата // Scientific Journal Impact Factor: научный журнал. 2021. №5 (423). С.661-666. -----
7. Федотова Е.А., Акопьян К.А. Методы усиления и восстановления фундаментов. Факторы, влияющие на их разрушение // Вестник Московского государственного строительного университета. - 2015. - № [6]. - С. 19-22.
8. Н. А. Сташевская, Г. В. Флаксенберг, Факторы, влияющие на энергоэффективность здания // Системные технологии: научный журнал. Москва: РУДН, 2020. №1 (34). С.66-72.
9. Усмонов Ш. З. Конструктивные решения наружной стены при уширении корпусов жилых домов вторичной застройки в условиях сейсмической опасности и сухого жаркого климата Центральной Азии // Вестник МГСУ. — 2014. — № 2. — С. 57–64.
10. Истомин Б.С., Разин А.Д. Строительные материалы, применяемые в конструкциях зданий и сооружений дипломатического назначения // Вестник РУДН. Серия: Инженерные исследования. — 2013. — № 4. — С. 94–103.
11. Абду И. О. Исследования по улучшению энергетической эффективности и стратегиям биоклиматического архитектурного проектирования в условиях жаркого и влажного климата : дис. ... д-ра техн. наук : 01.01.01 / Идрис Омар Абду ; Университет Клода Бернара Лион 1. – Лион, 2020. – 86 с.
12. Э. Е. Семенова, Ф. С. Абдулхамидов, Проектирование наружных ограждающих конструкций в жарких климатических районах на примере г. Душанбе // Инженерно-строительный вестник Прикаспия: научно-технический журнал. Астрахань: ГАОУ АО ВО «АГАСУ», 2023. №1 (43). С.26-31.
13. Г.В. Агаева, К.С. Котова, Р.Н. Зорин, Анализ характеристик энергосберегающих стенных материалов общественных зданий // Проектирование и строительство: Сборник научных трудов 5-й Международной научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов, магистров и бакалавров. Курск, 2021. С.5-10.
14. Сапрыкина Н.А. Моделирование жилой среды для экстремальных условий как ресурс безопасности обитания // Architecture and Modern Information Technologies. – 2019. – № 4(49). – С. 139–168.
15. Стенкий С. В., Лармона К. О., Степанов К. В., Аверьянова А. С. Тепловая защита зданий от солнечной радиации в регионах с жарким и солнечным климатом // Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет (НИУ МГСУ). – 2023. – С. 205–207.
16. Табунщикова Ю. А., Бродач М. М. Системный анализ проектирования энергоэффективных зданий // Московский архитектурный институт (государственная академия). – 2015. – С. 1–10.

## References

1. P. V. Pipunyrov, The terrain factor in the architecture of a bioclimatic low-rise residential building // Bulletin of OSU: scientific journal. Orenburg: OSU, 2011. No. 9 (128). P. 119-124.
2. S. K. Sh. Al-Mamuri, L. Kh. Zagorodnyuk, D. A. Sumskoy, Problems of thermal comfort of buildings in the dry hot climate of Iraq // System technologies: scientific journal. Belgorod: BSTU named after V. G. Shukhov, 2024. No. 2 (51). P. 28-39.
3. Stepkin A. N. Organizational and technological solutions in the construction of buildings in areas with a hot climate, taking into account the climatic characteristics of construction sites (on

the example of Iran) // Integral: international journal of applied sciences and technologies. - 2020. - No. 6. - P. 59-64.

4. Usmonov Sh. Z. Structural solutions for the external wall when widening the buildings of secondary residential buildings in conditions of seismic hazard and dry hot climate of Central Asia // Bulletin of MGSU. - 2014. - No. 2. - P. 57-64.

5. Lekombal M. E., Chaiko D. S. Modern principles of forming the architecture of multifunctional residential complexes in countries with a hot climate // Innovations and Investments. - 2023. - No. 4. - P. 447-451.

6. A. T. Kuldoshev, O. Shukurov, Designs of buildings and structures and their features characteristic of a dry hot climate // Scientific Journal Impact Factor: scientific journal. 2021. No. 5 (423). P.661-666. -----

7. Fedotova E.A., Akopyan K.A. Methods of strengthening and restoring foundations. Factors influencing their destruction // Bulletin of Moscow State University of Civil Engineering. - 2015. - No. [6]. - P. 19-22.

8. N.A. Stashevskaya, G.V. Flaksenberg, Factors influencing the energy efficiency of a building // System technologies: scientific journal. Moscow: RUDN, 2020. No. 1 (34). P.66-72.

9. Usmonov Sh.Z. Structural solutions for the external wall when widening the buildings of secondary residential buildings in conditions of seismic hazard and dry hot climate of Central Asia // Bulletin of MGSU. - 2014. - No. 2. - P. 57-64.

10. Istomin B.S., Razin A.D. Construction materials used in the structures of buildings and structures for diplomatic purposes // Bulletin of RUDN. Series: Engineering research. - 2013. - No. 4. - P. 94-103.

11. Abdu I. O. Research on improving energy efficiency and strategies for bioclimatic architectural design in hot and humid climates: dis. ... Doctor of Engineering Sciences: 01.01.01 / Idris Omar Abdu; Claude Bernard University Lyon 1. - Lyon, 2020. - 86 p.

12. E. E. Semenova, F. S. Abdulhamidov, Design of external enclosing structures in hot climatic regions on the example of Dushanbe // Engineering and Construction Bulletin of the Caspian Region: scientific and technical journal. Astrakhan: GAOU AO VO "AGASU", 2023. No. 1 (43). P. 26-31.

13. G. V. Agaeva, K. S. Kotova, R. N. Zorin, Analysis of the characteristics of energy-saving wall materials of public buildings // Design and construction: Collection of scientific papers of the 5th International scientific and practical conference of young scientists, graduate students, masters and bachelors. Kursk, 2021. P. 5-10.

14. Saprykina N. A. Modeling of the living environment for extreme conditions as a resource for habitat safety // Architecture and Modern Information Technologies. - 2019. - No. 4 (49). - P. 139-168.

15. Stenkiy S. V., Larmonova K. O., Stepanov K. V., Averyanova A. S. Thermal protection of buildings from solar radiation in regions with hot and sunny climate // National Research Moscow State University of Civil Engineering (NRU MGSU). - 2023. - P. 205-207.

16. Tabunshchikov Yu. A., Brodach M. M. Systems analysis of the design of energy-efficient buildings // Moscow Architectural Institute (State Academy). - 2015. - P. 1-10.

**K.S. KOTOVA, L.I. GULAK, G. HASSEN**

## ANALYSIS OF FACTORS INFLUENCING THE FORMATION OF STRUCTURAL SOLUTIONS FOR RESIDENTIAL BUILDINGS IN HOT DRY CLIMATE

**Kristina Sergeevna Kotova**, PhD in Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Design of Buildings and Constructions named after N.V. Troitskogo, Voronezh State Technical University, Voronezh, Russia.

**Gulak Ludmila Ivanovna**, Associate Professor of the Department of Design of Buildings and Constructions named after N.V. Troitskogo, Voronezh State Technical University, Voronezh, Russia.

**Gabsi Hassen**, student of the Department of Design of Buildings and Structures named after N.V. Troitsky, Voronezh State Technical University, Voronezh, Russia.

The design of buildings in a dry hot climate is determined by a complex of factors: high temperatures, intense solar radiation and daily temperature differences. The climatic parameters of Djibouti have been established. The synthesis of architectural, structural and urban planning approaches provides a comfortable microclimate with minimization of energy costs. The key solutions to minimize the negative impact of climatic parameters are the compact layout of the building, the inertia of the enclosing structures and the use of shading structures, and the provision of natural ventilation. Modern and traditional methods of designing residential buildings in dry and hot climates are considered.

**Keywords:** enclosing structures, hot and dry climate, minimization of thermal inputs, microclimate of the room.

### Информационный раздел

**Правила оформления статей в журнале  
«Инновации в проектировании и строительстве»**

Уважаемые авторы, пожалуйста, следуйте правилам оформления статей для опубликования в журнале.

Создавайте заголовки и подзаголовки, текст статьи, таблицы, подписи и библиографический список, используя соответствующие стили.

УДК (Указать номер УДК шрифтом 12 пунктов Times New Roman, без отступа)

**И.И. ИВАНОВ, В.Ю. ПЕТРОВ**

**РАСЧЕТ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ  
ПРИМЕНЕНИЯ КОНДЕНСАЦИОННЫХ ТЕПЛООБМЕННЫХ  
УСТРОЙСТВ ТЕПЛОГЕНЕРИРУЮЩИХ УСТАНОВОК**

(12 шрифт Times New Roman, полужирный, заглавными, по центру, без переноса)

*Иванов Иван Иванович, д-р техн. наук, профессор ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», Россия, г. Воронеж*

*Владимир Юрьевич Петров, аспирант ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», Россия, г. Воронеж*

(10 шрифт Times New Roman, курсив. Ученая степень, ученое звание, место работы, страна, город)

Рассматриваются положения методики расчета технико-экономического обоснования предложенных схем теплогенерирующих установок, оборудованных двухступенчатыми конденсационными теплообменниками, использующими теплоту конденсации водяных паров дымовых газов при температуре выше точки росы

(10 шрифт Times New Roman, красная строка 3 см, поля по 2 см., по ширине объемом не более 8 строк)

После аннотации указываются ключевые слова на русском (шрифт 10 пт, по ширине).

**Ключевые слова:** теплогенерирующие установки, двухступенчатый конденсационный теплообменник, теплота конденсации, водяные пары, дымовые газы, точка росы

Статьи представляются в отпечатанном виде и электронном (на диске или флэш-карте). Бумажный вариант должен быть подписан автором (авторами). Объем статей – от 5 до 10 **полных** страниц формата А4. Поля слева и справа по 2 см, снизу и сверху - по 2,5 см. Не допускается для оформления статьи использовать Office Open. Для основного текста используйте только 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 – 1,25 см.

В нижнем колонитуле первой страницы с выравниванием по левому краю должен быть приведен авторский знак © с указанием фамилий и инициалов всех авторов и года публикации. Пример:

© Иванов И.И., Петров В.Ю., 2013.

Сложные формулы выполняются при помощи встроенного в WinWord редактора формул MS Equation 3.0. Выравнивание по центру колонки без отступа, порядковый номер формулы в круглых скобках размещается строго по правому краю колонки (страницы). Единст-

венная в статье формула не нумеруется. Сверху и снизу формулы не отделяются от текста интервалом.

Для ссылок на формулы в тексте используйте следующий стиль: выражение (1) или (1). Пример:

$$\eta(a) = \eta_\infty + (\eta_0 - \eta) e^{-\frac{\gamma a}{g}}, \quad (1)$$

где  $\eta_0$  и  $\eta$  - начальные и конечные значения коэффициентов вязкости;  $a$  - ускорение колебаний грунта;  $g$  - ускорение свободного падения.

Иллюстрации выполняются в векторном формате в графическом редакторе Corel Draw 7.0, 8.0 или 9.0 либо в любом из графических приложений MS Office 97, 98 или 2000. Графики, рисунки и фотографии монтируются в тексте после первого упоминания о них в удобном для автора виде. Название иллюстраций (10 пт, обычный) дается под ними по центру после слова Рис. с порядковым номером (10 пт, полужирный). Если рисунок в тексте один, номер не ставится, пишется только Рис., без номера и далее – название рисунка. Точка после подписи названия рисунка не ставится. Между подписью к рисунку и текстом – 1 интервал. Все рисунки и фотографии должны иметь хороший контраст и разрешение не менее 300 dpi. Все графики, рисунки и фотографии можно представлять как в черно-белом, так и в цветном варианте. 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.

Размещайте подписи к рисункам непосредственно под рисунками. Оставьте один пробел между подписью к рисунку и нижележащим текстом. Название рисунка дается без переносов. Иллюстрации обязательно должны быть прокомментированы, комментарии приводятся непосредственно под иллюстрациями, после подрисуночных подписей (в приведенном ниже примере комментарии к рис. 1 опущены).

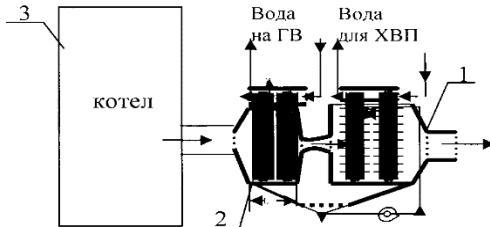


Рис. 1 - Комбинированная схема использования двухступенчатого конденсационного теплообменника

Слово Таблица с порядковым номером размещается по правому краю. На следующей строке приводится название таблицы (выравнивание по центру без отступа) без точки в конце. Содержание таблицы (10 пт), форматирование по левому краю. После таблицы – пробел в 1 интервал. Единственная в статье таблица не нумеруется, над ней только приводится по центру название, без переносов. Ссылка на нее по тексту – слово Таблица (полностью).

Для создания таблиц используйте образец, приведенный ниже. Оставьте один пробел между таблицей и нижележащим текстом.

Текст статьи обязательно должен быть включен раздел **Введение**, отражающий актуальность рассматриваемой в статье тематики. Остальной текст должен быть разделен на тематические блоки (не менее двух), заголовки которых четко и ясно отражают их содержание. Материалы статьи также обязательно должны иметь логическое заключение, выделенное по тексту заголовком **Выводы**, по центру страницы жирным шрифтом (12пт). После слов Введение и Выводы точка или двоеточие не ставятся. Слова Введение и Выводы с обеих сторон отделяются от текста пробелами в один интервал.

Аннотации должны полностью отражать основное содержание статьи: краткое обоснование актуальности темы и цели написания статьи; задач, поставленных в рамках статьи для решения обозначенной цели, и трактовка основных выводов.

Ссылки на литературные источники в тексте заключаются в квадратные скобки [1].

Библиографический список приводится после текста статьи на русском и английском языках (транслитерацией). После слов **Библиографический список** и **References** точка или двоеточие не ставятся. Затем следует пробел в 1 интервал и приводится список источников по порядку их упоминания в тексте. Шрифт 12 пт обычный, выравнивание по ширине страницы, красная строка 1 см. В одной научной статье должно быть не менее четырех и не более 15 ссылок на литературные источники.

Используйте данный стиль для библиографического списка в конце статьи. Несколько статей одного автора должны быть приведены в хронологическом порядке.

Максимальное количество авторов в статье – 4, в т.ч. не более 2-х преподавателей (допускается еще один аспирант/магистрант и один студент).

Таблица 1

Технико-экономическая характеристика применения комбинированной схемы  
использования двухступенчатого конденсационного теплообменника

Величина	Обозначение	Размерность	Формула	Значение

### Библиографический список

1. **Иванов И.И.** Разработка математической модели тепломассообмена в напорных теплоутилизаторах / И.И. Иванов, В.В. Петров, М.М. Васильев // Вестник ВГТУ. - 2005. - Т.1. - №6. - С.79-82.
2. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов и их отбору для финансирования: утв. Мин-вом экономики РФ мин-вом финансов РФ, Госкомпромом России, Госстроем России 31.03.94, №7-12\47. - М., 1994. - 80 с.

После библиографического списка, на английском языке указываются авторы, название статьи, ученая степень, ученое звание, место работы, страна, город, а также аннотации и ключевые слова.

**I.I. IVANOV, V.YU. PETROV**

### PROCEDURE FOR TECHNICAL AND ECONOMIC JUSTIFICATION OF DIAGRAMS OF HEAT-GENERATING PLANTS THIS PRESSURIZED UTILIZERS

*Ivanov Ivan Ivanovich, Grand PhD in Engineering, Professor of the Voronezh State Technical University, Voronezh, Russia*

*Petrov Vladimir Yuryevich, PhD student of the Voronezh State Technical University, Voronezh, Russia*

The present paper deals with the first stage of pressurized heatutilizer forming non-stationary heat fields in condensing vapours from the steam-gas media. Integration of the differential equations obtained makes it possible to get heat and structural parameters for calculating pressurized heat-utiliters

**Keywords:** condensing vapours, installations, two-level, heat of condensation, water pairs, smoke gases, a dew-point

**Состав редакционной коллегии  
научного журнала «Инновации в проектировании и строительстве»**

№ п/п	Ф.И.О.	Ученая степень, ученое звание	Должность
1	<b>Сотникова Ольга Анатольевна</b>	Д-р техн. наук, профессор	Заведующая кафедрой проектирования зданий и сооружений им. Н.В.Троицкого ВГТУ, доктор технических наук, профессор, почетный работник высшего профессионального образования РФ. Имеет отраслевые награды.
2	<b>Макарова Татьяна Васильевна</b>	Канд. техн. наук, доцент	Доцент кафедры проектирования зданий и сооружений им. Н.В. Троицкого Воронежского государственного технического университета.
3	<b>Новиков Михаил Викторович</b>	Канд. техн. наук, доцент	Доцент кафедры проектирования зданий и сооружений им. Н.В. Троицкого Воронежского государственного технического университета.
4	<b>Панфилов Дмитрий Вячеславович</b>	Канд. техн. наук, доцент	Декан строительного факультета Воронежского государственного технического университета.
5	<b>Ветрова Наталья Моисеевна</b>	Д-р техн. наук, профессор	Профессор кафедры природообустройства и водопользования Крымского федерального университета им. В.И. Вернадского.
6	<b>Ежов Владимир Сергеевич</b>	Д-р техн. наук, профессор	Профессор кафедры инфраструктурных энергетических систем Юго-Западного государственного университета.
7	<b>Кущев Леонид Анатольевич</b>	Д-р техн. наук, профессор	Профессор кафедры теплогазоснабжения и вентиляции архитектурно-строительного института Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. Почетный работник высшего профессионального образования РФ.
8	<b>Мищенко Валерий Яковлевич</b>	Д-р техн. наук, профессор	Заведующий кафедрой технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью Воронежского государственного технического университета.
9	<b>Монастырев Павел Владимирович</b>	Д-р техн. наук, профессор	Директора Института архитектуры, строительства и транспорта Тамбовского государственного строительного университета.
10	<b>Складнев Александр Иванович</b>	Д-р техн. наук, профессор	Заведующий кафедрой архитектуры Липецкого государственного технического университета.
11	<b>Трухина</b>	Д-р экон. наук,	Заведующая кафедрой кадастра

	<b>Наталья Игоревна</b>	профессор	недвижимости, землеустройства и геодезии Воронежского государственного технического университета.
12	<b>Уварова Светлана Сергеевна</b>	Д-р экон. наук, профессор	Профессор кафедры инноватики и строительной физики имени профессора И.С. Суровцева Воронежского государственного технического университета.
13	<b>Хрусталев Борис Борисович</b>	Д-р экон. наук, профессор	Заведующий кафедрой экономики, организации и управления производством Пензенского государственного университета архитектуры и строительства.
14	<b>Гойкалов Андрей Николаевич</b>	Канд. техн. наук, доцент	Доцент кафедры проектирования зданий и сооружений им. Н.В. Троицкого Воронежского государственного технического университета.
15	<b>Дьяконова Софья Николаевна</b>	Канд. техн. наук, доцент	Заведующая кафедрой инноватики и строительной физики имени профессора И.С. Суровцева Воронежского государственного технического университета.
16	<b>Емельянов Дмитрий Игоревич</b>	Канд. техн. наук, доцент	Заведующий кафедрой металлических и деревянных конструкций Воронежского государственного технического университета.
17	<b>Кочегаров Дмитрий Владимирович</b>	Канд. техн. наук	Начальник управления комплексного проектирования ООО «Связьгазпроект», г. Воронеж.
18	<b>Левченко Артем Владимирович</b>	Канд. техн. наук, доцент	Доцент кафедры строительных конструкций, оснований и фундаментов имени профессора Ю.М. Борисова Воронежского государственного технического университета.
19	<b>Муравьев Анатолий Викторович</b>	Канд. техн. наук, доцент	Заведующий кафедрой Теплоэнергетика на железнодорожном транспорте Ростовского государственного университета путей сообщения.
20	<b>Меннанов Эльмар Меджидович</b>	Канд. техн. наук, доцент	Первый вице-президент Союза строителей Республики Крым.
21	<b>Пахомова Екатерина Геннадьевна</b>	Канд. техн. наук, доцент	Декан факультета строительства и архитектуры Юго-Западного государственного университета.
22	<b>Семичева Наталья Евгеньевна</b>	Канд. техн. наук, доцент	Заведующая кафедрой инфраструктурных энергетических систем Юго-Западного государственного университета.
23	<b>Ткаченко Александр</b>	Канд. техн. наук, доцент	Доцент кафедры технологии, организации строительства, экспертизы и управления

	<b>Николаевич</b>		недвижимостью Воронежского государственного технического университета.
24	<b>Усачев Сергей Михайлович</b>	Канд. техн. наук, доцент	И.О. заведующего кафедрой технологии строительных материалов, изделий и конструкций Воронежского государственного технического университета.
25	<b>Чмыхов Александр Николаевич</b>	Канд. техн. наук	Финансовый директор ООО «Воронежская проектная компания».
26	<b>Халеева Татьяна Сергеевна</b>	-	Старший преподаватель кафедры проектирования зданий и сооружений им. Н.В. Троицкого Воронежского государственного технического университета.
27	<b>Казьмина Дарья Николаевна</b>	-	Зам начальника архитектурно-проектировочного отдела МБУ «Архитектурно-градостроительный центр» администрации г.о.г. Воронеж.
28	<b>Крестников Дмитрий Владиславович</b>	-	Директор ООО Судебная и негосударственная строительная экспертиза «Гарант Эксперт», филиал, г. Москва

**По вопросам размещения публикации научных статей просьба обращаться по адресу:**  
 394006 Россия, г. Воронеж, ул. 20-летия Октября, 84, корп. 1, ауд. 1231а, 1222; Строительный факультет, кафедра проектирования зданий и сооружений  
 или по электронной почте редакции: e-mail: magazinearticle2024@gmail.com

**Главный редактор** журнала д-р техн. наук **Сотникова Ольга Анатольевна**,  
 тел. +7(473)277-4-39

**Выпускающий редактор** журнала канд. техн. наук **Котова Кристина Сергеевна**,  
 тел. +7(919)185-05-84

**Ответственный секретарь** журнала инженер **Куликов Сергей Александрович**,  
 тел. +7(920)444-51-54

Научное издание

# **ИННОВАЦИИ В ПРОЕКТИРОВАНИИ И СТРОИТЕЛЬСТВЕ**

**НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ**

Выпуск № 1 (3), 2025

Дата выхода в свет: 7.07.2025

Объем данных 3,27 Мб

ФГБОУ ВО "Воронежский государственный технический университет"  
394006 г. Воронеж, ул. 20-летия Октября, 84