

# АКАДЕМИЧЕСКИЙ ВЕСТНИК

## УралНИИпроект РААСН

Градостроительство

Архитектура

Строительные науки

Искусствоведение

Сценарии развития агломераций | 14, 21

Градостроительные конфликты: типология | 26

Работа с историко-архитектурным наследием | 47, 60

Сенсорные параметры архитектурной среды | 101

Исследование параметров бетона | 73, 81



АКАДЕМИЧЕСКИЙ ВЕСТНИК УРАЛНИИПРОЕКТ РААСН

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Академический вестник УралНИИпроект РААСН — рецензируемый научно-практический журнал, в котором рассматриваются теоретические, исторические и практические вопросы градостроительства, архитектуры, строительных наук и искусствоведения.

Миссия журнала — содействие в повышении уровня исследований путем публикации научных статей ученых; расширение взаимодействия российских и зарубежных ученых, работающих в архитектурно-строительной и прикладной сферах; развитие научных коммуникаций в целом.

На страницах академического вестника анализируются проблемы развития городов, правового регулирования градостроительной деятельности, градостроительной безопасности и надежности поселений и градостроительной экологии.

Журнал охватывает проблемы сохранения, реконструкции, реставрации и использования архитектурного наследия.

Достойное место в журнале отведено статьям по строительным конструкциям, зданиям и сооружениям, основаниям и фундаментам, подземным сооружениям.

Журнал принимает к публикации оригинальные научные статьи, а также статьи, посвященные достижениям научных школ и творческим портретам мастеров архитектуры.

.....ИНДЕКСИРОВАНИЕ ЖУРНАЛА:



ВЫСШАЯ  
АТТЕСТАЦИОННАЯ КОМИССИЯ (ВАК)  
при министерстве образования науки Российской Федерации

РОССИЙСКИЙ ИНДЕКС  
НАУЧНОГО ЦИТИРОВАНИЯ

Science Index \*

CYBERLENINKA

Филиал ФГБУ «ЦНИИП Минстроя России»  
Ордена «Знак Почета»  
Уральский научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт

АКАДЕМИЧЕСКИЙ ВЕСТНИК  
УРАЛНИИПРОЕКТ РААСН

4 | 2025 (67)

Издается с октября 2008 года

Branch «CIRD of the Ministry of Construction and Housing  
and Communal Services of the Russian Federation»  
the «Badge of Honour» Ural Research and Design Institute

# AKADEMICHESKIJ VESTNIK URALNIIPROEKT RAASN

4 | 2025 (67)

Published since October 2008



Вениаминов  
Владимир  
Геннадьевич

главный редактор журнала,  
директор филиала ФГБУ  
«ЦНИИП Минстроя России»  
УралНИИпроект,  
Екатеринбург, Российская  
Федерация  
e-mail: mail@uniip.ru

**В** декабре 2025 года Свердловскому отделению Союза архитекторов исполняется 90 лет. У истоков организации стояли специалисты, заложившие основу уникального архитектурного облика города, — Владимир Иванович Смирнов, один из первых членов Союза и Уральского общества современных архитекторов, автор многих знаковых конструктивистских зданий, Константин Андреевич Узких — архитектор, участвовавший в разработке Генерального плана Свердловска 1970-х годов и удостоенный Государственной премии. Уже в конце 1930-х годов уральскими архитекторами-членами областного союза Г. П. Ростновской и Г. И. Потаповым впервые в СССР были разработаны проекты панельных зданий заводского изготовления, создана технология их производства и монтажа.

За столь внушительный срок своего существования архитекторы-члены Союза внесли значительный вклад в уральское зодчество во всех его проявлениях. Они принимали участие в разработке подавляющего большинства проектов промышленного и транспортного строительства. Их руками выполнены проекты уральских заводов в периоды индустриализации и эвакуации из европейской части Советского Союза. В 1960–1990-е годы они разрабатывали проекты крупноблочного и панельного домостроения.

Гордостью архитекторов-планировщиков становились знаковые общественные объекты; детские сады, школы, дома и дворцы культуры, спортивные комплексы, административные здания.

Архитекторы-градостроители последовательно и своевременно обеспечивали документами территориального планирования административные районы, муниципалитеты и область.

Теоретики архитектуры, прежде всего Н. С. Алферов, исследовали особенности уральской региональной архитектуры, как промышленной, так и гражданской.

Развитие профессионального сообщества невозможно без образования. При непосредственном участии регионального Союза архитекторов в 1947 году открыто архитектурное отделение на строительном факультете Уральского политехнического института, существующее сегодня в рамках Уральского федерального университета, а также создан в 1967 году Уральский филиал Московского архитектурного института, ныне УралГАХУ.

За девяносто лет архитекторами, членами Союза проделана огромная работа. Отмечая свой юбилей, Свердловская организация продолжает традиции своих предшественников в градостроительстве, архитектуре и научном творчестве.

# Содержание

## Градостроительство

- 9 Мазаев Г. В.** Структура Градостроительной доктрины
- 14 Мазаев А. Г.** Основные положения модели оптимизации развития полисентрической агломерации Донбасса
- 21 Верховых Е. Ю.** Возможные негативные сценарии развития агломерации Донбасса
- 26 Багина Е. Ю., Арутюнян М. А.** Три типа архитектурно-градостроительных конфликтов, характерных для неоклассической центральной части Еревана
- 33 Крашенинников А. В., Мальцев С. С.** Перспективы расселения на основе местного воздушного транспорта

## Архитектура

- 41 Орлов Е. А., Бартельс Г. А.** Четыре основополагающие архитектурные технологии космической колонизации
- 47 Тимофеев М. Ю.** Особенности архитектурного наследия малых городов Ивановской области
- 53 Колмаков А. В.** Особенности выполнения предварительного расчета коэффициента естественного освещения
- 60 Елизарова А. А.** Методика создания креативных пространств средствами архитектуры: опыт Екатеринбурга

## Строительные науки

- 67 Абдуллах Х., Алексин В. Н., Плетнев М. В., Погорелов С. Н.** Численный анализ ветровых нагрузок на конструкции сложной формы
- 73 Раззак А. В. Р., Алексин В. Н.** Влияние отработанного моторного масла на водопоглощение бетона
- 81 Бударин А. М., Рагозин Г. А., Алексин В. Н.** Совершенствование методики расчета железобетонных плит на продавливание при действии несбалансированного изгибающего момента

## Искусствоведение

- 89 Шарапов И. А.** Мотив звезды в живописи Жоана Миро
- 96 Пиляк С. А.** Архитектура Смоленской крепости в живописных и графических произведениях середины XX — начала XXI века

## Приглашаем к дискуссии

- 101 Быстрова Т. Ю., Токарская Л. В.** Сенсорные параметры архитектурной среды: к методологии исследования
- 108 Федорова М. С.** Теории и методы оценки привязанности к местам, зданиям и сооружениям
- 114 Колчин В. С., Петрушинова С. В.** Применение концепции «власть-знание» Мишеля Фуко для анализа некоторых ранних построек соцгорода Уралмаш

# Contents

## Town-planning

- 9** **Mazaev G. V.** Structure of the City Planning Doctrine
- 14** **Mazaev A. G.** Key provisions of the Donbass polycentric agglomeration development optimization model
- 21** **Verkhovykh E. Yu.** Possible negative scenarios for the development of the Donbass agglomeration
- 26** **Bagina E. Yu., Arustamyan M. A.** Three types of architectural and urban conflicts typical of the neoclassical central part of Yerevan
- 33** **Krasheninnikov A. V., Maltsev S. S.** Settlement prospects based on local air transport

## Architecture

- 41** **Orlov E. A., Bartels G. A.** Four fundamental architectural technologies for space colonization
- 47** **Timofeev M. Yu.** Features of the architectural heritage of small towns of the Ivanov region
- 53** **Kolmakov A. V.** Features of performing a preliminary calculation of the natural light coefficient
- 60** **Elizarova A. A.** Methodology for creating creative spaces through architectural means: the case of Yekaterinburg

## Construction Sciences

- 67** **Abdullah H., Alekhin V. N., Pletnev M. V., Pogorelov S. N.** Numerical analysis of wind loads on complex shape structures
- 73** **Razzaq A. W. R., Alekhin V. N.** Impact of used engine oil on the water absorption of concrete
- 81** **Budarin A. M., Ragozin G. A., Alekhin V. N.** Improving punching shear design method for reinforced concrete slabs with unbalanced bending moment

## Art history

- 89** **Sharapov I. A.** The motif of a star in Joan Miro's painting
- 96** **Pilyak S. A.** Architecture of Smolensk fortress in pictorial and graphic works of the middle of XX — beginning of XXI century

## We invite to discussion

- 101** **Bystrova T. Yu., Tokarskaya L. V.** Sensory parameters of the architectural environment: toward a research methodology
- 108** **Fedorova M. S.** Theories and methods for assessing attachment to places, buildings, and structures
- 114** **Kolchin V. S., Petrushikhina S. V.** Application of Michel Foucault's concept of power-knowledge to the analysis of some early buildings of the sotsgorod of Uralmash

## Редакционная коллегия:

### **Вениаминов В. Г.**

главный редактор журнала, директор филиала, филиал ФГБУ «ЦНИИП Минстроя России» УралНИИпроект

### **Быстрова Т. Ю.**

заместитель главного редактора (научный редактор), доктор философских наук, профессор, Уральский федеральный университет (УрФУ)

### **Долгов А. В.**

член редакционной коллегии, кандидат архитектуры, член-корреспондент РААСН, ректор, Уральский государственный архитектурно-художественный университет (УрГАХУ)

### **Колясников В. А.**

член редакционной коллегии, доктор архитектуры, профессор, Уральский государственный архитектурно-художественный университет (УрГАХУ)

### **Янковская Ю. С.**

член редакционной коллегии, доктор архитектуры, профессор, Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет (СПбГАСУ)

### **Алехин В. Н.**

член редакционной коллегии, кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой «Систем автоматизированного проектирования объектов строительства», Институт строительства и архитектуры (ИСиА), Уральский федеральный университет (УрФУ)

### **Беляева З. В.**

член редакционной коллегии, кандидат технических наук, доцент, заместитель директора по науке и инновациям, заведующая кафедрой «Строительные конструкции и механика грунтов», Институт строительства и архитектуры (ИСиА), Уральский федеральный университет (УрФУ)

### **Фомин Н. И.**

член редакционной коллегии, кандидат технических наук, доцент, директор, заведующий кафедрой «Промышленного, гражданского строительства и экспертизы недвижимости», Институт строительства и архитектуры (ИСиА), Уральский федеральный университет (УрФУ)

### **Каптиков А. Ю.**

член редакционной коллегии, кандидат искусствоведения, профессор, Уральский государственный архитектурно-художественный университет (УрГАХУ)

### **Смирнов Л. Н.**

член редакционной коллегии, кандидат архитектуры, профессор, член правления Свердловской организации Союза архитекторов России, Уральский государственный архитектурно-художественный университет (УрГАХУ)

### **Панкина М. В.**

член редакционной коллегии, доктор культурологии, доцент, член Союза дизайнеров России, профессор, Уральский федеральный университет (УрФУ)

## Редакционный совет:

### **Председатель совета**

#### **Мазаев Г. В.**

академик РААСН, кандидат архитектуры, профессор (Екатеринбург, Россия)

### **Акимов П. А.**

академик РААСН, доктор технических наук, профессор (Москва, Россия)

### **Большаков А. Г.**

доктор архитектуры, профессор (Иркутск, Россия)

### **Бондаренко И. А.**

академик РААСН, доктор архитектуры, профессор (Москва, Россия)

### **Босуэлл Л. Ф.**

доктор технических наук, профессор (Лондон, Англия)

### **Вукович Д. Б.**

доктор экономических наук, доцент, Географический институт «Йован Цвич» Сербской академии наук и искусств (Белград, Сербия)

### **Есаулов Г. В.**

академик РААСН, доктор архитектуры, профессор (Москва, Россия)

### **Ильичев В. А.**

академик РААСН, доктор технических наук, профессор (Москва, Россия)

### **Крашенинников А. В.**

доктор архитектуры, профессор (Москва, Россия)

### **Ламбертуччи Ф.**

доктор архитектуры, профессор, Римский университет La Sapienza (Рим, Италия)

### **Михайлов С. М.**

доктор искусствоведения, профессор (Казань, Россия)

### **Назаров Ю. В.**

член-корреспондент Российской академии художеств, доктор искусствоведения, профессор (Москва, Россия)

### **Оленьев В. Д.**

доктор технических наук, профессор (Челябинск, Россия)

### **Павловская Е. Э.**

доктор искусствоведения, профессор (Екатеринбург, Россия)

### **Победимская С. В.**

кандидат филологических наук, доцент (Нicosia, Кипр)

### **Стариков А. А.**

член-корреспондент РААСН, кандидат архитектуры, профессор (Екатеринбург, Россия)

## Учредитель:

ФГБУ «ЦНИИП Минстроя России»

## Главный редактор журнала

Вениаминов Владимир Геннадьевич

## Координатор проекта:

Жилина Екатерина Григорьевна

## Верстка и подготовка к печати:

Издательство филиала ФГБУ «ЦНИИП Минстроя России» УралНИИпроект, информационно-издательский отдел

## Редакция журнала:

Редактор: Жилина Е. Г.

E-mail: avnpiip@uniip.ru, karlotta2000@mail.ru

Компьютерная верстка и подготовка к выпуску: Костарева А. Г.

Корректор: Галинова С. Г.

## Адрес редакции и издательства:

620075, Екатеринбург,

пр. Ленина, 50а, каб. 216

Факс: +7 (343) 350-66-79, 214-82-50

По вопросам размещения рекламы обращаться в редакцию.

Тел.: +7 (343) 350-66-79, 214-82-50

Подписано к выпуску 25.12.2025 г.

Дата выпуска 30.12.2025 г.

## Научно-практическое издание.

### Периодичность: 4 раза в год.

### Свидетельство о регистрации:

Эл. № ФС77-83000 от 31 марта 2022 г., выданное Федеральной службой по надзору в сфере массовых коммуникаций, связи и охраны культурного наследия

ISSN 2782-5213 (электронный)

Все товары, рекламируемые в журнале, сертифицированы, все услуги — лицензированы.

Перепечатка и цитирование материалов в любом виде, в том числе электронном, возможны только после письменного разрешения редакции.

Ссылка на «Академический вестник УралНИИпроект РААСН» обязательна.

За содержание рекламных материалов редакция ответственности не несет. Минение авторов может не совпадать с точкой зрения редакции.

Плата с авторов за публикацию рукописи не взимается.

Электронные версии журнала

«Академический вестник

УралНИИпроект РААСН»

представлены на сайте журнала:

<http://www.academvestnik.ru>

«Научная электронная библиотека»:

<http://www.elibrary.ru>,

на сайте филиала ФГБУ «ЦНИИП

Минстроя России» УралНИИпроект:

<http://www.uniip.ru>,

на сайте <http://kiberleninka.ru>

© 2025 Филиал ФГБУ

«ЦНИИП Минстроя России»

УралНИИпроект

## Editorial board

### **Veniaminov V. G.**

Editor-in-chief, Director, Branch of FSBI «CIRD of the Ministry of Construction of Russia» UralNIIProekt

### **Bystrova T. Yu.**

Deputy Editor-in-Chief (Scientific Editor), Doctor of Philosophy, Professor, Ural Federal University (UrFU)

### **Dolgov A. V.**

Member of the Editorial Board, Candidate of Architecture, Corresponding Member of the Russian Academy of Architecture and Construction Sciences, Rector, Ural State University of Architecture and Art (USUAA)

### **Kolyasnikov V. A.**

Member of the Editorial Board, Doctor of Architecture, Professor, Ural State University of Architecture and Art (USUAA)

### **Yankovskaya Yu. S.**

Member of the Editorial Board, Doctor of Architecture, Professor, St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering (SPbGASU)

### **Alekhin V. N.**

Member of the Editorial Board, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Computer-aided Design of Construction Objects, Institute of Construction and Architecture (ISiA), Ural Federal University (UrFU)

### **Belyaeva Z. V.**

Member of the Editorial Board, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Deputy Director for Science and Innovation, Head of the Department «Building Structures and Soil Mechanics», Institute of Construction and Architecture (ISiA), Ural Federal University (UrFU)

### **Fomin N. I.**

Member of the Editorial Board, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Director, Head of the Department of Industrial, Civil Engineering and Real Estate Expertise, Institute of Construction and Architecture (ISiA), Ural Federal University (UrFU)

### **Kaptikov A. Yu.**

Member of the Editorial Board, Candidate of Art History, Professor, Ural State University of Architecture and Art (USUAA)

### **Smirnov L. N.**

Member of the Editorial Board, Candidate of Architecture, Professor, Member of the Board of the Sverdlovsk Organization of the Union of Architects of Russia

### **Pankina M. V.**

Member of the Editorial Board, Doctor of Cultural Studies, Associate Professor, Member of the Union of Designers of Russia, Professor, Ural Federal University (UrFU)

## Editorial council

### **Chairman of the Editorial Board**

#### **Mazaev G. V.**

Full Member of the Russian Academy of Architecture and Construction Sciences, Yekaterinburg, Russia

#### **Akimov P. A.**

Full Member of the Russian Academy of Architecture and Construction Sciences, Doctor of Technical Sciences, Moscow, Russia

#### **Bolshakov A. G.**

Doctor of Architecture, Professor, Irkutsk, Russia

#### **Bondarenko I. A.**

Full Member of the Russian Academy of Architecture and Construction Sciences, Doctor of Architecture, Professor, Moscow, Russia

#### **Boswell L. F.**

Professor School of Engineering & Mathematical Sciences, City University, London, UK

#### **Vukovich D. B.**

PhD Professor of Geographical Institute «Jovan Cvijic» of Serbian Academy of Sciences and Arts, Belgrade, Serbia

#### **Esaulov G. V.**

Full Member of the Russian Academy of Architecture and Construction Sciences, Doctor of Architecture, Professor, Moscow, Russia

#### **Ilyichev V. A.**

Full Member of the Russian Academy of Architecture and Construction Sciences, Doctor of Technical Sciences, Moscow, Russia

#### **Krasheninnikov A. V.**

Doctor of Architecture, Professor, Moscow, Russia

#### **Lambertucci F.**

arch. PhD. Sapienza, Universiteta di Roma

#### **Mikhailov S. M.**

Doctor of Art history, Professor, Kazan, Russia

#### **Nazarov Yu. V.**

Corresponding Member of the Russian Academy of Arts, Doctor of Art, Professor, Moscow, Russia

#### **Olenkov V. D.**

Doctor of Technical Sciences, Professor Chelyabinsk, Russia

#### **Pavlovskaya E. E.**

Doctor of Art history, Professor, Yekaterinburg, Russia

#### **Pobedimskaja S. V.**

Candidate of Philological Sciences, Nicosia, Cyprus

#### **Starikov A. A.**

Corresponding Member of the Russian Academy of Architecture and Construction Sciences, Candidate of Architecture, Professor, Yekaterinburg, Russia

## The Founder:

FSB «CIRD of the Ministry of Construction of Russia»

## Editor-in-Chief

Veniaminov Vladimir Gennad'evich

## Project coordinator:

Ekaterina Zhilina

## Layout and preparation for printing:

Publishing house:  
FSB Branch «TsNIIP of the Ministry of Construction of Russia» UralNIIProekt, information and publishing Department

## Editorial Staff:

Editor: Zhilina E. G.  
E-mail: avuniip@uniip.ru,  
karlotta2000@mail.ru  
Computer layout and preparation  
for release: Kostareva A. G.  
Proofreader: Galinova S. G.

Address of editorial and publishing house:  
620075, Yekaterinburg, Lenin pr.,  
50a, office 216  
Phone +7 (343) 350-66-79, 214-82-50

On advertising issues:  
Phone +7 (343) 350-66-79, 214-82-50

Signed to the release on 25.12.2025.  
Release date 30.12.2025.

Scientific and practical edition.  
Frequency: 4 times a year.

## Certificate of registration:

El No. FS77-83000, March 31, 2022.  
Issued by the Federal Service  
for Supervision of Mass Communications,  
Communications and Protection  
of Cultural Heritage  
ISSN 2782-5213 (electronic)

Services are licensed,  
the goods are certificated.

Reprint and citation of materials is carried  
out only from written permission  
of the edition.

The reference to «Akademicheskiy vestnik  
UralNIIProekt RAASN» is obligatory.  
The editorial board is not responsible  
for the content of advertising materials.  
The opinion of the authors may  
not coincide with the point of view  
of the editors.  
The authors are not charged  
for the publication of the manuscript.

Electronic versions of the journal is presented:

On the journal's website:  
<http://www.academvestnik.ru>.

On the Scientific Electronic Library:  
<http://www.elibrary.ru>,

On the website of the Branch of FSB

«CIRD of the Ministry of Construction

of Russia» UralNIIProekt:

<http://www.uniip.ru>,

On the site:// kiberleninka.ru

© 2025 FSB Branch  
«CIRD of the Ministry of Construction  
of Russia» UralNIIProekt

# Градостроительство

## МОСКВА: НОВЫЕ СТАНЦИИ МЕТРО

Согласно РИА Новости, мэр Москвы Сергей Собянин в прямом эфире телеканалов «Москва 24» и «ТВ Центр» сообщил о планируемых темпах ввода новых станций метро — пять–шесть станций ежегодно. В первую очередь он обозначил Бирюлево, где до сих пор нет линии метрополитена. Ветка дойдет до Троицка, где в настоящее время строятся новые жилые кварталы. Кроме того, в 2026 году планируется открыть первые станции Рублево-Архангельской линии. Одновременно Сергей Собянин подчеркнул значение высокоскоростной магистрали между столицей и Санкт-Петербургом и сложность реализации этого крупного проекта.



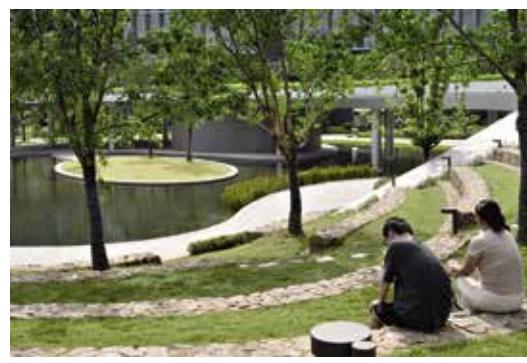
## НЕДОСТРОЕННЫЙ АЭРОПОРТ В МЕХИКО СТАНОВИТСЯ ПАРКОМ

Начатый десять лет назад проект Нормана Фостера — аэропорт Мехико, расположенный вблизи озера Тескоко, — стал одной из крупнейших территорий экологической реставрации, где восстанавливаются ландшафт, водные угодья, флора и фауна. В парке El Parque Ecologico Lago de Texcoco архитектор Иньяки Эчеверрия возвратил исходное состояние недостроенного аэропорта мексиканской столицы, работая с почвой, восстанавливая уровень воды и развивая экологическое земледелие. Парадоксальным образом территория общей площадью более 12 тыс. гектаров стала крупнейшим городским парком благодаря заброшенности и депрессивному состоянию. В общей сложности над реализацией проекта работало более 11 тыс. человек.



## КАМПУС В КИТАЕ

Архитекторы Aspect Studios планируют кампус Alibaba Xixi в Ханчжоу. Его ландшафтный парк предполагает занять 26 гектаров на крыше многоэтажного стилобата под создание природной системы. Это требует особых технологий поддержки растений и управления водными ресурсами. Ключевым элементом является система управления ливневыми стоками, разработанная на основе гидрологического анализа. Биоводоемы и каналы функционируют на поверхности стилобата как единая инфраструктура, направляя воду в центральное озеро. Пространственное планирование кампуса основано на данных о движении транспорта, анализе траектории движения солнца и схемах перемещения пользователей. Открытые пространства спроектированы так, чтобы поддерживать гибкие модели использования, позволяя сотрудникам и посетителям взаимодействовать с природой в течение всего дня.





# Структура Градостроительной доктрины<sup>1</sup>

В статье рассматриваются требования к структуре Градостроительной доктрины. Показано, что доктрина как концептуальный документ обладает свойствами системы, которую она описывает. Доктрина должна строиться с учетом принципов иерархической стратифицированной системы. Рассмотрена структура утвержденных государственных доктрин, а также структура разработанных вариантов Градостроительной доктрины.

**Ключевые слова:** Градостроительная доктрина, структура доктрины, элементы структуры доктрины, иерархическая структура, структура Градостроительной доктрины.

*Mazaev G. V.  
Structure of the City Planning Doctrine*

*The article discusses the requirements for the structure of the City Planning Doctrine. It is shown that the doctrine, as a conceptual document, has the properties of the system that it describes. The doctrine should be constructed taking into account the principles of a hierarchical stratified system. The structure of the approved state doctrines, as well as the structure of the developed versions of the City Planning Doctrine, is considered.*

*Keywords:* City Planning Doctrine, structure of the doctrine, elements of the doctrine structure, hierarchical structure, structure of the City Planning Doctrine.



## Введение

Структура Градостроительной доктрины играет важнейшую роль в организации системы градостроительной деятельности. Занимая высший уровень в этой системе, она определяет модель стратегического доктринального градостроительства. Одновременно доктрина становится высшим управляющим документом градостроительной деятельности. Управляя пространственной организацией Национальной системы расселения, она должна обеспечить целостность и логическую связность ее элементов, гарантировать их устойчивость при изменении факторов воздействия на планировочную систему. Как и любой другой элемент градостроительной системы, Градостроительная доктрина должна иметь структуру, отвечающую построению всей системы, чтобы обеспечить возможность управления ею.

Структура Градостроительной доктрины не эквивалентна оглавлению ее содержания — последнее вообще отсутствует в действующих государственных доктринах. Структура доктрины — это закономерности ее построения, позволяющие организовать управление. Существует множество систем управления. Каждая управляющая система приобретает свойства управляемой системы, она должна отвечать требованиям, обеспечивающим управление. Нас интересуют прежде всего эти свойства и возможность их реализации в структуре Градостроительной доктрины.

ны, а также исследования, посвященные этим свойствам структуры.

## Требования к структуре доктрины

Понимание структуры Градостроительной доктрины является важным условием ее создания. Это определено самим понятием «структура»: «Структура — совокупность устойчивых связей объекта, обеспечивающая его целостность» [10, 438]. Развернутое определение понятия приводит Т. Х. Керимов: «Структура — упорядоченная совокупность внутренних связей объекта, обеспечивающих воспроизводимость при изменяющихся условиях» [3]. Здесь важны два новых качества — упорядоченность и воспроизводимость.

Об устойчивости структуры пишет В. В. Агудов: «Под структурой имеются в виду не все стороны системных взаимосвязей, а лишь их устойчивый, стабильный аспект, который сохраняется при определенных изменениях их элементов» [1, 142]. То есть речь идет об устойчивости при изменении элементов, входящих в структуру, по сути — внутренних изменениях. В. С. Тюхтин отмечает, что «структура образуется из элементов» [9, 11], которые, как следует из вышеприведенного определения, могут быть не стабильны. Методологическая важность этих замечаний становится понятной из замечания Т. Х. Керимова: «Это относится как к элементам материальной системы, так и к концептуальной системе», которой является доктрина — концептуальный документ развития градостроительных систем высшего уровня.

Т. Х. Керимов приводит мнения ученых о понятии «структура», которые весьма полезны для разработки структуры Градостроительной

<sup>1</sup> Работа выполнена по плану ФНИ РААСН и Минстроя России на 2025 год в соответствии с Государственной программой Российской Федерации «Научно-технологическое развитие Российской Федерации» и Программой фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на долгосрочный период (2025–2030 годы).

доктрины [3]. В частности, французский философ и культуролог К. Леви-Стросс в середине XX в. отмечал, что структуры должны удовлетворять четырем требованиям. Как они повлияют на структуру Градостроительной доктрины? Первое требование – «... структура обладает свойствами системы. Она состоит из элементов, модификация каждого из них влечет за собой модификацию всех остальных» [8, 870]. Градостроительную деятельность можно представить как сложную иерархическую систему, в которой уровни иерархии тесно связаны между собой так, что изменения на вышележащих уровнях влекут изменения на нижележащих. Из первого требования к структуре, сформулированного К. Леви-Стросом, следует, что такими же свойствами должна обладать структура доктрины: она должна быть иерархически построенной и состоять из элементов, иерархически соподчиненных и последовательно детализирующих цели высшего уровня.

Второе требование К. Леви-Строса: «Каждая модель принадлежит к группе преобразований, каждое из которых в свою очередь соотносится с моделью того же семейства» [8, 870]. Можно заключить, что элементы Градостроительной доктрины могут и должны соотноситься с элементами градостроительной системы, свойствами которой она обладает в соответствии с первым требованием, а также – с элементами прочих государственных доктрин, к семейству которых она относится. Можно сказать, что Градостроительная доктрина служит связью между градостроительной деятельностью и прочими сферами государственной деятельности, обеспечивая реализацию их элементов в виде градостроительных территориальных объектов.

Из этих двух требований к структуре, сформулированных К. Леви-Стросом, следует необходимость правильного определения элементов градостроительной системы и соответствующих им элементов структуры доктрины.

Третье требование к системе: «... указанные особенности позволяют предвидеть, каким образом будет реагировать модель в случае, если ее элементы подвержены определенным модификациям» [8, 870]. Элементы градостроительной системы постоянно изменяются и модифицируются. Это означает, что такие же изменения должны происходить с элементами структуры доктрины – они модифицируются, сохраняя принципиальную сущность.

Четвертое требование К. Леви-Строса: «Модель должна быть сконструирована таким образом, чтобы ее функционирование характеризировало все наблюдаемые факторы» [8, 870]. Из него следует, что Градостроительная доктрина должна охватывать все «наблюдаемые» уровни доктринального градостроительства. Это положение принципиально различается для доктрин «внутреннего» и «внешнего» типов: если доктрина «внутреннего» типа рассматривает иерархию градостроительной деятельности и занимает в ней высший уровень, то «внешняя» доктрина вообще не принадлежит к этой иерархической системе.

Швейцарский философ Жак Паже определял структуру как модель, отвечающую трем условиям: «целостности – подчинению элементов целому и независимости целого от элементов; трансформации – упорядоченному переходу одной подструктуры в другую; саморегулированию – внутреннему функционированию правил в пределах данной системы. Согласно такому определению, структура тождественна любым системам, в том числе динамическим» [8, 871].

Очень важны для создания правильной структуры Градостроительной доктрины мнения ученых о назначении структуры. К. Леви-Стросс говорит о том, что «структура не составляет часть реальности, а конструирует модели реальности» [8, 871]. Умберто Эко показывает, что «структура – техническое средство в целях гомогенизации различных объектов» [8, 871]. Энтони Гидденс пишет: «Структуры следует концептуализировать не просто как налагающие ограничения на человеческую деятельность, но как обеспечивающие ее деятельность» [8, 871]. Эти определения переводят понятие структуры Градостроительной доктрины из теоретического уровня на уровень управляющих документов, инструментов обеспечения градостроительной деятельности. Градостроительная доктрина, будучи частью – высшим уровнем – градостроительной системы и обладая ее свойствами, должна создаваться с учетом этих свойств.

Градостроительная деятельность в своем проектном аспекте относится к системам принятия решений. На каждом ее уровне в соответствующей ему градостроительной документации постоянно принимаются решения различного рода о развитии систем расселения, планировочных систем и их элементов. Для этого необходим определенный уровень абстрагирования в описании поведения

элементов системы. Теория сложных иерархических систем отмечает: «Сложную систему почти невозможно описать полно и детально. Основная дилемма состоит в нахождении компромисса между простотой описания... и необходимостью учета многочисленных поведенческих характеристик сложной системы. На каждом уровне существует ряд характерных особенностей и переменных, законов и принципов, с помощью которых и описывается поведение системы» [4, 56]. Теория вводит представление о трех уровнях: уровень описания или абстрагирования, уровень сложности принимаемого решения, организационный уровень. Такую систему авторы называют стратифицированной, а уровни абстрагирования-описания – стратами. «Выбор страт, в терминах которых описывается данная система, зависит от наблюдателя. Стратификация неразрывно связана с интерпретацией производимых системой действий» [4, 59]. Поэтому можно утверждать, что доктринальный уровень является высшей стратой стратифицированной системы принятия решений с наивысшим уровнем абстрагирования в описании градостроительных процессов.

Следовательно, структура доктрины как концептуальной системы должна строиться с учетом общих принципов функционирования стратифицированных систем. Согласимся с автором, подчеркивающим, что «для правильного понимания сложной системы фундаментальную роль играет иерархический подход» [4, 62]. Доктрина, описывая общие аспекты поведения иерархической стратифицированной системы градостроительства, сама должна быть стратифицированной, чтобы иметь возможность правильно описать ее различные страты. Это определяется тем, что «аспекты описания функционирования системы на различных стратах... не связаны между собой, поэтому принципы и законы, используемые... на любой страте, не могут быть выведены из принципов, используемых на других стратах», «на каждой имеется собственный набор терминов, концепций и принципов» [4, 60]. Из этого положения следует важнейший для выбора научных оснований доктрины вывод: доктрина не может основываться только на одной научной теории градостроительства и должна использовать научные теории, описывающие поведение объектов на различных стратах. Это объясняет также невозможность распространения действия доктрины на все уровни стратифицированной градостроительной системы – модели

и описания высшей страты не могут описывать объекты на нижележащих стратах, так как они не имеют собственные модели.

Другой принцип стратифицированной системы: «Понимание системы возрастает.., чем выше мы поднимаемся [по уровням страт], тем яснее становится смысл и значение всей системы» [4, 61], говорит о том, что стратифицированность доктрины не должна распространяться на нижележащие уровни градостроительной системы. Доктрина должна оставаться на высших стратах, так как она рассматривает самые общие аспекты поведения градостроительной системы, ее цели и задачи, ее элементы и объекты, которые мы определяли термином «доктринальное градостроительство».

В итоге можно утверждать, что структура Градостроительной доктрины играет важнейшую роль в организации градостроительной деятельности. Градостроительная доктрина своей структурой создает модель градостроительной деятельности высшего доктринального уровня. Она служит своего рода средством придания однородности системам расселения на всей территории их распространения, накладывает ограничения и обеспечивает деятельность по их развитию, оптимизации и адаптации к изменяющимся условиям их существования. Доктрина должна своей структурой обеспечить целостность и логическую устойчивость связей ее элементов с элементами градостроительных систем, гарантировать их воспроизведимость при изменении условий существования этих элементов. Обладая свойствами градостроительной системы, структура Градостроительной доктрины должна строиться на принципах иерархических стратифицированных систем. Она должна иметь свои модели, принципы и термины описания поведения объектов на высших стратах, отличные от моделей на низких уровнях. В этом проявляются стабилизирующая и ограничительная функция доктрины.

#### Требования к элементам структуры Градостроительной доктрины

Так как структура образуется из элементов, то и структура Градостроительной доктрины должна состоять из них. Поскольку структура обладает свойствами системы, к которой она относится, можно заключить, что доктрина должна обладать свойствами градостроительной системы, которую она описывает, а элементы структуры доктрины должны соответствовать элементам этой системы. Из этого следует важность правильного выделения элементов градостроительной системы, которые должны быть отражены и в структуре доктрины.

Исследование структуры доктрины позволяет сделать еще одно важное заключение: установить научную базу исследования элементов градостроительной системы, которая должна быть учтена в качестве научных оснований доктрины. Уже отмечено, что научная база является основой Градостроительной доктрины [5]. Однако, ввиду отсутствия понятия «структура доктрины», невозможно было определить перечень научных теорий, и они определялись общим термином «градостроительные научные теории». Установление структуры доктрины и ее связи с градостроительной системой позволяет определить научные теории, исследующие элементы, общие для них.

Поскольку доктрина является высшей стратой многоуровневой иерархической системы градостроительной деятельности, она должна рассматривать только элементы этой страты – элементы системы расселения и объекты доктринального уровня. Отказ от закона стратифицированных систем приведет к хаосу в описании элементов и нарушению структуры доктрины, что переведет ее в другой тип доктрин – «внешний». Таким образом, можно

Таблица 1. Страты структуры Градостроительной доктрины

Страты	Элементы страт	Научные теории
Страта 1	Система расселения страны в целом Части системы расселения страны в границах федеральных округов	Теория развития и оптимизации систем расселения
Страта 2	Региональные системы расселения	Теории трансграничного влияния систем расселения
Страта 3	Системы региональных агломераций	Теории определения границ агломераций

считать доктринальными элементами структуры доктрины: Национальную систему расселения в целом, ее отдельные макрорегиональные части, региональные системы расселения и региональные агломерации как элементы системы расселения. В границах этих элементов рассматриваются также объекты транспортной и инженерной инфраструктуры. Выбор элементов определяет стратифицированный характер структуры доктрины, как и стратифицированный характер научных теорий для описания поведения этих элементов (Таблица 1).

#### Структура действующих государственных доктрин

Структура действующих государственных доктрин Российской Федерации позволяет установить общие принципы их построения, элементы обязательного характера, которые сохраняются при специфике каждой доктрины в соответствии с предметом ее деятельности.

Действующие доктрины различаются по объему, соответственно, различаются и их структуры, но при этом нет какой-то прямой зависимости объема доктрины и количества элементов структуры.

**Морская доктрина**<sup>2</sup> содержит десять разделов. Очень важным представляется определение в ней так называемых «функциональных направлений» морской деятельности (п. IV): Каспийское, Индоокеанское и Антарктическое, что определяет приоритеты. Целесообразно введение таких территориальных приоритетов в Градостроительной доктрине для конкретизации направлений градостроительной деятельности в громадной по протяженности Национальной системе расселения. Структура Морской доктрины в кратком виде: национальные интересы – угрозы – стратегические цели – приоритеты – обеспечение деятельности – управление, очень четкая и последовательная.

**Экологическая доктрина**<sup>3</sup> содержит пять разделов. Ее структура: стратегическая цель – основные направления государственной политики, не содержит разделов «национальные интересы» и «угрозы», которые присутствуют разрозненно в прочих разделах.

**Военная доктрина**<sup>4</sup> состоит из четырех разделов. Ее структура: военные опасности и угрозы – военная политика – военно-экономическое обеспечение, очень проста и полностью отвечает задачам Вооруженных Сил. Доктрина содержит обширный терминологический словарь с однозначным их толкованием, что обеспечивает правильное понимание содержания доктрины. Это следу-

2 Морская доктрина Российской Федерации: [сайт] – URL: [https://www.mid.ru/ru/foreign\\_policy/official\\_documents/1688734](https://www.mid.ru/ru/foreign_policy/official_documents/1688734) (дата обращения: 15.02.2025).

3 Экологическая доктрина Российской Федерации: [сайт] – URL: [https://www.mid.ru/ru/foreign\\_policy/official\\_documents/1688732/](https://www.mid.ru/ru/foreign_policy/official_documents/1688732/) (дата обращения: 15.02.2025).

4 Военная доктрина Российской Федерации: [сайт] – URL: <http://www.kremlin.ru/supplement/461> (дата обращения: 25.02.2025).

ет учесть в Градостроительной доктрине, так как многие термины градостроительства трактуются в широком диапазоне их значений.

Все действующие доктрины состоят из элементов, отвечающих соответствующим системам рассматриваемой ими сферы деятельности. Они собраны в тематические блоки и в разделы доктрины, в структуре доктрин не используется деление текста на главы и части. Конкретные названия разделов могут различаться: например, «приоритеты развития» или «приоритетные направления»; «обеспечение деятельности» или «пути и средства реализации». Существо разделов сохраняется, несмотря на разницу терминологии, которая дает возможность более точно выразить существование разделов доктрины. Это положение должно быть учтено при формировании структуры Градостроительной доктрины.

Общими в составе доктрин являются разделы:

- *общие положения*, которые содержат определение доктрины, ее правовые основы, используемые в тексте доктрины термины;
- *национальные интересы* в рассматриваемой сфере деятельности;
- *стратегические цели и принципы политики* в рассматриваемой сфере деятельности;
- *вызовы и угрозы* в рассматриваемой сфере деятельности;
- *приоритетные направления* в рассматриваемой сфере деятельности;
- *пути и средства реализации* государственной политики;
- *обеспечение деятельности*.

### Структура вариантов Градостроительной доктрины

Если структура утвержденных государственных доктрин имеет сходное построение, то выполненные в разное время варианты Градостроительной доктрины значительно отличаются.

**Вариант 2001 г.** [7] единственный имеет деление на два раздела и четыре главы. Это скорее структура книги, а не доктрины. Можно считать, что это не один документ, а два, объединенных под одним названием. Структура раздела I в общем виде: состояние и цели – основы деятельности – стратегия развития, практически повторяется в разделе II: основы – приоритеты – результаты. В структуре глав первого раздела также встречаются многочисленные повторы и нарушения логической последовательности. Например, в Главе 1: проблемы – задачи – развитие – реформирование – цели, задачи и цели не соотносятся, развитие и реформирование в предложеной последовательности нелогичны – зачем развивать и потом реформировать градостроительное дело? В Главе 2 последовательно рассматриваются четыре вида оснований градостроительной деятельности: два уровня правовых, смежного законодательства и социальные, но завершает главу подраздел «устойчивое развитие», относящийся к теории развития городов. При этом финансовые и экономические основания вошли в Главу 3; здесь же дублируется правовое регулирование, рассмотренное в Главе 2. Социальные основания градостроительства рассматриваются в Главе 2.4 и в разделе II. I; цели XXI в. – в Главе 1.5 и повторяются в разделе II. IV в виде приоритетов. Такие повторы вызваны делением доктрины на два документа, при этом раздел II – собственно доктрина, – наименее проработан. Столь же сложны и запутанны элементы доктрины, относящиеся к разным сферам деятельности. Если в Главе 4 элементы с 4.1 по 4.5 относятся к сфере градостроительства и построены иерархически, то элементы 4.6, 4.7, 4.8 относятся к другим разделам. Элементы 2.1–2.4 Главы 2 относятся к смежным

сферам деятельности. Структура этого варианта запутанна и громоздка, содержит нарушения логической последовательности элементов. Их иерархические построения охватывают все уровни градостроительной деятельности, а не только доктринальный уровень, для которого и создается доктрина как регулирующий документ. В результате не реализуется системообразующая функция доктрины.

**Вариант 2014 г.** [2] имеет более четкую структуру, состоящую из семи блоков. В общем виде она может быть представлена: проблемы – стратегия развития – государственная политика – первоочередные меры – результаты, что близко к структуре действующих государственных доктрин. Структура блоков соответствует сложной структурированной системе. В блоке 1 элементы 1–4 описывают различные подсистемы системы градостроительства. Элементы 1–4 соответствуют иерархии градостроительной системы. Структура этого варианта логично построена и отвечает типу системы, рассматриваемой доктриной.

**Авторский вариант 2014 г.** [6] имеет структуру из десяти блоков. В ней также отмечаются нарушения логической последовательности. Стратегические цели рассматриваются в блоках 2 и 7, блок 4 – «основные понятия» не вошел в блок 1, блоки 6 и 7 частично дублируют друг друга. Общая структура собственно доктрина: угрозы – приоритеты развития – задачи развития, краткая.

Можно заключить, что структуры вариантов Градостроительной доктрины различны, что следует из многочисленных расхождений в базовых принципах ее построения.

### Модельная структура Градостроительной доктрины

Модельная структура Градостроительной доктрины разработана на основании исследования структур действующих государственных доктрин, свойств и функций доктрины. Она состоит из четырех блоков разделов, образующих логически связанную систему, последовательно раскрывающую смысловое содержание доктрины. В самом общем виде она представляет последовательность: понятия – цель и условия – задачи – обеспечение задач (Таблица 2).

Блочная структура доктрины позволяет вносить изменения в отдельные ее разделы, что потребует поправок в разделы, связанные по смысловой последовательности блоков (Схема 1).

Самый стабильный блок 1 – общие положения изменяются только при смене парадигмы доктрины, т.е. при подготовке новой доктрины. В блоке 2 при изменении стратегической цели и принципов доктрины (II) изменяются и национальные интересы (III), либо возможен обратный процесс изменений. Изменения национальных интересов могут привести к изменению градострои-

Таблица 2. Блок-схема модельной структуры Градостроительной доктрины

Блоки	Разделы
1. Понятийный аппарат	I. Общие положения: определения, основания, функции, термины
2. Цель и базовые условия	II. Стратегическая цель и принципы доктрины III. Национальные интересы IV. Градостроительные опасности
3. Задачи	V. Основные направления пространственной организации Национальной системы расселения
4. Обеспечение решения задач	VI. Обеспечение реализации основных направлений пространственной организации Национальной системы расселения
	VII. Заключительные положения

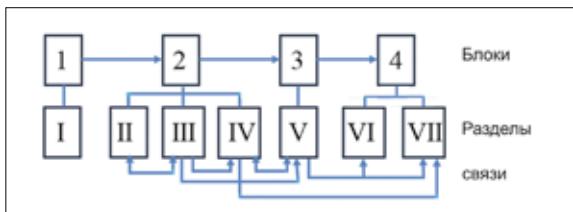


Схема 1. Смысловая взаимосвязь блоков и разделов модельной структуры Градостроительной доктрины

тельных опасностей (IV): возможно устранение ранее существовавших и появление новых опасностей. В свою очередь, это повлечет изменение основных направлений деятельности (V) и условий обеспечения деятельности (VI, VII). Изменение национальных интересов (III) также приведет к изменению направлений деятельности (V). Эти взаимосвязи стабильны и должны учитываться при внесении поправок в доктрину.

## Заключение

Структура Градостроительной доктрины, отвечая стратифицированной градостроительной системе и обладая ее свойствами, сама должна получить стратифицированную организацию. Она образуется из элементов, соответствующих элементам градостроительной системы. Ее организация должна соответствовать требованиям К. Леви-Страсса, Ж. Паже, У. Эко и Э. Гидденса, то есть – должна обеспечивать человеческую деятельность по развитию градостроительства доктринального уровня, являясь для нее своеобразным техническим средством организации. Это позволяет дополнить определение доктрины: доктрина – система принципов государственной политики в сфере градостроительной деятельности, являющихся техническим средством ее организации, основанном на множественных научных теориях градостроительства и источниках права, имеющая системообразующий характер стратифицированной системы доктринальной градостроительной деятельности, задающей правила поведения и ограничения всем прочим уровням.

## Список использованной литературы

- [1] Агудов В. В. Место и функция «структурь» в системе категорий материалистической диалектики. – М.: Высш. школа, 1979. – 142 с.
- [2] Есаулов Г. В. Градостроительная доктрина Российской Федерации / Рос. акад. арх. и строит. наук. – М.: Экон-информ, 2014. – 30 с.
- [3] Керимов Т. Х. Структура // Гуманитарный портал: концепты: [сайт] – URL: <https://gtmarket.ru/concepts/7096> (дата обращения: 22.11.2025).
- [4] Месарович М., Мако Д., Такахара И. Теория иерархических многоуровневых систем. – М.: Мир, 1973. – 344 с.
- [5] Мазаев Г. В. Опыт разработки Градостроительной доктрины Российской Федерации // Академический вестник УралНИИпроект РААСН. – 2024. – № 4. – С. 10–15: [сайт] – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=77667976> (дата обращения: 22.11.2025). – DOI: 10.25628/UNIIP.2024.63.4.002
- [6] Мазаев Г. В., Мазаев А. Г. Градостроительная доктрина Российской Федерации. – Екатеринбург: УралНИИпроект, 2014. – 18 с.
- [7] Смоляр И. М. Градостроительная доктрина Российской Федерации / Рос. акад. арх. и строит. наук. – М.: Экон-информ, 2014. – 30 с.
- [8] Современный философский словарь / под общ. ред. В. Е. Кемерова. – 2-е изд., испр. и доп. – М.; Л.; Франкфурт-на-Майне; Париж: Панпринт, 1998. – 1064 с.

Франкфурт-на-Майне; Париж: Панпринт, 1998. – 1064 с.

- [9] Тюхтин В. С. Отражение, системы, кибернетика. – М.: Наука, 1972. – 256 с.
- [10] Философская энциклопедия. Т. 5. Сигнальные системы – Яшты. Указатель / Науч. совет изд-ва «Сов. энцикл.», Ин-т философии Акад. наук СССР; гл. ред Ф. В. Константинов. – М.: Советская энциклопедия, 1970. – 740 с.

## References

- [1] Agudov V. V. Mesto i funkciya «struktury» v sisteme kategorij materialisticheskoy dialektiki. – M.: Vyssh. shkola, 1979. – 142 s.
- [2] Esaulov G. V. Gradostroitel'naya doktrina Rossijskoj Federacii / Ros. akad. arh. i stroit. nauk. – M.: Ekon-inform, 2014. – 30 s.
- [3] Kerimov T. H. Struktura // Gumanitarnyj portal: koncepty: [sajt] – URL: <https://gtmarket.ru/concepts/7096> (data obrashcheniya: 22.11.2025).
- [4] Mesarovich M., Mako D., Takahara I. Teoriya ierarhicheskikh mnogourovnevyyh sistem. – M.: Mir, 1973. – 344 s.
- [5] Mazaev G. V. Opyt razrabotki Gradostroitel'noj doktriny Rossijskoj Federacii // Akademicheskij vestnik UralNIIproekt RAASN. – 2024. – № 4. – S. 10–15: [sajt] – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=77667976> (data obrashcheniya: 22.11.2025). – DOI: 10.25628/UNIIP.2024.63.4.002
- [6] Mazaev G. V., Mazaev A. G. Gradostroitel'naya doktrina Rossijskoj Federacii. – Ekaterinburg: UralNIIproekt, 2014. – 18 s.
- [7] Smolyar I. M. Gradostroitel'naya doktrina Rossijskoj Federacii / Ros. akad. arh. i stroit. nauk. – M.: Ekon-inform, 2014. – 30 s.
- [8] Sovremennyj filosofskij slovar' / pod obshch. red. V. E. Kemerova. – 2-e izd., ispr. i dop. – M.; L.; Frankfurt-na-Majne; Parizh: Panprint, 1998. – 1064 s.
- [9] Tyuhtin V. S. Otrazhenie, sistemy, kibernetika. – M.: Nauka, 1972. – 256 s.
- [10] Filosofskaya enciklopediya. T. 5. Signal'nye sistemy – Yashty. Ukarazatel' / Nauch. sovet izd-va «Sov. encikl.», In-t filosofii Akad. nauk SSSR; gl. red F. V. Konstantinov. – M.: Sovetskaya enciklopediya, 1970. – 740 s.

Статья поступила в редакцию 10.11.2025.

Опубликована 30.12.2025.

### Мазаев Григорий Васильевич

кандидат архитектуры, профессор, академик РААСН, главный научный сотрудник, филиал ФГБУ «ЦНИИП Министерства России» УралНИИпроект, Екатеринбург, Российская Федерация

e-mail: uro-raasn@mail.ru

ORCID: 0000-0003-3353-7552

### Mazaev Gregory V.

Candidate of Architecture, Professor, Academician of RAACS, Chief researcher, Branch of FSBI «CIRD of the Ministry of Construction of Russia» UralNIIproekt, Yekaterinburg, Russian Federation

e-mail: uro-raasn@mail.ru

ORCID: 0000-0003-3353-7552



# Основные положения модели оптимизации развития полицентрической агломерации Донбасса<sup>1</sup>

В статье дается описание модели оптимизации полицентрической агломерации Донбасса. Представлены и описаны конкретные градостроительные мероприятия, необходимые для проведения оптимизации ее развития на современном этапе. Среди них выделяются меры, направленные на сохранение и упрочение ее полицентрического характера за счет перераспределения населения между малыми и средними городами, часть из которых может эффективно выполнять функции города-центра третьего порядка. Предлагается система градостроительных мероприятий для обеспечения стабильного развития агломерации в будущем.

**Ключевые слова:** теория расселения, каркас расселения, городские агломерации, полицентрическая городская агломерация, агломерация Донбасса, оптимизация систем расселения.

Mazaev A. G.

*Key provisions of the Donbass polycentric agglomeration development optimization model*

*This article describes the model for optimizing the polycentric agglomeration of Donbas. Specific urban planning measures necessary for optimizing its development at the present stage are presented and described. These measures include those aimed at preserving and strengthening its polycentric nature by redistributing the population among small and medium-sized cities, some of which can effectively serve as tertiary urban centers. A system of urban planning measures is proposed to ensure the stable development of the agglomeration in the future.*

*Keywords: settlement theory, settlement framework, urban agglomerations, polycentric urban agglomeration, Donbass agglomeration, optimization of settlement systems.*



Мазаев  
Антон  
Григорьевич

кандидат архитектуры,  
академик РААСН,  
зав. лабораторией,  
филиал ФГБУ  
«ЦНИИП Минстроя России»  
УралНИИпроект,  
Екатеринбург, Российская  
Федерация  
e-mail: uro-raasn@mail.ru

Статья посвящена изложению предлагаемой нами комплексной модели градостроительной оптимизации развития полицентрической агломерации Донбасса на длительную перспективу. Она задает основные ориентиры, критерии и направления этого развития. Актуальность этой модели является во многом самоочевидной. Проблема реконструкции такой крупной и сложной городской агломерации во весь рост встанет вместе с вопросом ее восстановления и интеграции в состав Национальной системы расселения Российской Федерации. Уже сейчас необходимо иметь теоретические основания и сформированную на их основе комплексную модель, которая отвечает на указанные вопросы. Простое инерционное развитие Донбасса представляется в современных условиях невозможным, нужен некий «перезапуск», который позволит ей вновь развиваться, причем

в условиях, которые сильно отличаются от тех, в которых функционировала эта агломерация в XX столетии.

По вопросу развития агломерации Донбасса имеется большая литература, но практически вся она связана с прошедшими этапами ее развития. Проблеме развития полицентрических агломераций уделял особое внимание Г. М. Лаппо, признанный одним из основоположников изучения городских агломераций в советское время. Он предложил и обосновал параметр, характеризующий сложность агломерации [6; 7]. Ф. М. Листенгарт занимался разработкой методов программного регулирования развития агломераций [8]. В близкий нам период значительный вклад в исследование развития современных полицентрических агломераций внес Г. А. Малоян [13]. Самыми близкими к нам по времени исследованиями, посвященными проблемам развития агломерации Донбасса, являются две докторские диссертации Т. В. Дробышевской (1993) [4] и Е. В. Довжuka (1997) [3]. К сожалению, вопрос развития агломерации Донбасса после завершения военных действий в российской градостроительной науке еще не был исследован. Автору приходится

<sup>1</sup> Работа выполнена по плану ФНИ РААСН и Минстроя России на 2025 год в соответствии с Государственной программой Российской Федерации «Научно-технологическое развитие Российской Федерации» и Программой фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на долгосрочный период (2025–2030 годы).

во многом опираться на собственные разработки, заново формировать критерии исследования и делать новые выводы.

Что касается закона Зипфа, которым мы активно пользуемся в исследовании, то в научном мире широко распространено мнение о его универсальности при анализе распределения населения городов в рамках агломераций. Первым на закономерность между распределением городов по численности населения и распределением «ранг – размер» указал Ф. Ауэрбах еще в 1913 г. [18]. Дальнейшее развитие концепции связано с именами Х. Зингера и Д. Зипфа (1936), в честь которого она и получила свое название [19].

Проведенное ранее аналитическое исследование динамики развития и пространственного расположения городов, входящих в полицентрическую агломерацию Донбасса, позволило существенно уточнить ее основные характеристики и специфику развития. Было наглядно показано, что полицентрическая агломерация на всех этапах развивается иначе, чем агломерация моноцентрическая. Главное различие между ними состоит в отсутствии выраженной нарастающей поляризации, характерной для агломерации моноцентрической. Результатом такой поляризации является стягивание населения на верхние уровни расселения со всех нижележащих уровней. Вместо этого полицентрическая агломерация развивается по принципу единого целого, когда практически во всех городах на всех уровнях расселения численность населения синхронно и пропорционально растет и сокращается.

## **Основные направления развития полицентрической агломерации Донбасса**

Главным положением стратегии градостроительной оптимизации Донбасса является необходимость сохранения ее полицентрического характера, недопущение такого саморазвития, при котором произойдет распад этой агломерации, ее декомпозиция на отдельные фрагменты, которые будут представлять собой отдельные моноцентрические агломерации и, возможно, ряд небольших локальных полицентрических агломераций. Вероятность такого развития событий проанализирована и обоснована нами ранее [12], причем было проведено исследование параметров, которые количественно характеризуют полицентрическую и моноцентрическую агломерации.

Для противодействия декомпозиции агломерации Донбасса необходимо пропорциональное развитие ее полицентрической структуры, проводимое таким образом, чтобы сохранилась специфическая для нее «синусоидальная» форма распределения населения зависимости «ранг – размер». Такое распределение не имеет жестко установленной формулы, но имеет графическое выражение в виде синусоиды, отражающей чередование состояния относительной перенаселенности и относительной недонаселенности городов. Становится возможным построить модель перспективного градостроительного развития и оптимизации агломерации Донбасса, основанную на следующих градостроительных мероприятиях.

## **1 Значительное ограничение развития центрального города агломерации, в данном случае – Донецка**

В рамках нашей модели это единственный город во всей агломерации, развитие которого должно быть ограничено в обязательном порядке. Вокруг него уже сформирована его собственная мини-агломерация, состоящая из крупного центра г. Макеевки и ряда малых городов (Красногоровки, Марьино, Моспино, Ясиноватой, Иловайска и др.). Необходимо препятствовать пространственному поглощению этих городов Донецком в течение длительного времени. Одностороннее ускоренное градостроительное развитие этого города является одной из главных угроз единству и пропорциональности развития Донбасса. Интересы строительного бизнеса и других экономических структур на этапе активной реконструкции региона будут направлены, в первую очередь, на этот город, который может повторить сценарий развития крупных российских городов, административных центров своих регионов, стянув на себя большую часть инвестиций в градостроительную деятельность.

## **2 Активное развитие нескольких городов – альтернативных центров второго порядка**

В первую очередь это относится к городам Луганску и Мариуполю. Луганск занимает в агломерации противоречивое положение. С одной стороны, это второй центр, противовес Донецка, но у него практически нет собственной агломерации. По ряду причин он не смог ее сформировать в относительно

благоприятной обстановке общего роста агломерации Донбасса, продолжавшегося до 1970-х гг. С другой стороны, на определенных исторических этапах он оспаривал первенство в агломерации у Донецка. Усиление и рост Луганска автоматически повышает уровень полицентричности всей этой агломерации. В этом ему существенно помогает статус административного центра региона, что в российских условиях всегда было большим бонусом для скорости и качества развития города.

Мариуполь – третий по величине город – длительное время находился в положении условно недонаселенного города, т. е. его рост был заторможен по сравнению с нормативным ростом города аналогичного размера и роли в агломерации. Это не характерно для крупного города в рамках полицентрической агломерации, чаще всего такие города значительно условно перенаселены. В условиях предлагаемой политики усиления полицентричности он второй после Луганска кандидат на всемерное усиление роли и рост численности населения. Его значительно удаленное от основной агломерации Донбасса положение делает его пространственно уникальным. Мариуполь длительное время играет роль транспортного узла, связывающего Донбасс с морскими коммуникациями.

Вообще, роль Мариуполя в полицентрической агломерации Донбасса сильно недооценена. Сам город по численности населения оказался недостаточно велик для того, чтобы играть в ней адекватную роль. В течение длительного времени он хронически имел фактическую численность намного меньшую, чем обычно имеет крупный город в полицентрической агломерации. Его фактическая численность значительно отставала от расчетной. Будучи вторым центром, он постоянно «спорил» с Луганском за второе место в иерархии городов.

Необходимы повышение искусственно заниженного в иерархии расселения Донбасса размера Мариуполя и его существенный рост. В рамках модели оптимизации развития полицентрической агломерации Донбасса предлагается его значительно увеличить по численности населения, с нынешних 420 тыс. жителей до приблизительно 600 тыс. Это позволит превратить его во второй центральный город всей агломерации, который за счет своего периферийного, отдаленного от основной части положения создаст второй го-

род-центр, альтернативный Донецку. При этом будет отсутствовать вероятность с ним слияния в отдаленном будущем за счет пространственной близости.

Вокруг него также можно сформировать собственную локальную агломерацию, которая ориентирована, прежде всего, на рекреационную функцию. Побережье Азовского моря является недооцененным с этой точки зрения, единственным городом на его побережье, у которого рекреационная роль существенно выражена, является Новоазовск.

### **Формирование городов-противовесов центральному городу агломерации Донбасса**

Важным аспектом сохранения поликентрического состояния Донбасса является формирование системы городов-центров третьего порядка. Их относительно равномерное пространственное размещение не только поддерживает это состояние, но и укрепляет пространственное единство всей агломерации.

Предлагается усиление существующих городов-лидеров на уровне средних городов агломерации Донбасса. Переток населения на этот уровень с более низких уровней расселения обеспечит уравновешенное поликентрическое состояние агломерации на длительное время. Взять население для этого возможно только из малых городов. Как показывает практика, население охотно перемещается лишь от более низких уровней систем расселения к более высоким. Это несет в себе угрозу полного исчезновения некоторых из них, что негативно скажется на состоянии агломерации Донбасса в долговременной перспективе. Нами подготовлен список из городов, которые могут стать такими центрами третьего уровня. Список состоит из наиболее вероятных городов, способных выполнять эту роль по совокупности признаков, а также из городов-альтернативных центров, которые могут на себя взять эту роль в случае, если для наиболее вероятных городов сыграть такую роль станет затруднительно. Оба списка представлены в подпункте «Укрепление пространственной структуры агломерации».

### **Малые города поликентрической агломерации Донбасса**

Большая часть городов Донбасса относится к категории малых и по общепринятым градостроительным стандартам, и по методикам, введенным автором. Малых городов

в Донбассе в настоящее время много — около 60 из 75 существующих, что составляет почти 80% всех городов агломерации. Их суммарная численность составляла на 2010 г. более 1,5 млн человек из почти 5 млн общего населения, т. е. около 30% всего населения агломерации. В моноцентрических агломерациях малые города составляют обычно гораздо меньшую часть населения. В случае с поликентрической агломерацией это мощный градостроительный и демографический ресурс. В современных условиях демографического спада он представляет собой единственный реальный внутренний резерв по коррекции развития агломерации Донбасса в направлении сохранения ее поликентрического характера. Именно из числа жителей малых городов Донбасса возможно осуществить перераспределение населения в сторону выборочного увеличения ряда средних городов, с тем чтобы они смогли эффективно выполнять роль городов-центров третьего порядка.

Необходимо провести селекцию, направленную на выделение малых городов, сокращение численности населения которых не планируется. К ним относятся малые города вне основной части агломерации Донбасса, такие как Старобельск, Сватово, Докучаевск и ряд других. Их исчезновение приведет к опустыниванию значительных периферийных территорий агломерации Донбасса. Кроме них с большой осторожностью следует относиться к сокращению малых городов, которые оказываются за пределами локальных агломераций, которые предполагается организовать. В их числе такие города, как Часов Яр, Соледар, Северск — всего до семи малых городов. Иное отношение предполагается для малых городов, включенных в состав локальных агломераций. Частичный переток в более крупные города является для них нормальным и во многом неизбежным. Нужно, чтобы он служил средством формирования этих агломераций и роста, необходимых для укрепления поликентрического характера агломерации Донбасса средних городов-центров третьего уровня.

### **Укрепление пространственной структуры агломерации**

В ходе исследования нами выявлено наличие двух базовых колец, которые формируют современную пространственно-устойчивую структуру. Наличие двух частично пересекающихся колец свидетельствует

о большой зрелости агломерации Донбасса. Необходимо сохранение и укрепление обоих базовых колец, включая сюда мероприятия по их дальнейшему развитию. В наибольшей степени такое развитие необходимо для второго базового кольца, через создание вокруг Луганска его собственной агломерации, он по уровню своей развитости значительно отстает от первого кольца.

Для того, чтобы укрепить эти базовые кольца, в модели предлагается сформировать заново и ускорить формирование нескольких локальных агломераций, которые по своей форме и структуре значительно их усиливали. Возникает нечто вроде кольцевых структур, но составленных уже не из городов, а из локальных городских агломераций. Эта структура представлена на Иллюстрации 1, являющейся основным чертежом предлагаемой модели оптимизации. Предлагается сформировать несколько локальных агломераций вокруг городов-центров третьего уровня, которые придали бы дополнительную связность развитой и сложной в пространственном отношении агломерации Донбасса.

1 Предлагается сформировать относительно небольшую локальную агломерацию вокруг Донецка, с тем чтобы ограничить его пространственное влияние. Входящие в нее города-центры второго и третьего уровня, такие как Макеевка, Енакиево, Харцызск и Ясиноватая, по своей величине выстраиваются в моноцентрическую агломерацию. В исторической перспективе существует вероятность слияния этих городов с Донецком, что создало бы крупнейший город, центр первого уровня, который сильно оторвался по своей величине от всей остальной агломерации Донбасса. В градостроительной практике необходимо противодействовать этому, чтобы не дать вырасти этому городу до размера, при котором он способен изменить характер развития всей агломерации, превратив ее в моноцентрическую.

2 Необходимо сформировать западнее Донецка новую локальную агломерацию поликентрического характера вокруг центра третьего уровня г. Димитрова (Мирнограда). Имеющиеся там семь малых городов могут быть структурированы вокруг него в небольшую локальную моноцентрическую агломерацию. Она сможет заблокировать распространение влияния Донецка и в западном направлении.

3 Севернее Донецка предлагаются сформировать вокруг Горловки небольшую локальную моноцентрическую агломерацию в составе городов Дзержинск и Зализное. Она тоже имеет цель ограничить влияние Донецка в северном направлении и создать своего рода пространственный узел между Донецком с его локальной агломерацией и двумя базовыми кольцевыми структурами, формирующими всю большую Донбасскую агломерацию.

На основе двух базовых кольцевых структур создать еще несколько полицентрических агломераций, укрепляющих и развивающих эти структуры. Получается цепь приблизительно равных по численности полицентрических агломераций.

4 Полицентрическая агломерация на основе городов-центров третьего уровня Краматорск и Дружковка (альтернативными центрами в ней могут быть города Славянск и Константиновка). Она включает в себя малые города Часов Яр, Николаевка и Красный Лиман.

5 Моноцентрическая агломерация на основе города-центра третьего уровня Лисичанска (альтернативный центр город Рубежное). Существует возможность слияния в будущем Лисичанска и Северодонецка в более крупный город-центр третьего уровня. Появление таких более крупных центров усилит полицентрический характер агломерации Донбасса.

6 Полицентрическая агломерация на основе городов-центров третьего уровня Стаханов, Алчевск и Брянка, с включением в нее многих малых городов, таких как Кировск, Горное, Переяльск, Ирмино и ряда других.

7 Новая моноцентрическая агломерация вокруг Луганска, крупного центра второго уровня. У него практически отсутствует своя локальная, и формирование такой стало бы большой поддержкой статуса и роли Луганска в агломерации Донбасса.

8 Полицентрическая агломерация на основе города-центра третьего уровня Краснодон (альтернативным центром тут мог бы быть г. Свердловск) с включением в эту агломерацию малых городов, таких как Суходольск, Червонопартизанска, Ровеньки и Молодогвардейск.

9 Полицентрическая агломерация на основе города-центра третьего уровня Торез (альтернативными центрами могут быть города Шахтерск и Красный Луч). В нее также входят малые города Зугрэс, Кировское, Вахрушево, Антрацит и ряд других. Она также ограничит влияние Донецка, но уже в восточном направлении.

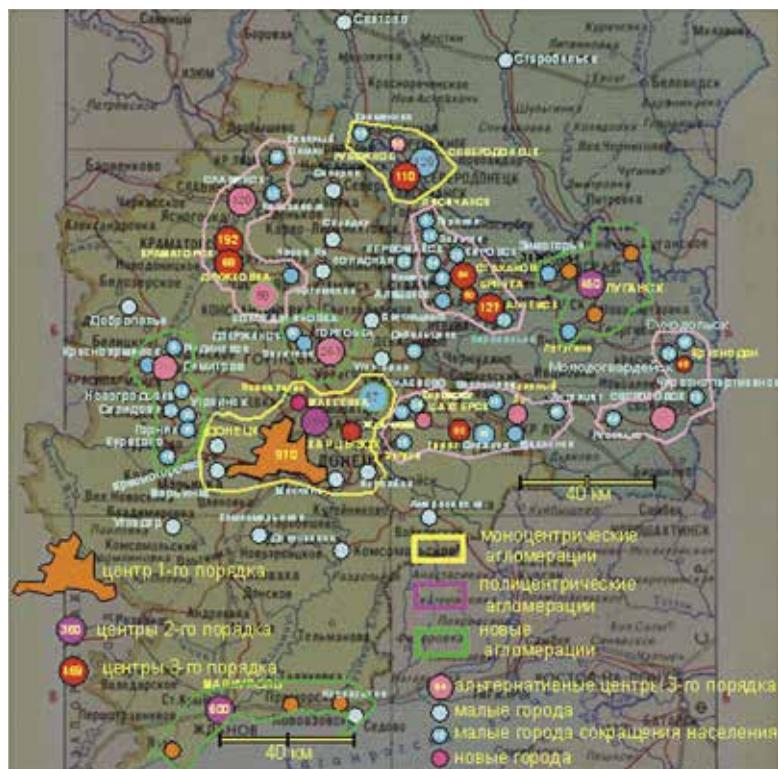


Иллюстрация 1. Пространственная модель оптимизации развития полицентрической агломерации Донбасса. Основной чертеж. Красным цветом показаны города, которые по итогам совокупности признаков отнесены к категории городов-центров полицентрической агломерации третьего порядка. Розовым цветом показаны города, которые по совокупности признаков отнесены к числу возможных центров третьего порядка. Синим показаны рядовые города агломерации, не обладающие признаками города-центра. Желтым цветом показаны границы возможных моноцентрических агломераций, на которые может распасться агломерация Донбасса. Сиреневым показаны границы аналогичных полицентрических агломераций. Зеленым показаны возможные границы новых локальных агломераций. Черным цифры показывают численность городов, которая не меняется. Желтым показана расчетная численность городов, которая меняется в рамках предлагаемой модели. Рисунок А. Г. Мазаева

Особенностью полицентрических агломераций является то, что в них можно совершенно различными способами структурировать иерархию входящих в них городов. Вместо жесткой зависимости правила Зипфа мы имеем гибкую и многовариантную систему городов, которая может функционировать при разных исходных условиях и разном составе и величине входящих в нее городов. Именно это обстоятельство позволяет гибко формировать новые локальные полицентрические агломерации внутри большой агломерации Донбасса.

### Проблема прекращения градообразования

Для динамично развивающейся крупной агломерации, да и любой значительной системы расселения, возникновение новых городов является индикатором динамичности и градостроительной «жизнеспособности». Прекращение появления новых городов означает утрату дина-

мики развития, управление системой расселения сводится к управлению уже существующими городами. Это существенно ограничивает сами возможности управления. В Донбассе в течение длительного времени возникали новые города — малые и средние. Их основной ролью было обслуживание тех или иных производственных функций агломерации.

Появление новых городов на новом этапе станет сигналом к «перезапуску» развития всей агломерации. Новый город дает возможность начать его развитие не просто «с чистого листа», а с новыми целями, зачастую отличающимися от тех, которые преобладали ранее в этом индустриально развитом регионе. В эпоху развития третичного сектора, сектора обслуживания, развлечений, науки и высоких технологий, появление новых малых городов на новой основе может привлечь мигрантов из других регионов Российской Федерации, сделать Донбасс привлекательным на новом историческом этапе.

Нами предлагается начать новое градообразование в агломерации Донбасса и в его рамках создать несколько новых городов. Прежде всего это необходимо для появления ряда малых городов, играющих роль культурных и научных центров, центров рекреации и оздоровления. Это станет началом формирования вокруг него новой локальной агломерации, которая существенно бы расширила профиль его деятельности, внесла бы дополнение к его промышленной ориентации и сделала его более привлекательным для молодого поколения, для туристов и мигрантов, желающих сменить место проживания. Расположение новых городов вокруг Луганска может иметь два дополнительных положительных аспекта.

Первый – это повышение связности агломерации Донбасса за счет заполнения ими пространственного разрыва между Луганском и Краснодоном-Молодогвардейском. Именно здесь формирование структуры оказалось незаконченным, что делает ее более уязвимой к негативным тенденциям. Второй аспект – формирование городов из агломерации Луганска предлагается проводить именно в районе бывшей границы с Российской Федерацией. Эта территория длительное время имела статус приграничной и в силу этого страдала от многочисленных ограничений на градостроительную деятельность, а затем стала зоной разрыва исторически сложившихся пространственных связей Донбасса с Россией. В настоящее время необходимо организовать несколько территорий, которые играли бы роль соединителя, восстановителя этих связей. Вполне логично было бы приданье специального статуса таким территориям, широкая реклама их как проекта по новому градообразованию, с особыми благоприятными условиями градостроительной деятельности в них.

Мы предлагаем выделить две «зоны развития» для формирования новых городов. Зоны выполняют двоякую роль – кроме нового градообразования, они будут формировать две новые локальные агломерации. Предполагается развить их вокруг двух центров второго порядка – городов Луганск и Мариуполь. Оба они оказались лишены своей локальной агломерации и в сравнении с Донецком, главным центром, что лишает их возможности конкурировать с ним на равных. Задача сохранения полицентрического характера разви-

тия такой сложной градостроительной структуры, как Донбасс, очень многоаспектна, и для недопущения скатывания ее в моноцентрическое развитие необходимо целенаправленно поддерживать конкурентный характер взаимодействия главного города и городов второго порядка. Формирование вокруг городов второго порядка своих агломераций существенно их укрепит и даст им ресурс для успешного конкурентного развития в длительной перспективе.

При этом развитие новых городов вокруг Луганска даст толчок по укреплению пространственных связей с остальной территорией России, включая сюда часть Донбасса, оказавшуюся в составе соседней Ростовской области. А развитие их вокруг Мариуполя поможет создать на протяжении побережья Азовского моря современную курортно-рекреационную зону. Для Мариуполя новые города могут быть созданы на базе имеющихся приморских поселков, таких как Ялта, Гурзуф, созданных в свое время переселенцами из Крыма, а также поселки Приморское, Седово. Для Луганска возможно создать часть городов на базе имеющихся поселков, таких как Станично-Луганское, Новосветловка.

Эти предлагаемые мероприятия будут иметь большое символическое значение, знак преодоления разрыва с Донбассом, и вполне практический смысл – освоение бывшей приграничной полосы, которая всегда характеризуется резким ограничением всех видов градостроительной деятельности и, в силу этого, неизбежным опустыниванием.

## Заключение

Итогом данной работы является методика оптимизации полицентрических агломераций, особенности которых были подробно рассмотрены нами в ходе исследования крупнейшей в России развитой полицентрической агломерации Донбасса.

В ходе исследования показана необходимость формирования позитивной и реалистичной модели оптимизированного развития полицентрической агломерации Донбасса на длительный период, которая совмещала в себе и синтезировала различные градостроительные меры по противодействию ее деградации. Такая модель была создана, ее общий смысл состоит в том, что через систему предлагаемых градостроительных мероприятий сохранить, а, как максимум, усилить полицентрический характер агломерации Донбасса. Для этого необходимо выбратьное

усиление значимости ряда городов, входящих в эту агломерацию, которые относятся к выявленным нами центрам второго и третьего уровня, которые длительное время выполняли роль «коллективного противовеса» влиянию крупнейшего города агломерации. На основании авторской методики в отношении каждого города становится возможным определить его способность выполнять роль города-противовеса. Для преодоления стагнации полицентрической агломерации Донбасса нами предлагается комплекс градостроительных мероприятий, включающих сюда формирование ряда новых локальных агломераций, вносящих более высокую упорядоченность в ее сложившуюся структуру. Предлагается сформировать систему локальных агломераций, пространственно дополняющих друг друга и укрепляющих сложившуюся базовую пространственную структуру агломерации Донбасса, состоящую из двух пересекающихся колец.

Эта модель блокирует тенденцию к постепенному распаду агломерации, не только за счет усиления полицентрического характера распределения населения по городам агломерации, но и усиления кольцевого характера этих структур. Нами предлагается такое пространственное расположение городов-центров третьего порядка внутри этих кольцевых структур, которое обеспечивает вовлечение максимального числа малых городов в зону влияния этих локальных центров и создание цепочек локальных агломераций, смыкающихся пространственно друг с другом. Это должно обеспечить длительное существование двух базовых колец как пространственной основы полицентрической агломерации Донбасса.

Полицентрическая агломерация Донбасса представляет собой своего рода градостроительное национальное достояние России. Ни в одном другом регионе не создана такая развитая, сложная и крупная градостроительная структура, обладающая колоссальным производственным, научным, культурным и человеческим потенциалом. Ее сохранение и дальнейшее развитие есть одна из важнейших задач отечественного градостроительства. Проведенная исследовательская работа показывает, что такое сохранение возможно даже с учетом нынешней сложной демографической ситуации. В ней заложены теоретические основы понимания особенностей развития и функционирования такого сложно-

го объекта. Дано первоначальная картина того, как это понимание можно претворить в комплекс градостроительных мероприятий, способных дать новое развитие полицентрической агломерации Донбасса.

## Список использованной литературы

- [1] Городская агломерация: состояние, проблемы, пути развития (на примере Кемеровской области) / В. А. Шабашев, Л. Л. Зобова, Р. В. Бабун и др. — Кемерово: Кузбассвузиздат, 2016. — 178 с.
- [2] Дмитриев Р. В. Эволюционные процессы в системах центральных мест: дис. ... д-ра геогр. наук: 01.06.13. — М., 2022. — 223 с.
- [3] Довжук Е. В. Промышленный Донбасс в истории развития экономики Украины (2-я половина XIX века): автореф. дис. ... канд. ист. наук: 07.00.01. — Киев, 1997. — 22 с.
- [4] Дробышевская Т. В. Территориальное развитие городов Донбасса: (Социально-экономические аспекты): автореф. дис. ... канд. геогр. наук: 11.00.02 / МГУ им. М. В. Ломоносова. — М., 1993. — 16 с.
- [5] Кудрявцев О. К. Расселение и планировочная структура крупных городов-агломераций. — М.: Стройиздат, 1985. — 136 с.
- [6] Лаппо Г. М. Города России: Взгляд географа. — М.: Новый хронограф, 2012. — 504 с.
- [7] Лаппо Г. М. Развитие городских агломераций в СССР. — М.: Наука, 1978. — 152 с.
- [8] Листенгурт Ф. М., Портянский И. А., Юсин Г. С. Программно-целевое планирование систем населенных мест. — М.: Экономика, 1987. — 135 с.
- [9] Любовный В. Я. Проблемы развития агломераций России. — М.: КРАСАНД, 2009. — 188 с.
- [10] Мазаев А. Г. Оптимизация систем расселения: монография. — Екатеринбург: Альфа Принт, 2022. — 333 с.
- [11] Мазаев А. Г. Особенности развития городских поликентрических агломераций в России и за рубежом // Академический вестник УралНИИпроект РААСН. — 2025. — № 1 (64). — С. 27–33: [сайт] — URL: <https://academvestnik.ru/glavnaya/vipuski/arkhiv-vipuskov/soderzhanie-1-2025/osobennosti-razvitiya-gorodskikh-politsentricheskikh-aglomeratsij-v-rossii-i-za-rubezhom/> (дата обращения: 25.11.2025). — DOI: 10.25628/UNIIP.2025.64.1.022
- [12] Мазаев А. Г. Почему характеристики Национальной системы расселения Российской Федерации не соответствуют правилу Зипфа? // Академический вестник УралНИИпроект РААСН. — 2018. — № 2 (47). — С. 17–22: [сайт] — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=35405328> (дата обращения: 25.11.2025). — EDN: XVVHZB
- [13] Малоян Г. А. Агломерация — градостроительные проблемы. — М.: Изд-во Ассоц. строит. вузов, 2010. — 115 с.
- [14] Павлов К. В., Ляшенко В. И., Котов Е. В., Митрофанова И. В. Модели региональной модернизации Донбасса // Вестн. Волгоград. гос. ун-та. Сер. 3: Экономика. Экология. — 2016. — № 1 (34). — С. 66–78: [сайт] — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=26124510> (дата обращения: 25.11.2025). — DOI: 10.15688/jvolsu3.2016.1.7. — EDN: VZRTGL
- [15] Перцик Е. Н. Районная планировка и разработка систем расселения. Опыт и перспективы. — М.: Междунар. отношения, 2000. — 136 с.
- [16] Полян П. М. Методика выделения и анализа опорного каркаса расселения. — М.: ИГ АН, 1988. — (Ч. 1. 220 с.; Ч. 2. 66 с.).
- [17] Полян П. М. Территориальные структуры — урбанизация — расселение: теоретические подходы и методы. — М.: Новый хронограф, 2014. — 782 с.
- [18] Auerbach F. Das gesetz der bevölkerungskonzentration // Petermanns Geographische Mitteilungen. — 1913. — № 59. — S. 74–76: [сайт] — URL: [https://www.vwl.uni-mannheim.de/media/Lehrstuhle/vwl/Ciccone/auerbach\\_1913\\_translated\\_with\\_introduction\\_March\\_2021.pdf](https://www.vwl.uni-mannheim.de/media/Lehrstuhle/vwl/Ciccone/auerbach_1913_translated_with_introduction_March_2021.pdf) (дата обращения: 25.11.2025).
- [19] Singer H. W. The «Courbe des Populations». A Parallel to Pareto's Law // The Economic Journal. — 1936. — № 46. — P. 254–263: [сайт] — URL: <https://jstor.org/stable/2225228> (дата обращения: 25.11.2025).

## References

- [1] Gorodskaya aglomeraciya: sostoyanie, problemy, puti razvitiya (na primere Kemerovskoj oblasti) / V. A. Shabashev, L. L. Zobova, R. V. Babun i dr. — Kemerovo: Kuzbassvuzizdat, 2016. — 178 s.
- [2] Dmitriev R. V. Evolyucionnye processy v sistemah central'nyh mest: dis. ... d-ra geogr. nauk: 01.06.13. — M., 2022. — 223 s.
- [3] Dovzhuk E. V. Promyshlennyj Donbass v istorii razvitiya ekonomiki Ukrayny (2-ya polovina XIX veka): avtoref. dis. ... kand. ist. nauk: 07.00.01. — Kiev, 1997. — 22 s.
- [4] Drobyshevskaya T. V. Territorial'noe razvitiye gorodov Donbassa: (Social'no-ekonomicheskie aspekty): avtoref. dis. ... kand. geogr. nauk: 11.00.02 / MGU im. M. V. Lomonosova. — M., 1993. — 16 s.
- [5] Kudryavcev O. K. Rasselenie i planirovochnaya struktura krupnyh gorodov-aglomeracij. — M.: Stroizdat, 1985. — 136 s.
- [6] Lappo G. M. Goroda Rossii: Vzglyad geografa. — M.: Novyj hronograf, 2012. — 504 s.
- [7] Lappo G. M. Razvitiye gorodskih aglomeracij v SSSR. — M.: Nauka, 1978. — 152 s.
- [8] Listengurt F. M., Portyanskij I. A., Yusin G. S. Programmno-celevoe planirovanie sistem naselennyh mest. — M.: Ekonomika, 1987. — 135 s.
- [9] Lyubovnyj V. Ya. Problemy razvitiya aglomeracij Rossii. — M.: KRASAND, 2009. — 188 s.
- [10] Mazaev A. G. Optimizaciya sistem rasseleniya: monografiya. — Ekaterinburg: Al'fa Print, 2022. — 333 s.
- [11] Mazaev A. G. Osobennosti razvitiya gorodskikh polycentricheskikh aglomeracij v Rossii i za rubezhom // Akademicheskij vestnik UralNIIproekt RAASN. — 2025. — № 1 (64). — S. 27–33: [sajt] — URL: <https://academvestnik.ru/glavnaya/vipuski/arkhiv-vipuskov/soderzhanie-1-2025/osobennosti-razvitiya-gorodskikh-politsentricheskikh-aglomeratsij-v-rossii-i-za-rubezhom/> (data obrashcheniya: 25.11.2025). — DOI: 10.25628/UNIIP.2025.64.1.022
- [12] Mazaev A. G. Pochemu harakteristiki Nacional'noj sistemy rasseleniya Rossijskoj Federacii ne sootvetyayut pravilu Zipfa? // Akademicheskij vestnik UralNIIproekt RAASN. — 2018. — № 2 (47). — C. 17–22: [sajt] — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=35405328> (data obrashcheniya: 25.11.2025). — EDN: XVVHZB
- [13] Maloyan G. A. Aglomeraciya — gradostroitel'nye problemy. — M.: Izd-vo Assoc. stroyit. vuzov, 2010. — 115 s.
- [14] Pavlov K. V., Lyashenko V. I., Kотов E. V., Mitrofanova I. V. Modeli regional'noj modernizacii Donbassa // Vestn. Volgograd. gos. un-ta. Ser. 3: Ekonomika. Ekologiya. — 2016. — № 1 (34). —

- S. 66–78: [sajt] – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=26124510> (data obrashcheniya: 25.11.2025). – DOI: 10.15688/jvolsu3.2016.1.7. – EDN: VZRTGL
- [15] Percik E. N. Rajonnaya planirovka i razrabotka sistem rasseleniya. Opyt i perspektivy. – M.: Mezhdunar. otnosheniya, 2000. – 136 s.
- [16] Polyan P. M. Metodika vydeleniya i analiza opornogo karkasa rasseleniya. – M.: IG AN, 1988. – (Ch. 1. 220 s.; Ch. 2. 66 s.).
- [17] Polyan P. M. Territorial'nye struktury – urbanizaciya – rasselenie: teoreticheskie podhody i metody. – M.: Novyj hronograf, 2014. – 782 s.
- [18] Auerbach F. Das gesetz der bevölkerungskonzentration // Petermanns Geographische Mitteilungen. – 1913. – № 59. – S. 74–76: [sajt] – URL: [https://www.vwl.uni-mannheim.de/media/Lehrstuhle/vwl/Ciccone/auerbach\\_1913\\_translated\\_with\\_introduction\\_March\\_2021.pdf](https://www.vwl.uni-mannheim.de/media/Lehrstuhle/vwl/Ciccone/auerbach_1913_translated_with_introduction_March_2021.pdf) (data obrashcheniya: 25.11.2025).
- [19] Singer H. W. The «Courbe des Populations». A Parallel to Pareto's Law // The Economic Journal. – 1936. – № 46. – R. 254–263: [sajt] – URL: <https://www.jstor.org/stable/2225228> (data obrashcheniya: 25.11.2025).

Статья поступила в редакцию 20.11.2025.

Опубликована 30.12.2025.

**Мазаев Антон Григорьевич**

кандидат архитектуры, академик РААСН, зав. лабораторией, филиал ФГБУ «ЦНИИП Минстроя России» УралНИИпроект, Екатеринбург, Российская Федерация  
e-mail: uro-raasn@mail.ru  
ORCID: 0000-0002-7751-8997

**Mazaev Anton G.**

Candidate of Architecture, Academician of the RAACS, Head of the Laboratory, Branch of FSBI «CIRD of the Ministry of Construction of Russia» UralNIIProjekt, Yekaterinburg, Russian Federation  
e-mail: uro-raasn@mail.ru  
ORCID: 0000-0002-7751-8997



УДК 711.4

DOI 10.25628/UNIIP.2025.67.4.003

ВЕРХОВЫХ Е. Ю.

# Возможные негативные сценарии развития агломерации Донбасса<sup>1</sup>

Рассмотрены основные проблемы развития полицентрической агломерации Донбасса. Показано, что наибольшую опасность представляет процесс постепенной утраты этой агломерацией полицентрического характера. Выявлена тенденция к постепенному отрыву верхнего уровня городов Донбасса от остальных городов — малых, средних и крупных. В особенности это касается Донецка — центрального города агломерации. Экстраполяционный анализ позволяет определить сроки и динамику этого процесса. Результатом может стать пространственная фрагментация агломерации на несколько моноцентрических и полицентрических агломераций. Представлено два наиболее вероятных пространственных варианта такого распада. Сформулированы необходимые требования к будущей комплексной модели оптимизации развития полицентрической агломерации Донбасса.

**Ключевые слова:** теория расселения, каркас расселения, городские агломерации, полицентрическая городская агломерация, агломерация Донбасса, фрагментация полицентрической агломерации.

*Verkhovykh E. Yu.*

*Possible negative scenarios for the development of the Donbass agglomeration*

*The article examines the key development challenges of the Donbas polycentric agglomeration. It is shown that the greatest danger lies in the gradual loss of this agglomeration's polycentric character. A trend toward a gradual separation of the upper tier of Donbass cities from all other cities — small, medium, and large — is identified. This is particularly true for Donetsk, the central city of the agglomeration. The extrapolation analysis allows us to predict the timing and dynamics of this process. This process may result in the spatial fragmentation of the agglomeration into several monocentric and polycentric agglomerations. Two of the most likely spatial scenarios for such disintegration are presented. The necessary requirements for a future comprehensive model for optimizing the development of the Donbass polycentric agglomeration are formulated.*

**Keywords:** settlement theory, settlement framework, urban agglomerations, polycentric urban agglomeration, Donbass agglomeration, fragmentation of a polycentric agglomeration.



Верховых  
Елена  
Юрьевна

старший научный сотрудник, филиал ФГБУ  
«ЦНИИП Минстроя России»  
УралНИИпроект,  
Екатеринбург, Российская  
Федерация

e-mail: elena\_ver@mail.ru

**Р**аспад крупной, пространственно сложной полицентрической агломерации на более простые градостроительные структуры, например, на некоторое количество моноцентрических городских агломераций представляется вероятным вариантом ее развития. Вероятно также, что в ходе такого распада останется некий пространственный «остов», сохраняющий полицентрический характер. Возможен и смешанный вариант — полицентрическая агломерация может пространственно разъединиться на несколько полицентрических и моноцентрических фрагментов.

Почему такой сценарий представляется вероятным и нежелательным? Нежелательное градостроительное развитие — это качественное изменение системы расселения и ее отдельных частей, ослабляющее контроль общества

и государства за территорией страны. Полицентрическая городская агломерация не только влияет на большие территории, но является собой пример высокой интенсивности освоения. Ее деградация ведет к утрате контроля над территориями, где расположены города и поселки, но значительными прилегающими территориями. Кроме того, Национальная система расселения Российской Федерации, если из нее выпадает такой крупный и редкий структурный элемент, как полицентрическая агломерация, существенно ослабляется.

Вопрос о развитии и возможной деградации полицентрических агломераций интересовал ряд исследователей градостроительства. Среди них следует выделить П. М. Поляна [16; 17], который развивал теорию территориальных структур, в том числе и структур полицентрических агломераций, которую начал разрабатывать И. М. Маергойз [11]. Теоретические основы пространственного развития полицентрических агломераций разрабатывал Н. В. Данченко и др. [4]. Ань Дун выполнил исследование, посвященное кольцевым агломерациям Китая [1].

<sup>1</sup> Работа выполнена по плану ФНИ РААСН и Минстроя России на 2025 год в соответствии с Государственной программой Российской Федерации «Научно-технологическое развитие Российской Федерации» и Программой фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на долгосрочный период (2025–2030 годы).

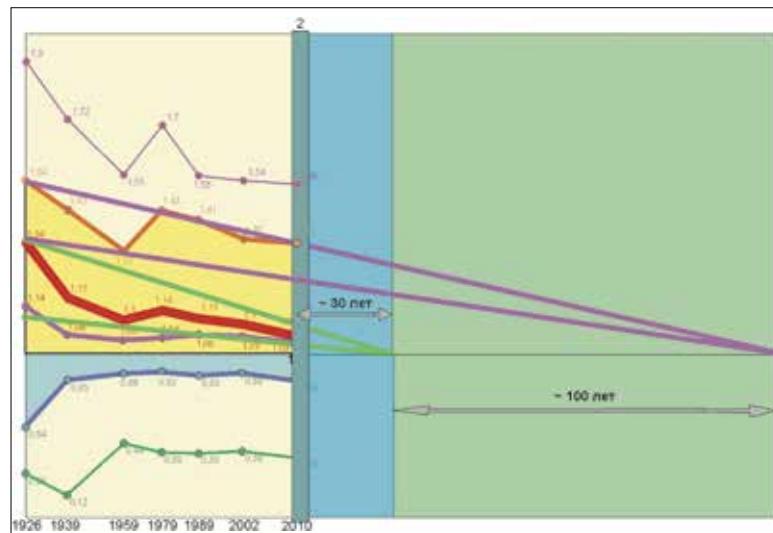


Иллюстрация 1. Динамика движения коэффициента полицентричности (Кр) для агломерации Донбасса в исторической перспективе с проекцией на будущее. Методом экстраполяции показана перспективная динамика развития коэффициента полицентричности (Кр). Временные отрезки выполнены в реальном масштабе. Рисунок Е.Ю. Верховых

По Донбассу и его полицентрической агломерации существует дефицит исследований в области градостроительства. Среди наиболее близких к нам по времени исследований, посвященных этим вопросам, являются две диссертационные работы: Т. В. Дробышевской (1993) [7] и Е. В. Довжука (1997) [6]. В советский период выполнена работа Е. Д. Белоусова [2], где исследовано градостроительное развитие регионов с преобладанием добывающей промышленности, к числу которых относится Донбасс.

Вероятность деградации агломерации Донбасса связана с тем, что на современном этапе многие аналогичные полицентрические агломерации столкнулись с кризисными явлениями [3]. Ранее на примере Кузбасса мы показали этот сценарий, в том числе рассмотрели, как в качестве следствия его социально-экономического кризиса возник кризис градостроительный. В результате полицентрическая агломерация разделилась на два больших фрагмента. «Именно такой сценарий является основным для любой сложной системы — ее декомпозиция на ряд фрагментов, имеющих различную степень сложности» [13, 30].

#### Сценарий возможного пространственного распада агломерации Донбасса

Насколько вероятность такого развития событий реальна в отношении развитой полицентрической агломерации Донбасса? Ответ на вопрос является гипотетическим,

но имеются фактические данные и созданы методологические основы для него. Данные относительно характеристик его развития получены на основе введенного «коэффициента полицентричности» (Кр). Проведенный анализ относительно исторической динамики движения Кр для каждого города Донбасса показал его потенциал быть в рамках этой агломерации альтернативным центром, городом-противовесом для (в первую очередь Донецка) и в меньшей степени Луганска и Мариуполя — двух признанных центров второго порядка.

Проведенный сравнительный анализ по этому показателю включал выделение средней величины коэффициента полицентричности (Кр) для всей агломерации Донбасса, этой же величины для городов двух уровней, чей показатель выше среднего (+1) и (+2) и для городов, чей показатель оказался ниже среднего (−1). Эти группы городов выделены на основании разработанной ранее авторской методики «скользящих средних», позволяющей эффективно проанализировать любой массив данных. Сводные результаты этого анализа представлены на графике (Иллюстрация 1).

Данные на графике свидетельствуют о том, что в течение длительного времени в агломерации Донбасса существует тенденция к снижению Кр. Происходит это так: у городов, чей показатель значительно превосходит средний показатель, он сокращается и одновременно происходит рост этого показателя для городов,

у которых он ранее был значительно ниже единицы. Относительно перенаселенные города теряют это свое качество и стремятся к указанной единице. Относительно недонаселенные города также стремятся к среднему уровню населения, нормативному для распределения численности населения, согласно правилу Зипфа. Происходит своего рода усреднение показателя для всех трех выделенных нами категорий городов. Это свидетельствует о том, что агломерация Донбасса постепенно утрачивает полицентрический характер. Ее города начинают выстраиваться в иерархическом порядке вокруг крупнейшего центра — города Донецк, как это свойственно моноцентрической агломерации.

Проведенный на основе графика экстраполяционный анализ показал, что указанные процессы могут быть представлены на укрупненных временных интервалах. Следует оговорить, что мы не учитываем при таких расчетах события после 2022 г. Предполагается, что после наступления мира и полной интеграции Донбасса в состав Национальной системы расселения Российской Федерации начнется новый период. Представленные расчеты основаны на условной дате его начала.

Экстраполяционный анализ показывает, что самый верхний уровень городов (+2), обладающих наибольшим значением Кр, снижает этот показатель наиболее медленно. Быстрее всего его сокращают уровни (+1) и (−1). При установившейся тенденции, которую можно графически рассчитать в виде продленных в будущее «коридоров движения» показателя Кр, когда среднее значение городов этих уровней достигнет величины 1 приблизительно в течение 30 условных лет после возобновления мирного развития агломерации Донбасса. Показатели величины этих городов станут соответствовать показателям обычной моноцентрической агломерации. При этом города самого верхнего также будут стремиться к достижению показателя Кр, равного единице, но значительно медленнее — в течение приблизительно 100 лет. Они будут сохранять относительную перенаселенность крупнейших городов, находящихся по этому показателю на уровне +2. Такая перенаселенность на самом верхнем уровне расселения будет помогать развитию агломерации Донбасса в направлении моноцентрической агломерации.

Это говорит о том, что синхронное развитие полицентрической агломерации Донбасса, когда все

уровни ее городов синхронно растут и уменьшаются, сходит постепенно на нет. Указанные сто лет представляют переходный период, за который поликентрическая агломерация трансформируется в моноцентрическую. В течение периода крупнейшие центры, в первую очередь Донецк, частично Луганск и Мариуполь, будут сохранять состояние относительного перенаселения. В это время остальные города постепенно перестроят свое ранговое распределение, все больше приводя его в соответствие с правилом Зипфа «ранг – размер».

В перспективе сформируются иерархические отношения между городами Донбасса, которые обеспечат его переход к градостроительной поляризации со всеми ее неизбежными последствиями. В результате города-крупные центры стянут на себя значительную часть населения из остальных городов. Для последних возможны два варианта развития: либо вхождение в одну из агломераций, возникающих в результате распада поликентрической агломерации Донбасса, либо существование «в одиночку», которое грозит быстрой деградацией небольшого города, лишенного конкурентных преимуществ пребывания в рамках городской агломерации. Относительно стабильная и развитая по пространственной структуре поликентрическая агломерация Донбасса пройдет в этом случае через длительный период деградации, упрощения и дефрагментации.

Можемые результаты такого развития показаны на Иллюстрации 2. Они получены в результате авторского пространственного моделирования и числовой экстраполяции обобщенных показателей развития агломерации Донбасса. В обоих случаях показан неизбежный рост Донецка и организация им вокруг себя значительной моноцентрической агломерации. В первом случае она «соберет» внутри себя всю линейную широтную структуру городов, начиная от Донецка и заканчивая городами Красный Луч и Антрацит. На запад от Донецка в эту агломерацию, скорее всего, войдут все новые малые города, возникшие в середине XX в. (Горняк, Курахово, Красногоровка и др.).

Остальные локальные агломерации, скорее всего, будут поликентрическими, в силу того, что в оставшейся части агломерации Донбасса нет более крупных городов-центров, способных стать центром для всей агломерации. Исключение составляет Луганск, но в силу ряда причин он не смог создать вокруг себя свою

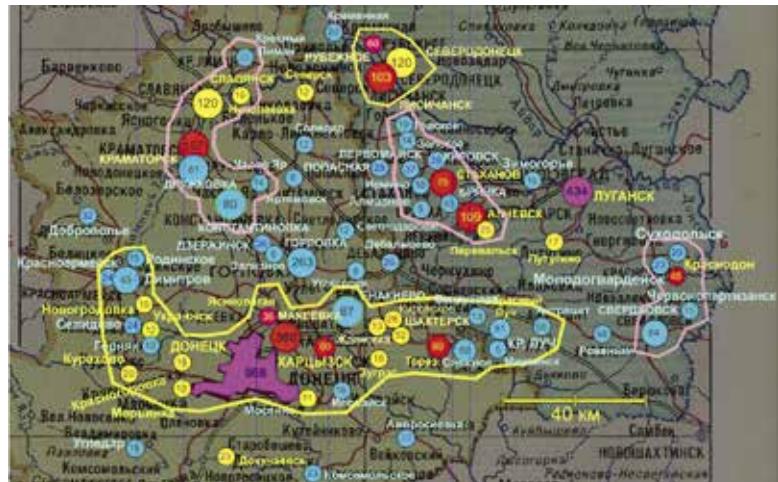


Иллюстрация 2. Возможный первый вариант распада поликентрической агломерации Донбасса. Красным цветом показаны города, которые по итогам совокупности признаков отнесены к категории городов-центров поликентрической агломерации второго уровня. Желтым цветом показаны города, которые по совокупности признаков отнесены к числу возможных центров третьего уровня. Синим цветом показаны города агломерации, не обладающие признаками центра. Желтым цветом показаны границы возможных моноцентрических агломераций, на которые может распасться агломерация Донбасса. Сиреневым показаны границы аналогичных поликентрических агломераций. Рисунок А. Г. Мазаева

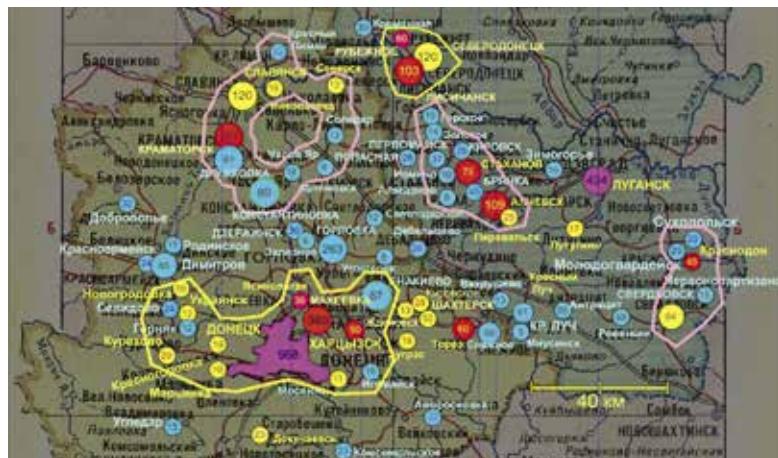


Иллюстрация 3. Возможный второй вариант распада поликентрической агломерации Донбасса. Красный цвет – города, которые по итогам совокупности признаков отнесены к категории городов-центров поликентрической агломерации второго уровня. Желтый – города, которые по совокупности признаков отнесены к числу возможных центров третьего уровня. Синий – города агломерации, не обладающие признаками центра. Желтым цветом показаны границы возможных моноцентрических агломераций, на которые может распасться агломерация Донбасса. Сиреневым показаны границы аналогичных поликентрических агломераций. Рисунок А. Г. Мазаева

локальную агломерацию. Кроме этого, имеется третий город – крупный центр агломерации, это Мариуполь. Его положение изолировано по отношению к основной территории агломерации. Он существенно выдвинут в южном направлении и также не имеет в настоящее время вокруг себя локальной агломерации. Спонтанное образование локальных агломераций вокруг этих городов маловероятно, прежде всего, потому, что формирование новых городов в Донбассе прекратилось более полувека назад.

Остальные города Донбасса, в том числе выявленные нами как локальные центры второго и третьего порядка, – реальные и потенциальные, – не имеют численности населения, достаточной для формирования вокруг них моноцентрической агломерации. В этой связи наиболее вероятным вариантом является формирование первой поликентрической агломерации в северо-западной части агломерации в составе городов Константиновки, Дружковки, Краматорска, Славянска, Николаевки и Красного Лимана. Среди них нами

выявлен в качестве устойчивого центра второго порядка г. Краматорск и — в качестве второго вероятного центра — г. Славянск.

Вторая полицентрическая локальная агломерация может возникнуть в составе городов Алчевск, Стаханов, Брянка, Переяльск, Кировск, Ирмино и Первомайск. Эта локальная агломерация имеет уникальное положение — она находится на пересечении двух базовых колец, формирующих пространственный каркас полицентрической агломерации Донбасса. За счет выгодного положения она имеет большие перспективы дальнейшего развития.

Вероятно появление еще двух относительно обособленных локальных агломераций. Одна из них, моноцентрическая, может возникнуть вокруг города Северодонецк с плотно прилегающими к нему городами Лисичанска и Рубежное. Вторая агломерация может возникнуть на крайне восточном краю полицентрической агломерации Донбасса в районе бывшей границы с Российской Федерацией. Для нее центром мог бы стать город Свердловск, войти в нее могут города Краснодон, Суходольск, Молодогвардейск и Червонопартизанск.

Второй вариант деградационного развития полицентрической агломерации Донбасса дает представление о том, что ее пространственная дефрагментация может пойти иным путем: возникающие локальные агломерации могут иметь несколько иной состав (Иллюстрация 3). В частности, возможен вариант, при котором агломерация центрального города Донецка будет существенно меньше по размерам и не сможет охватить собой весь широтный коридор расселения, идущий от него в восточном направлении.

Главное отличие второго варианта декомпозиции полицентрической агломерации Донбасса от первого состоит в том, что в нем реализуется возможность формирования кольцевых образований, аналогичных тем, которые служат пространственным каркасом полицентрической агломерации Донбасса, но меньшего масштаба и значения. Высока вероятность такого сценария для полицентрической агломерации Славянска — Краматорска. Кроме указанных выше, в ее состав могут войти города Часов Яр, Артемовск, Соледар и Северск. В результате может возникнуть намного меньшая, чем первое базовое кольцо структура. Для остальных городов, оказавшихся вне пределов этих агломераций, возникнет два варианта развития: либо эффективное саморазвитие в качестве относительно изолированного города, либо постепенная деградация.

## Заключение

Пространственный анализ показал, что агломерация Донбасса сложилась к настоящему времени как замкнутая пространственная структура, представляющая собой два смыкающихся между собой овала. Кольцевая структура свидетельствует о высокой степени пространственного развития агломерации, кольцевые структуры являются наиболее устойчивыми и эффективными в транспортном, экономическом и градостроительном отношении. Она способна обеспечить развитие и восстановление агломерации даже в случае утраты части ее элементов, в первую очередь малых городов. Вместе с тем ни одна такая структура не гарантирована от возможной деградации и даже распада на более простые структуры.

Для условий России с ее разреженным расселением, представленным почти одними моноцентрическими агломерациями различных размеров, наличие такой интенсивно освоенной территории, охватывающей собой десятки тысяч квадратных километров, уникально. Вокруг агломерации Донбасса расположены земли с гораздо

более низким уровнем градостроительного освоения. Слабо освоенное внешнее пространство создает давление на такие градостроительные структуры. Поэтому опасности для развития агломерации Донбасса всегда остаются актуальными. Мы пытались показать, каким образом они могут реализоваться в недалеком будущем.

Если кризис индустриального типа развития крупных агломераций, в частности, кризис развития полицентрической агломерации Донбасса не будет преодолен, то постепенная синхронная депопуляция большинства городов приведет к сворачиванию этой сложной градостроительной системы. Для того, чтобы полицентрическая агломерация Донбасса сохраняла устойчивое развитие, необходимо поддержание аналогичной тенденции во всей Национальной системе расселения. Формирование и успешное функционирование такой сложной градостроительной структуры является собой пример успешного развития отдельных территорий и может быть использовано при комплексном освоении любых регионов России.

## Список использованной литературы

- [1] Ань Дун. Формирование кольцевой агломерации Ху-Бао-О-Юй (КНР): автореф. дис. ... канд. арх.: 05.23.22. — СПб., 2013. — 26 с.
- [2] Белоусов Е. Д. Вопросы формирования и архитектурно-планировочной организации городских агломераций угольных районов: на примере Донбасса: дис. ... канд. арх.: 18.00.00. — Воронеж, 1972. — 231 с.
- [3] Городская агломерация: состояние, проблемы, пути развития (на примере Кемеровской области) / В. А. Шабашев, Л. Л. Зобова, Р. В. Бабун и др. — Кемерово: Кузбассиздат, 2016. — 178 с.
- [4] Данченко Н. В., Киселева Н. Н., Русинова О. С. Теория пространственного развития: учеб. пособие. — Ставрополь: Изд-во СКФУ, 2015. — 111 с.
- [5] Дмитриев Р. В. Эволюционные процессы в системах центральных мест: дис. ... д-ра геогр. наук: 01.6.13. — М., 2022. — 223 с.
- [6] Довжук Е. В. Промышленный Донбасс в истории развития экономики Украины (2-я половина XIX века): автореф. дис. ... канд. ист. наук: 07.00.01. — Киев, 1997. — 22 с.
- [7] Дробышевская Т. В. Территориальное развитие городов Донбасса: (Социально-экономические аспекты): автореф. дис. ... канд. геогр. наук: 11.00.02 / МГУ им. М. В. Ломоносова. — М., 1993. — 16 с.
- [8] Лаппо Г. М. Развитие городских агломераций в СССР. — М.: Наука, 1978. — 152 с.
- [9] Листенгурт Ф. М., Портянский И. А., Юсин Г. С. Программно-целевое планирование систем населенных мест. — М.: Экономика, 1987. — 135 с.
- [10] Любовный В. Я. Проблемы развития агломераций России. — М.: КРАСАНД, 2009. — 188 с.
- [11] Маергиз И. М. Географическое учение о городах: [сб. ст.] / отв. ред. О. Т. Богомолов; АН СССР, Геогр. о-во СССР, Ин-т географии. — М.: Наука, 1987. — 116 с.
- [12] Мазаев А. Г. Оптимизация систем расселения: монография. — Екатеринбург: Альфа Принт, 2022. — 333 с.
- [13] Мазаев А. Г. Особенности развития городских полицентрических агломераций в России и за рубежом // Академический вестник УралНИИпроект РААСН. — 2025. — №1 (64). — С. 27–33: [сайт] — URL: <https://academvestnik.ru/glavnaya/vipuski/arkhiv-vipuskov/soderzhanie-1-2025/osobennosti-razvitiya-gorodskih-politsentricheskikh-aglomeratsij-v-rossii-i-za-rubezhom/> (дата обращения: 25.11.2025). — DOI: 10.25628/UNIIP.2025.64.1.022

- [14] Павлов К. В., Ляшенко В. И., Котов Е. В., Митрофанова И. В. Модели региональной модернизации Донбасса // Вестн. Волгоград. гос. ун-та. Сер. 3: Экономика. Экология. — 2016. — № 1 (34). — С. 66–78: [сайт] — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=26124510> (дата обращения: 25.11.2025). — DOI: 10.15688/jvolsu3.2016.1.7. — EDN VZRTGL
- [15] Перцик Е. Н. Районная планировка и разработка систем расселения. Опыт и перспективы. — М.: Международные отношения, 2000. — 136 с.
- [16] Полян П. М. Методика выделения и анализа опорного каркаса расселения. — М.: ИГ АН, 1988. — Ч. 1. — 220 с.; Ч. 2. — 66 с.
- [17] Полян П. М. Территориальные структуры — урбанизация — расселение: теоретические подходы и методы. — М.: Новый хронограф, 2014. — 782 с.
- [18] Auerbach F. Das gesetz der bevölkerungskonzentration // Petermanns Geographische Mitteilungen. — 1913. — № 59. — S. 74–76: [сайт] — URL: [https://www.vwl.uni-mannheim.de/media/Lehrstuehle/vwl/Ciccone/auerbach\\_1913\\_translated\\_with\\_introduction\\_March\\_2021.pdf](https://www.vwl.uni-mannheim.de/media/Lehrstuehle/vwl/Ciccone/auerbach_1913_translated_with_introduction_March_2021.pdf) (дата обращения: 25.11.2025).
- [14] Pavlov K. V., Lyashenko V. I., Kotov E. V., Mitrofanova I. V. Modeli regional'noj modernizacii Donbassa // Vestn. Volgograd. gos. un-ta. Ser. 3: Ekonomika. Ekologiya. — 2016. — № 1 (34). — S. 66–78: [sajt] — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=26124510> (data obrashcheniya: 25.11.2025). — DOI: 10.15688/jvolsu3.2016.1.7. — EDN VZRTGL
- [15] Percik E. N. Rajonnaya planirovka i razrabotka sistem rasseleniya. Opyt i perspektivy. — M.: Mezhdunarodnye otnosheniya, 2000. — 136 s.
- [16] Polyan P. M. Metodika vydeleniya i analiza opornogo karkasa rasseleniya. — M.: IG AN, 1988. — Ch. 1. — 220 s.; Ch. 2. — 66 s.
- [17] Polyan P. M. Territorial'nye struktury — urbanizaciya — rasselenie: teoretycheskie podhody i metody. — M.: Novyj hronograf, 2014. — 782 s.
- [18] Auerbach F. Das gesetz der bevölkerungskonzentration // Petermanns Geographische Mitteilungen. — 1913. — № 59. — S. 74–76: [sajt] — URL: [https://www.vwl.uni-mannheim.de/media/Lehrstuehle/vwl/Ciccone/auerbach\\_1913\\_translated\\_with\\_introduction\\_March\\_2021.pdf](https://www.vwl.uni-mannheim.de/media/Lehrstuehle/vwl/Ciccone/auerbach_1913_translated_with_introduction_March_2021.pdf) (data obrashcheniya: 25.11.2025).

## References

- [1] An' Dun. Formirovanie kol'cevoj aglomeracii Hu-Bao-O-Yuj (KRN): avtoref. dis. ... kand. arh.: 05.23.22. — SPb., 2013. — 26 s.
- [2] Belousov E. D. Voprosy formirovaniya i arhitekturno-planirovochnoj organizacii gorodskih aglomeracij ugel'nyh rajonov: na primere Donbassa: dis. ... kand. arh.: 18.00.00. — Voronezh, 1972. — 231 s.
- [3] Gorodskaya aglomeraciya: sostoyanie, problemy, puti razvitiya (na primere Kemerovskoj oblasti) / V. A. Shabashov, L. L. Zobova, R. V. Babun i dr. — Kemerovo: Kuzbassvuzizdat, 2016. — 178 s.
- [4] Danchenko N. V., Kiseleva N. N., Rusinova O. S. Teoriya prostranstvennogo razvitiya: ucheb. posobie. — Stavropol': Izd-vo SKFU, 2015. — 111 s.
- [5] Dmitriev R. V. Evolyucionnye processy v sistemah central'nyh mest: dis. ... d-ra geogr. nauk: 01.6.13. — M., 2022. — 223 s.
- [6] Dovzhuk E. V. Promyshlennyj Donbass v istorii razvitiya ekonomiki Ukrayiny (2-ya polovina XIX veka): avtoref. dis. ... kand. ist. nauk: 07.00.01. — Kiev, 1997. — 22 s.
- [7] Drobyshevskaya T. V. Territorial'noe razvitiye gorodov Donbassa: (Social'no-ekonomicheskie aspekty): avtoref. dis. ... kand. geogr. nauk: 11.00.02 / MGU im. M. V. Lomonosova. — M., 1993. — 16 s.
- [8] Lappo G. M. Razvitiye gorodskih aglomeracij v SSSR. — M.: Nauka, 1978. — 152 s.
- [9] Listengurt F. M., Portyanskij I. A., Yusin G. S. Programmnno-celevoe planirovanie sistem naselennyh mest. — M.: Ekonomika, 1987. — 135 s.
- [10] Lyubovnyj V. Ya. Problemy razvitiya aglomeracij Rossii. — M.: KRASAND, 2009. — 188 s.
- [11] Maergojz I. M. Geograficheskoe uchenie o gorodah: [sb. st.] / otv. red. O. T. Bogomolov; AN SSSR, Geogr. o-vo SSSR, In-t geografii. — M.: Nauka, 1987. — 116 s.
- [12] Mazaev A. G. Optimizaciya sistem rasseleniya: monografiya. — Ekaterinburg: Al'fa Print, 2022. — 333 s.
- [13] Mazaev A. G. Osobennosti razvitiya gorodskih polisentricheskikh aglomeracij v Rossii i za rubezhom // Akademicheskiy vestnik UralNIIproekt RAASN. — 2025. — № 1 (64). — S. 27–33: [sajt] — URL: <https://academvestnik.ru/glavnaya/vipuski/arkhiv-vipuskov/soderzhanie-1-2025/osobennosti-razvitiya-gorodskih-polisentricheskikh-aglomeratsij-v-rossii-i-za-rubezhom/> (data obrashcheniya: 25.11.2025).

rubezhom/ (data obrashcheniya: 25.11.2025). — DOI: 10.25628/UNIIP.2025.64.1.022

- [14] Pavlov K. V., Lyashenko V. I., Kotov E. V., Mitrofanova I. V. Modeli regional'noj modernizacii Donbassa // Vestn. Volgograd. gos. un-ta. Ser. 3: Ekonomika. Ekologiya. — 2016. — № 1 (34). — S. 66–78: [sajt] — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=26124510> (data obrashcheniya: 25.11.2025). — DOI: 10.15688/jvolsu3.2016.1.7. — EDN VZRTGL
- [15] Percik E. N. Rajonnaya planirovka i razrabotka sistem rasseleniya. Opyt i perspektivy. — M.: Mezhdunarodnye otnosheniya, 2000. — 136 s.
- [16] Polyan P. M. Metodika vydeleniya i analiza opornogo karkasa rasseleniya. — M.: IG AN, 1988. — Ch. 1. — 220 s.; Ch. 2. — 66 s.
- [17] Polyan P. M. Territorial'nye struktury — urbanizaciya — rasselenie: teoretycheskie podhody i metody. — M.: Novyj hronograf, 2014. — 782 s.
- [18] Auerbach F. Das gesetz der bevölkerungskonzentration // Petermanns Geographische Mitteilungen. — 1913. — № 59. — S. 74–76: [sajt] — URL: [https://www.vwl.uni-mannheim.de/media/Lehrstuehle/vwl/Ciccone/auerbach\\_1913\\_translated\\_with\\_introduction\\_March\\_2021.pdf](https://www.vwl.uni-mannheim.de/media/Lehrstuehle/vwl/Ciccone/auerbach_1913_translated_with_introduction_March_2021.pdf) (data obrashcheniya: 25.11.2025).

Статья поступила в редакцию 24.11.2025.  
Опубликована 30.12.2025.

## Верховых Елена Юрьевна

старший научный сотрудник, филиал ФГБУ «ЦНИИП Минстроя России» УралНИИпроект, Екатеринбург, Российская Федерация  
e-mail: elena\_ver@mail.ru  
ORCID: 0000-0002-2800-9352

## Verkhovykh Elena Yu.

Research officer, Branch of FSBI «CIRD of the Ministry of Construction of Russia» UralNIIproekt, Yekaterinburg, Russian Federation  
e-mail: elena\_ver@mail.ru  
ORCID: 0000-0002-2800-9352



# Три типа архитектурно-градостроительных конфликтов, характерных для неоклассической центральной части Еревана



Багина  
Елена  
Юрьевна

кандидат архитектуры,  
доцент, Уральский феде-  
ральный университет  
им. первого Президента  
России Б. Н. Ельцина  
(УрФУ), Институт строи-  
тельства и архитектуры,  
Екатеринбург, Российской  
Федерации

e-mail: bagina@mail.ru



Арустамян  
Маргарита  
Аргевовна

ассистент кафедры,  
Уральский федеральный  
университет им. первого  
Президента России  
Б. Н. Ельцина (УрФУ),  
Институт строительства  
и архитектуры,  
Екатеринбург, Российской  
Федерации

e-mail: margarita.  
arustamyan@yandex.com

Ереван построен в XX веке на месте древнего Эривани. Градостроительная структура Эривани не была учтена в генеральном плане А. О. Таманяна 1919–1924 годов, что привело к появлению ряда архитектурно-градостроительных конфликтов. Поскольку в XX и XXI веках Ереван развивался в условиях резкой смены архитектурно-градостроительных парадигм, это породило новые конфликты и последующую деформацию реализации замысла города-ансамбля. Выделены три основных типа архитектурно-градостроительных конфликтов, характерных для Еревана: прямолинейный шов, фрагментарный шов и замкнутый шов. Архитектурно-градостроительные конфликты в неоклассической центральной части Еревана разрушают целостность замысла А. О. Таманяна и требуют разрешения в процессе реконструкции.

**Ключевые слова:** Ереван, генеральный план А. О. Таманяна 1919–1924 гг., архитектурно-градостроительный конфликт, прямолинейный шов, фрагментарный шов, замкнутый шов.

*Bagina E. Yu., Arustamyan M. A.*

*Three types of architectural and urban conflicts typical of the neoclassical central part of Yerevan*

*Yerevan was built in the twentieth century on the site of ancient Erivan. The urban structure of Erivan was not taken into account in A. Tamanyan's master plan of 1919–1924, which led to a number of architectural and urban planning conflicts. Since Yerevan developed in the twentieth and twenty-first centuries under the conditions of a sharp change in architectural and urban paradigms, this gave rise to new conflicts and the subsequent deformation of the realization of the idea of the city-ensemble. There are three main types of architectural and urban conflicts typical of Yerevan: rectilinear stitch, fragmentary stitch and closed stitch. The architectural and urban conflicts in the neoclassical central part of Yerevan destroys the integrity of A. Tamanyan's master plan and require resolution during the reconstruction process.*

*Keywords: Yerevan, A. Tamanyan's master plan of 1919–1924, architectural and urban conflict, rectilinear seam, fragmentary seam, closed seam.*

## Введение

Ереван — город, построенный за короткое время в XX в. на месте одного из самых древних поселений в мире. Поселение, располагавшееся на месте современного Еревана, в 1437–1467 гг. стало значимым городом Эривани. До 1911 г. Эривани представлял собой систему компактных районов-махлов (մահլ) с многонациональным населением. Три основных района Конд (Կոնդ), Шахар (Շահար) и Дамир-Булах (Դամիր-Բուլահ) обладали уникальными архитектурно-планировочными характеристиками [8].

В 1919 г. политическая ситуация в Закавказье после Первой мировой войны и Геноцида армян 1915 г. дала возможность для Армении обрести независимость и создать национальное государство. Одной из его задач было образование на месте древнего Эривани столицы Армянской Республики — Еревана. Генеральный план пригласили создать известного петербургского архитектора армянского происхождения Александра

Ованесовича Таманяна (Александра Ивановича Таманова). В 1919 г. А. О. Таманян разработал генеральный план новой столицы Армении. В основу идеологии плана была положена модная на рубеже XIX–XX вв. идея города-сада [15].

Вместе с тем А. О. Таманяну заказывали создать проект генерального плана не просто города-сада, а столицы национального государства, поэтому в генеральном плане 1919 г. принципы города-сада совмещены с неоклассическими представлениями о должном облике столицы. Ее масштаб должен был соответствовать численности населения и традициям национальной архитектуры [3]. Это означало, что репрезентативные пространства города должны быть камерными и в то же время монументальными. С этими задачами А. О. Таманян блестяще справился. В результате был запланирован город-ансамбль, основные улицы которого были ориентированы на священную для армян гору Арапат [1].

В 1924 г. идея создания национальной столицы как столицы союзной республики возникла вновь уже в рамках СССР. А.О. Таманян продолжил работу над генеральным планом Еревана в новых политических условиях [15]. В принципе изменений было немного. Но территории, которые должны были застраиваться индивидуальными домами в соответствии с концепцией города-сада, были отданы под малоэтажные квартирные дома. Возникли и другие изменения, которые не сломали рисунок градостроительного каркаса, запланированного А.О. Таманяном в 1919 г.

Вместе с тем таманяновский проект столицы АССР принципиально не учитывал сложившуюся градостроительную структуру Эривани и характер застройки древнего поселения, поскольку ни лабиринтный каркас, ни сложившаяся вернакулярная застройка не попадали в систему ценностей, в которой работал архитектор. Значимостью обладали единичные древние сооружения, но в политических условиях 1920–1930-х гг. сохранить их было не всегда возможно.

В XX в. все города СССР менялись. Новые генеральные планы нередко делались без учета сложившейся планировочной структуры исторических центров, менялись трассировки улиц, сносились доходные дома, усадьбы, соборы и монастыри. На улицах городов с длинной историей в конце 1920-х гг. появились авангардные постройки — дома-коммуны, фабрики-кухни, клубы и пр., архитектура которых принципиально отличалась от того, что строилось в XIX и начале XX в. Эпоха авангарда была краткой, но архитектурно-градостроительные противоречия, возникшие в это время, до сих пор не разрешены. Масштабная трансформация городов СССР в 1930–1950-х гг. не была доведена до конца. Реконструкции помешала Великая Отечественная война. В результате появилось большое количество негармоничных сочетаний нового и старого. Повлияло и послевоенное состояние многих разрушенных городов СССР. То, что было построено в послевоенное время наспех, до сих пор существует, порождая архитектурно-градостроительные противоречия.

Резкая смена архитектурно-градостроительной парадигмы в конце 1950-х гг. усугубила положение. Типовое и высотное строительство в исторических центрах стало причиной дисгармонии. Не улучшилась ситуация и в последующие десятилетия.

Актуальная задача создания комфортной городской среды сегодня не может быть решена без понимания

природы накопившихся архитектурно-градостроительных противоречий и типов архитектурно-градостроительных конфликтов. Для этого необходим тщательный анализ генеральных планов городов, появившихся в рамках профессиональных и политических парадигм конкретного времени, выявление мест, где можно наблюдать наложение разнородных градостроительных структур и дисгармоничное сочетание зданий и сооружений.

Определение характера и типа архитектурно-градостроительного конфликта даст возможность наметить реконструктивные действия. Как показывает анализ, типы архитектурно-градостроительных конфликтов одинаковы для большинства городов постсоветского пространства.

Противоречия планировки и застройки древнего Эривани и нового Еревана стали своеобразной бомбой замедленного действия. Именно они породили архитектурно-градостроительные конфликты, не разрешенные до настоящего времени. Поэтому опыт выявления архитектурно-градостроительных конфликтов в Ереване применим в практике градостроительной реконструкции практически всех городов постсоветского пространства.

### **Методологическая основа исследования**

Проблеме структурных противоречий городской среды посвящены работы В.Л. Глазычева, А.Л. Гельфонда [4], А.В. Иконникова, А.Г. Рапапорта, К.Линча, М.В. Шубенкова [11], исследующих город как систему, что актуально и для данной работы. О смешении разновременной городской застройки пишут теоретики архитектуры Колин Роу и Фред Кеттер в книге «Город-коллаж», обращая внимание на сложности достижения целостности в современных условиях. Особенности развития армянского градостроительства и архитектуры, доказывающие его самобытность, представлены в работах К.Р. Азатян [1], В.М. Арутюняна [2], М.М. Асатряна, К.В. Бальяна, М.А. Гаспаряна [3], Л.К. Долуханян, Ш.М. Нраняна [8] и др. Работа А.В. Иванова цenna обращением к вернакуляру Еревана [6]. Они составляют фактографическую базу нашего исследования.

### **Архитектурно-градостроительный конфликт**

Архитектурно-градостроительный конфликт можно определить как комплекс формально-композиционных противоречий, несовместимых

с доминирующими на данной территории принципами градостроительного и объемного формообразования [10; 13; 14].

Архитектурно-градостроительная конфликтная зона — территория, где существуют противоречивые композиционные принципы.

**Примиримый архитектурно-градостроительный конфликт** — конфликт, который можно разрешить без сноса зданий и сооружений и изменения типа градостроительного каркаса.

**Частично примиримый архитектурно-градостроительный конфликт** — конфликт, который можно разрешить композиционными средствами (изменение цветового и фактурного баланса, введение элементов озеленения, изменение силуэтных планов, частичный снос).

**Непримиримый архитектурно-градостроительный конфликт** — конфликт, который невозможно разрешить без сноса зданий и сооружений и изменения структуры каркаса.

Когда в городской среде по разным причинам возникает архитектурно-градостроительный конфликт, формируется граница между старой и новой застройкой, организованная в соответствии с разнородными градостроительными каркасами [11]. Эта граница подобна шву, соединяющему разнородные куски ткани. Шов всегда заметен, и именно в том месте, где он проходит, происходят деформации и разрывы. Поэтому природа архитектурно-градостроительного конфликта может быть описана как шов. Шов — это линия примыкания старой застройки к новой без смягчающей буферной зоны.

Используя понятие «шов», можно выделить следующие типы архитектурно-градостроительных конфликтов:

- прямолинейный шов — прямая линия границы разнородных планировочных структур и разновременной застройки;
- фрагментарный шов — прерывающаяся линия границы разнородных планировочных структур и разновременной застройки;
- замкнутый шов — замкнутая линия границы разнородных планировочных структур и разновременной застройки, выделяющая «островок» старой или новой застройки в массиве иностранных по структуре каркаса и ткани.

В случае, когда выраженного шва на уровне градостроительного каркаса нет, и архитектурно-градостроительный конфликт развивается



Иллюстрация 1. Прямолинейный шов. Примеры. Схема Е. Ю. Багиной, М. А. Арутюнян. 2025 г.

на уровне градостроительной ткани, то есть вступают в противоречивые формально-композиционные отношения здания и сооружения, попадающие в значимые визуальные кадры, можно выделить следующие типы архитектурно-градостроительных конфликтов:

- силуэтный дисбаланс;
- визуальный разрыв;
- дисбаланс визуальной сложности.

Архитектурно-градостроительный конфликт, развивающийся по типу прямолинейного шва, возникает в случаях, когда улица, спроектированная в соответствии с генеральным планом города, созданным в рамках новой градостроительной парадигмы, разрезает сложившуюся градостроительную структуру, выстроенную в соответствии с предшествующей парадигмой.

Появление первых архитектурно-градостроительных конфликтов связано с тем, что вернакулярная застройка попадала в планировочную структуру новых кварталов с регулярной планировкой; в условиях антирелигиозной борьбы 1920–1930-х гг. культовые древние сооружения либо сносились, либо утрачивали свое доминантное положение [4; 12].

Так, согласно генеральному плану 1924 г. А. О. Таманяна, один из основных проспектов — проспект Маштоца (Մաշտոցի պողոց) — рассек сложившийся средневековый лабиринтный каркас исторического района (махла) Шахар. Два мира разделял и во многих местах до сих пор разделяет этот прямой, как луч, проспект Еревана, завершающийся в районе типичного для городов-садов зеленого бульварного полукруга. Не случайно именно здесь возникли архитектурно-градостроительные конфликты.

К середине 1930-х гг. с одной стороны проспекта были проложены широкие тротуары и построены монументальные неоклассические здания (например, дом-коммуна, так называемый «Дом специалистов», арх. Н. Буниатян, 1936 г.), с другой стороны располагалась в это время вернакулярная застройка XIX в. — старинные усадьбы, окруженные глухими каменными заборами, проулки, тупики и т. п. [15]. Исторические усадьбы малой этажности стояли временами под странными углами по отношению к проспекту. Улицы, веками обеспечивавшие связность кварталов древнего Эривани, превратились в тупики, что во многом до сих пор затрудняет функционирование проспекта.

### Прямолинейные швы

Прямолинейные швы, образовавшиеся при реализации генерального плана Таманяна в 1930–1950-е гг. и сохранившиеся по сей день, разрушили некогда целостную градостроительную структуру Эривани, что привело к разрыву устоявшихся связей между ключевыми объектами (например, между церковью Святого Ованеса (Սուրբ

Հովհաննես) и базаром старого Эривани, которые были точками притяжения для жителей [2]).

Прямолинейный шов — комплекс резких противоречий. В городах, подобных Еревану, именно такого типа архитектурно-градостроительные конфликты наиболее опасны: они разрушают целостность как каркаса, так и ткани центральной неоклассической части города (Иллюстрация 1).

Важно подчеркнуть, что прямолинейный шов — не случайность, а эволюционная закономерность жизни города в условиях, которые архитекторы и градостроители изменить были не в силах. Прямолинейные швы — ключ к пониманию урбанистической истории Еревана и других городов на постсоветском пространстве, где они тоже повсеместно возникали.

### Фрагментарный шов

Фрагментарный шов представляет собой более сложный архитектурно-градостроительный конфликт, чем прямолинейный шов. В отличие от прямолинейного шва, аналогичного хирургическому разрезу в массиве разновременной застройки, фрагментарный шов формируется в результате длительной и нередко скачкообразной эволюции города. Проникновение одной планировочной структуры в другую сопровождается процессом взаимной адаптации или тотального отторжения [11]. Процесс срастания разновременной городской ткани проявляется часто в виде фрагментарной (прерывистой) линии, заметной на планах. Она зачастую имеет разную ширину, в отличие от линии прямолинейного шва, поскольку в пределах фрагментарного шва перемешана застройка разных периодов, принадлежащая к разным стилям, отличающаяся по этажности.

Фрагментарный шов может менять свои геометрические характеристики во времени, поскольку происходящие процессы сжимания и разрывов городского каркаса и ткани идут непрерывно, что характерно для городов с длинной историей (Иллюстрация 2).

Внедрение гипподамовой сетки в традиционную градостроительную структуру Эривани в середине XIX в. породило прямолинейные и фрагментарные швы. Фрагментарные швы возникли на территории бывшего района (махла) Шахар в его юго-восточных и юго-западных частях. Регулярная застройка новых улиц там не была завершена в XIX в., и в лакуны средневекового лабиринта проникли фрагменты гипподамовой сетки (произошло наложение разнородных структур градостроительных каркасов).

Фрагментарный шов — своеобразная ловушка, аккумулирующая элементы различных исторических эпох. В зоне, где формируется архитектурно-градостроительный конфликт такого типа, наблюдается хаотичная смесь масштабов застройки, смешение участков различного



Иллюстрация 2. Фрагментарный шов. Примеры. Схема Е. Ю. Багиной, М. А. Арутюнян. 2025 г.

функционального назначения, резкий контраст этажности. Возникает своеобразный гетерохронный коллаж.

Если город строится по единому плану в короткое время на месте старого поселения, как это было с Ереваном, то именно фрагментарные швы с их запутанной конфигурацией линий каркаса и разнородной застройкой представляют наибольшую сложность и требуют повышенного внимания в процессе реконструкции.

В Ереване в XXI в. архитектурно-градостроительные конфликты развивались по типу фрагментарного шва в центральной неоклассической части, где они сформировались в основном в 1930–1950-х гг. Вернакулярная застройка XIX и более ранних веков сносится до сих пор. На ее месте строятся высотные объекты различного назначения. Как правило, они не имеют благоустроенной территории, хороших подъездов, парковок. Новое строительство только усугубляет и без того сложную градостроительную ситуацию.

Архитектурно-градостроительные конфликты, сформировавшиеся по принципу фрагментарного шва, можно охарактеризовать как градостроительные рубцы, получившиеся в результате незавершенной трансформации города. Менее агрессивный, чем прямой разрез, фрагментарный шов представляет собой зону хронического градостроительного конфликта, переведенного в латентную форму. Так, в районе улиц Абояна (Црпцшի) и Налбандяна (Նալբանդյան) проявляется характерный архитектурно-градостроительный конфликт, развивающийся по типу фрагментарного шва (Иллюстрация 2).

Культовые здания и сооружения армянской апостольской церкви – храм Святой Анны (Սուրբ Աննա), построенный в XIII в. и стоявший рядом утраченный в 1936 г. собор Католике (Կաթոլիկէ) XIII в. доминировали некогда на фоне малоэтажной вернакулярной застройки, заполнявшей изгибающиеся по рельефу улочки, переулки и тупики. При реализации генерального плана 1924 г. культовые здания утратили градостроительное значение, частные дома с внутренними дворами и небольшими садами, некогда окружавшие культовый комплекс, сносились по частям на протяжении всего XX в. [2].

Территория комплекса Котогике, распланированная в соответствии с неоклассическим планом А. О. Таманяна, попала в несвойственную ей градостроительную ситуацию, которая разрушала четкие линии основных улиц, застроенных 4–5-этажными домами, облицованными армянским туфом, с лоджиями, портиками, ордерными элементами, национальным декором [1]. Трассировка улиц была скорректирована: образовалась клиновидная буферная зона между новыми улицами, что сломало стройную систему

гипподамовой сетки, намеченной в генеральном плане 1919–1924-х гг.

В 1930-х гг. трассировка улиц не была скорректирована с учетом сохранения церкви Святой Анны XIII в. Перед церковью возник Институт языковедения им. Г. Ачаряна (Հրայր Աճարյանի անվան Լեզվի ինստիտուտ). Церковь Святой Анны использовалась в этот период как архивное помещение института (Иллюстрация 2).

Базиликальный собор Католике, мешавший реализации нового плана в большей степени, чем компактная церковь Святой Анны, снесен в 1936 г. Последняя характерная рядовая застройка XIX и более ранних веков, окружавшая его и церковь Святой Анны, убрана в 1960-х гг. [15]. На свободных местах, образовавшихся после сноса индивидуальных построек, выросли в 1970–1980-х гг. типовые 9–12-этажные дома. Церковь Святой Анны, попавшая во двор Института языковедения им. Г. Ачаряна, который снесен в начале 2000-х гг., долгое время находилась на гранях разрушения. Ее начали реставрировать в 2009 г., когда было принято решение создать в этом месте комплекс резиденций Католикоса всех армян.

В это же время восстановлен собор Катогике. При восстановлении он был сдвинут, поставить его на прежнее место не представлялось возможным без существенной перестройки. На первый план при реконструкции вышла старая церковь Святой Анны, что позволило перепланировать территорию и открыть перспективу с улиц Саят-Нова (Սայթ-Նով) и Абовяна на культовый комплекс. Фоном для базилики Катогике и древней церкви Святой Анны стала новая резиденция Католикоса всех армян, возведенная в 2014 г. архитектором Ваагном Мовсесяном (Վահնա Մահմետյան) (Иллюстрация 2). Получился целостный культовый центр, включающий древнюю церковь, восстановленный собор, а также новую резиденцию Католикоса всех армян. В градостроительном плане реконструктивные действия привели к частичной гармонизации территории, где сформировался архитектурно-градостроительный конфликт по типу фрагментарного шва. К сожалению, рядом с культовым комплексом на улице Саят-Нова в конце 1970-х гг. построено 12-этажное здание, а по улице Абовяна к комплексу примыкает разновременная типовая застройка.

Перестроенные пешеходные связи на территории, окружающей культовый комплекс, отчасти решили проблемы, но транспортные связи так и не были выстроены до конца.

В других местах центральной неоклассической части Еревана тоже сформировались архитектурно-градостроительные конфликты по типу фрагментарного шва. На этих



Иллюстрация 3. Замкнутый шов. Примеры. Схема Е. Ю. Багиной, М. А. Арутамян. 2025 г.

территориях наложение разнородных градостроительных структур инициировало ситуации, когда многие новые здания XX в. были возведены в соответствии с фрагментами исторического лабиринтного каркаса, что создало противоречивую ситуацию, ломающую стройность неоклассического градостроительного замысла Александра Таманяна.

Примеры архитектурно-градостроительных конфликтов, развивающихся по типу фрагментарных шов, показывают, что преодоление хаоса, возникающего в зоне фрагментарного шва, требует понимания истории его формирования. Для этого необходим анализ характерных планировочных решений, свойственных разным архитектурно-градостроительным парадигмам. Если новая система ценностей отрицает принципы той, которую она меняет, и нет уважения к традициям прошлого, то возникновение архитектурно-градостроительных конфликтов на исторической территории неизбежно. Пример с церковью Святой Анны и собором Катогике показывает, как непримиримый архитектурно-градостроительный конфликт, развивавшийся по типу фрагментарного шва, за счет сноса здания становится примиримым.

### Замкнутый шов

Замкнутый шов – тип архитектурно-градостроительного конфликта, при котором фрагмент одной планировочной структуры оказывается полностью заключенным внутри другой. Внутренняя градостроительная структура – анклав, внутри которого оказывается либо историческая застройка, либо новая. На границе возникает линия замкнутого шва. Она имеет либо переменную, либо одноковую ширину.

Замкнутый шов чаще всего формируется, когда новая планировочная структура не сочетается со сложившейся и обтекает ее. В результате историческая (или новая) застройка оказывается окруженной со всех сторон той, для которой характерен иной рисунок градостроительного каркаса.

Иногда внешнюю оболочку анклава старой застройки образуют новые здания, некоторые из которых иногда ставят в соответствии с градостроительной структурой, характерной для анклава, а другие в соответствии с новой градостроительной структурой. Часто фасады, принадлежащие зданиям, поставленным в соответствии с новой градостроительной структурой, выходят к застройке, находящейся внутри анклава, дворовыми фасадами. Именно так и происходило в Ереване, когда началась реализация плана А. О. Таманяна и возникли фасадные ширмы парадных улиц. Внутри сохранялись островки старой вернакулярной застройки с лабиринтной сетью улиц, переулков, тупиков и пр. Связь анклава с внешним миром осуществляется,

как правило, через немногочисленные «ворота» – узкие проезды, арки, лестницы [6] (Иллюстрация 3).

Замкнутый шов возник вокруг частично сохранившегося комплекса мечети Мухаммеда Сертиб-хана (Մուհամմեդ Սերտիբին-խան) и медресе, построенного в начале XIX в. Этот комплекс был органическим элементом средневекового многонационального Эривани, где соседствовали мусульманские и христианские святыни [2].

План А. О. Таманяна предполагал создание регулярной системы парадных улиц и каскада площадей с непрерывным фронтом застройки. Мечеть оказалась «инородным телом» в этой системе. Здание мечети с минаретом сохранилось вплоть до 1980-х гг. Однако она была существенно перепланирована внутри и стала многоквартирным жилым домом [6]. Такие парадоксы повсеместно происходили с культовыми зданиями на территории СССР. Расположение квартир в бывшей мечети – не самый воющий случай.

Квартал в границах улиц Налбандяна – Туманяна – Азизбекова, ныне ул. Республики, и Нариманова, ныне ул. Вардананц, со стороны магистралей был застроен неоклассическими жилыми домами и общественными зданиями, однако на дворовых территориях сохранялась лабиринтная структура каркаса и исторические постройки. Комплекс мечеть частично сохранился, но уже в 1930-х гг. заключен в замкнутый контур новых кварталов. Прямые улицы нового неоклассического центра Налбандяна и Туманяна, предназначенные для интенсивного движения, создали противоречивую ситуацию с внутренней частью квартала. Сохранившаяся часть старого города вокруг мечети, где снижается динамика движения, резко контрастирует по своей структуре с застройкой XIX–XX вв.

Необходимо отметить, что территории внутри замкнутого шва могут иметь и существенные размеры. Примером такой территории в Ереване служит исторический район Конд, который остро нуждается в реконструкции [6].

### Заключение

Появление на протяжении XX в. архитектурно-градостроительных конфликтов разных типов в структуре каркаса и ткани Еревана связано с резкими сменами архитектурно-градостроительных парадигм. Лабиринтная структура отдельных районов (махлов) древнего Эривани и складывающиеся веками связи между ними не были учтены в генеральном плане А. О. Таманяна 1919–1924 гг. Противоречия между лабиринтным каркасом, вернакулярной тканью Эривани и неоклассической планировкой новой столицы привели к возникновению ряда архитектурно-градостроительных конфликтов, большинство из которых не разрешено. На протяжении XX в. при смене

архитектурно-градостроительных парадигм количество архитектурно-градостроительных конфликтов кратко возросло. Высотное строительство XXI в. в центре Еревана усугубило положение.

Типы архитектурно-градостроительных конфликтов — прямолинейный шов, фрагментарный шов и замкнутый шов практически не меняются на протяжении всей истории Еревана. Но высотное строительство эпохи модернизма и постмодернизма в неоклассическом «таманяновском» центре добавило новые архитектурно-градостроительные конфликты, которые можно характеризовать как силуэтный дисбаланс, визуальный разрыв и дисбаланс визуальной сложности.

При проектировании нового генерального плана Еревана необходимо выявление сложившихся зон архитектурно-градостроительных конфликтов, определение их типов и принятие решения о возможности разрешения или смягчения. Понимание природы конфликта и истории его возникновения необходимо для принятия проектных решений.

## Список использованной литературы

- [1] Азатян К.Р., Енгоян А.Р. Архитектура центра Еревана в прошлом и в настоящем // Региональная архитектура и строительство. — 2014. — № 3. — С. 137–144. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=22260705> (дата обращения: 12.10.2025).
- [2] Арутюнян В.М., Сафарян С.А. Памятники армянского зодчества. — М., 1951. — 243 с. — URL: <https://elib.rgo.ru/handle/123456789/217927> (дата обращения: 12.10.2025).
- [3] Гаспарян М. А. Архитектура Еревана XIX и начала XX века: Город в пространстве и времени. — Saarbrücken: Palmarium Academic Publishing, 2018. — 476 с.
- [4] Гельфонд А.Л. Концепция формирования потенциальных пространственных каркасов исторических поселений // Academia. Архитектура и строительство. — 2019. — № 1. — С. 26–34. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=37237865>. — DOI: 10.22337/2077-9038-2019-1-26-34
- [5] Гоурд Э. Города будущего: С предисловиями автора и переводчика к русскому изданию и 5-ю диаграммами / пер. с англ. А.Ю. Блох. — СПб, 1911. — XVIII, 176 с. [факсимильное изд.]. — URL: <https://tehne.com/library/ebenizer-gouard-goroda-budushchego-s-peterburg-1911> (дата обращения: 12.10.2025).
- [6] Иванов А.В. Вернакулярная архитектура Еревана XIX — середины XX века. Средовая ценность и необходимость сохранения // Вопросы всеобщей истории архитектуры. — 2016. — № 1 (6). — С. 264–282. — URL: <https://vvia.elpub.ru/jour/issue/viewIssue/15/8> (дата обращения: 12.10.2025).
- [7] Лапшина Е. Г. Формула новой архитектуры — динамика пространства // Вестн. МГСУ. — 2012. — № 1. — С. 17–21. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=17928805> (дата обращения: 03.12.2025).
- [8] Нранян Ш. М. История армянского градостроительства (1828–1991 гг.): учеб. пособие. — Ереван: ԾԱՀԱԿ, 2022. — 128 с.
- [9] Объемно-пространственная композиция: учеб. пособие / под ред. Н. В. Оболенского. — М.: Архитектура-С, 2007. — 378 с.
- [10] Салингарос Н. А. Чарльз Дженкс и новая парадигма в архитектуре. Глава из книги «Анти-архитектура и деконструкция: триумф нигилизма» // Международный журнал исследований культуры. — 2016. — № 4 (25). — С. 59–71. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=28158513> (дата обращения: 12.10.2025).
- [11] Шубенков М. В. Структурные закономерности архитектурного формообразования: учеб. пособие для студентов, обучающихся по направлению «Архитектура». — М.: Архитектура-С, 2006. — 320 с.
- [12] Bronner S.J. The problematic vernacular // J. of Ethnology and Folkloristics. — 2022. — Vol. 16. — Iss. 2. — 15 p. — URL: <https://ojs.utlib.ee/index.php/JEF/article/view/22756>. — DOI: 10.2478/jef-2022-0010
- [13] Capello R. Recent theoretical paradigms in urban growth // European Planning Studies. — 2013. — Vol. 21. — Iss. 3: The New Urban World. — P. 316–333. — URL: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09654313.2012.716244>. — DOI: 10.1080/09654313.2012.722937
- [14] Gottsdiener M., Feagin J. R. The paradigm shift in urban sociology // Urban Affairs Quarterly. — 1988. — Vol. 24. — Iss. 2. — P. 163–187. — URL: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/004208168802400201>. — DOI: <https://doi.org/10.1177/004208168802400201> (дата обращения: 12.10.2025).
- [15] Ախիթարյան Ն. Երևանի Հանրապետության հրապարակի ծավալատաճական հորինվածքի վերլուծություն // Scientific Papers of National University of Architecture and Construction of Armenia. — 2023. — Vol. 85. — Iss. 1. — P. 112–124. — URL: <https://sp.nuaca.am/index.php/sp/article/view/17>. — DOI: 10.54338/18294200-2023.1-12 (дата обращения: 12.10.2025). — Текст на арм. яз.

## References

- [1] Azatyan K.R., Engoyan A.R. Arhitektura centra Erevana v proshlom i v nastoyashchem // Regional'naya arhitektura i stroitel'stvo. — 2014. — № 3. — S. 137–144. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=22260705> (data obrashcheniya: 12.10.2025).
- [2] Arutyunyan V.M., Safaryan S.A. Pamyatniki armyanskogo zodchestva. — M., 1951. — 243 s. — URL: <https://elib.rgo.ru/handle/123456789/217927> (data obrashcheniya: 12.10.2025).
- [3] Gasparyan M. A. Arhitektura Erevana XIX i nachala XX veka: Gorod v prostranstve i vremeni. — Saarbr cken: Palmarium Academic Publishing, 2018. — 476 s.
- [4] Gel'fond A. L. Koncepciya formirovaniya potencial'nyh prostranstvennyh karkasov istoricheskikh poselenij // Academia. Arhitektura i stroitel'stvo. — 2019. — № 1. — S. 26–34. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=37237865>. — DOI: 10.22337/2077-9038-2019-1-26-34
- [5] Gouard E. Goroda budushchego: S predisloviyami avtora i perevodchika k russkomu izdaniyu i 5-ju diagrammami / per. s angl. A. Yu. Bloh. — SPb, 1911. — XVIII, 176 s. [faksimil'noe izd.]. — URL: <https://tehne.com/library/ebenizer-gouard-goroda-budushchego-s-peterburg-1911> (data obrashcheniya: 12.10.2025).
- [6] Ivanov A. V. Vernakulyarnaya arhitektura Erevana XIX — serediny XX veka. Sredovaya cennost' i neobhodimost' sohraneniya // Voprosy vseobshchej istorii arhitektury. — 2016. — № 1 (6). — S. 264–282. — URL: <https://vvia.elpub.ru/jour/issue/viewIssue/15/8> (data obrashcheniya: 12.10.2025).
- [7] Lapshina E. G. Formula novoj arhitektury — dinamika prostranstva // Vestn. MGSU. — 2012. — № 1. — S. 17–21. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=17928805> (data obrashcheniya: 03.12.2025).

- [8] Nranyan Sh. M. Istorya armyanskogo gradostroitel'stva (1828–1991 gg.): ucheb. posobie. — Erevan: ՃՐԱՎԱԿ, 2022. — 128 s.
- [9] Ob'emno-prostranstvennaya kompoziciya: ucheb. posobie / pod red. N. V. Obolenskogo. — M.: Arhitektura-S, 2007. — 378 s.
- [10] Salingaros N. A. Charl'z Dzhenks i novaya paradigma v arhitekture. Glava iz knigi «Anti-architektura i dekonstrukciya: triumf nigliizma» // Mezhdunarodnyj zhurnal issledovanij kul'tury. — 2016. — № 4 (25). — S. 59–71. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=28158513> (data obrashcheniya: 12.10.2025).
- [11] Shubenkov M. V. Strukturnye zakonomernosti arhitekturnogo formoobrazovaniya: ucheb. posobie dlya studentov, obuchayushchihysya po napravleniyu «Arhitektura». — M.: Arhitektura-S, 2006. — 320 s.
- [12] Bronner S. J. The problematic vernacular // J. of Ethnology and Folkloristics. — 2022. — Vol. 16. — Iss. 2. — 15 p. — URL: <https://ojs.utlib.ee/index.php/JEF/article/view/22756>. — DOI: 10.2478/jef-2022-0010
- [13] Capello R. Recent theoretical paradigms in urban growth // European Planning Studies. — 2013. — Vol. 21. — Iss. 3: The New Urban World. — P. 316–333. — URL: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09654313.2012.716244>. — DOI: 10.1080/09654313.2012.722937
- [14] Gottdiener M., Feagin J. R. The paradigm shift in urban sociology // Urban Affairs Quarterly. — 1988. — Vol. 24. — Iss. 2. — P. 163–187. — URL: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/004208168802400201>. — DOI: <https://doi.org/10.1177/004208168802400201> (data obrashcheniya: 12.10.2025).
- [15] Միհրապյան Յ. Երևանի Հանրապետության հրապարակի ծավալատարածական հորինվածքի վերլուծություն // Scientific Papers of National University of Architecture and Construction of Armenia. — 2023. — Vol. 85. — Iss. 1. — P. 112–124. — URL: <https://sp.nuaca.am/index.php/sp/article/view/17>. — DOI: 10.54338/18294200–2023.1–12 (data obrashcheniya: 12.10.2025). — Tekst na arm. yaz.

Статья поступила в редакцию 05.12.2025.

Опубликована 30.12.2025.

#### **Багина Елена Юрьевна**

кандидат архитектуры, доцент, Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина (УрФУ), Институт строительства и архитектуры, Екатеринбург, Российская Федерация  
e-mail: bagina@mail.ru  
ORCID ID: 0000-0001-7336-0187

#### **Bagina Elena Yu.**

PhD of Architecture, Associate Professor Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin (UrFU), Institute of construction and architecture, Yekaterinburg, Russian Federation  
e-mail: bagina@mail.ru  
ORCID ID: 0000-0001-7336-0187

#### **Арутамян Маргарита Аргевна**

ассистент кафедры, Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина (УрФУ), Институт строительства и архитектуры, Екатеринбург, Российская Федерация  
e-mail: margarita.arustamyan@yandex.com  
ORCID ID: 0000-0001-9018-2554

#### **Arustamyan Margarita A.**

Assitant, Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin (UrFU), Institute of construction and architecture, Yekaterinburg, Russian Federation  
e-mail: margarita.arustamyan@yandex.com  
ORCID ID: 0000-0001-9018-2554



УДК 711.4–167

DOI 10.25628/UNIIP.2025.67.4.005

КРАШЕНИННИКОВ А. В., МАЛЬЦЕВ С. С.

## Перспективы расселения на основе местного воздушного транспорта



**Крашенинников  
Алексей  
Валентинович**

доктор архитектуры,  
профессор, Московский  
архитектурный институт  
(Государственная академия) — МАРХИ, Москва,  
Российская Федерация  
e-mail: ud-marhi@mail.ru



**Мальцев  
Сергей  
Станиславович**

магистрант 2 курса по направлению «Градостроительство», Московский архитектурный институт (Государственная академия) — МАРХИ, Москва, Российская Федерация  
e-mail: malceffsergey@mail.ru

В статье рассмотрены вопросы построения маршрутной сети электрических воздушных такси с вертикальным взлетом и посадкой (eVTOL) для расширения зоны транспортной доступности станций высокоскоростной магистрали «Две столицы» (ВСЖМ-1). Развитие воздушного транспорта открывает новые возможности для решения задач градостроительного планирования, обеспечения и обслуживания населения удаленных поселений, а сочетание двух видов высокоскоростного транспорта — для практической реализации концепции эко-урбанизма.

**Ключевые слова:** градостроительное планирование, системы расселения, eVTOL, воздушное такси, ВСЖМ-1, ВСМ, эко-урбанизм.

*Krasheninnikov A. V., Maltsev S. S.  
Settlement prospects based on local air transport*

*The scientific paper devotes to some issues, related to route planning of eVTOLs to extend catchment area of high-speed train stations along future line 'Two capitals' (VSZhM-1). The air transport development opens new capabilities for solving urban planning goals along with supplying and serving the population of remote settlements. The combination of two types of high-speed transport opens opportunities for practical implementation of the concept of ecological urbanism.*

*Keywords: urban planning, settlement systems, eVTOL, air taxi, HSR-1, HSR, ecological urbanism.*

### Введение

Актуальность исследования определяется началом строительства высокоскоростной железнодорожной магистрали (ВСЖМ-1) «Две столицы», начало коммерческой эксплуатации запланировано на 2028 г. По маршруту следования расположено девять остановок в транспортной доступности от малых городов и населенных пунктов. Это будет способствовать их ревитализации, а также, в случае расположения в пределах часовой доступности, и включению в зону магнитной миграции двух столиц. Для того, чтобы не усугубить проблему сокращения населения и избежать возникновения «туннельного эффекта» [13] с концентрацией экономической активности в конечных точках маршрута ВСЖМ-1, в малых городах по маршруту следует обновить инженерную и социальную инфраструктуру, создав там привлекательную и современную городскую среду. Это, наряду с отличными экологическими условиями и возросшей транспортной доступностью, позволит реализовать высокий потенциал этой межглобализационной территории [2; 5]. Вплоть до того, чтобы способствовать образованию межстоличного мегаполиса, новой формы расселения, появление которой было предсказано еще В. В. Владимировым и Н. И. Неймарком [1].

Анализу международного опыта развития территорий вокруг станций ВСМ посвящено

предыдущее исследование авторов [4]. Задача текущей работы — изучить статус реализации концепции воздушных электрических такси с вертикальным взлетом и посадкой (далее eVTOL) в контексте интеграции в городскую ткань, а также опыт построения маршрутных сетей на основе eVTOL. Европейский опыт [10; 11] говорит о том, что до 80% пассажиропотока станций ВСМ рассредоточивается по ближней зоне тяготения (в радиусе 16 км), остальное рассеивается по средней зоне в радиусе 35 км. Что обусловлено психологическим порогом времени (до 30 мин), которое пассажир готов тратить на дорогу от станции ВСМ к дому. Он, в свою очередь, определяется возможностями текущих видов транспорта.

Расширение средней зоны транспортной доступности станций ВСЖМ-1 на 50–100 км благодаря воздушным такси eVTOL, при условии обеспечения экономической доступности нового вида транспорта для местного населения, будет способствовать решению множества задач. Это увеличит транспортную связность и сам пассажиропоток на станциях ВСЖМ-1, которые из-за необходимости пропуска поездов-экспрессов, следующих на полной скорости до 360 км/ч, размещаются вдали от населенных пунктов. Это также позволит создать на основе станций хабы для социального обслуживания обширной территории, решая ряд задач обнов-

ленной Стратегии пространственного развития страны до 2030 г. [6].

### Методология

Пока концепция eVTOL нигде в мире не дошла до коммерческой реализации. Воздушные такси рассматриваются в жесткой связке с транспортной доступностью аэропортов, членочные полеты от них до центров ближайших городов будут основным бизнес-кейсом на первом этапе внедрения концепции. На следующих этапах маршрутная сеть может расширяться как за счет внутригородских площадок, так и в пригородах/на межагломерационной территории. Только на этом этапе может произойти интеграция eVTOL со станциями ВСМ, когда два вида скоростного транспорта органично дополнят друг друга. При этом воздушные такси не будут летать «от двери до двери», полеты будут совершаться на основе сети вертипортов, тесно интегрированных с другими видами транспорта. В такой парадигме eVTOL становятся быстрее и экономичнее других видов транспорта на дистанциях полета от 20 до 50 км. Для меньших, с учетом посадки/высадки и времени ожидания, поездку совершить будет быстрее на автомобиле (даже с учетом пробок), для больших дистанций — на скоростном общественном транспорте или на электрических самолетах eCTOL, которые обладают большей дальностью (до 500 км) и вместимостью (до 20 человек).

Сертификация eVTOL в США и Европе задерживается, регуляторы стремятся максимально протестировать новый тип воздушного транспорта во всех сложных условиях. Поэтому пока два лидера рынка, Joby Aviation и Archer Aviation, за которыми стоят крупнейшие автопроизводители (Toyota и Stellantis соответственно), только анонсировали партнерства с авиакомпаниями и аэропортами. Так, Joby Aircraft заключил соглашение с Delta Air Lines<sup>1</sup> и Uber в США (бизнес Uber Elevate был приобретен ею в 2020 г.), а также с Virgin Atlantic в Великобритании и Управлением дорог и транспорта эмирата Дубай (ОАЭ)<sup>2</sup>. Archer Aviation заключила соглашение с United Airlines<sup>3</sup>, а также с инвест-офисом эмирата Абу-Даби ОАЭ<sup>4</sup>. Получение сертификата типа на воздушное такси от американского регулятора FAA при благоприятном стечении обстоятельств ожидается в 2026 г., после чего станет возможна коммерческая эксплуатация eVTOL в США<sup>5</sup>. На эти сроки ориентируются и регуляторы ОАЭ, Японии, Новой Зеландии и других

<sup>1</sup> Delta, Joby Aviation Partner to Pioneer Home-To-Airport Transportation to Customers. October. 2025. URL: <https://www.jobyaviation.com/news/delta-joby-aviation-partner-home-to-airport-transportation/> (дата обращения: 19.09.2025).

<sup>2</sup> Joby Cements Global Lead in Air Taxi Industry with Dubai Flights and Beginning of Commercial Market Readiness Work. June. 2025. URL: <https://www.jobyaviation.com/news/joby-cements-global-lead-in-air-taxi-industry/> (дата обращения: 06.11.2025).

<sup>3</sup> Archer Unveils Vision for New York Air Taxi Network, Including Routes Between Manhattan and Nearby Airports in Partnership with United Airlines. April. 2025. URL: <https://investors.archer.com/news/news-details/2025/Archer-Unveils-Vision-for-New-York-Air-Taxi-Network-Including-Routes-Between-Manhattan-and-Nearby-Airports-in-Partnership-with-United-Airlines/default.aspx> (дата обращения: 19.09.2025).

<sup>4</sup> Abu Dhabi and Archer Announce Agreement with Cross-Industry Stakeholders to Launch First Commercial Electric Air Taxi Flights. December. 2024. URL: <https://investors.archer.com/news/news-details/2024/Abu-Dhabi-and-Archer-Announce-Agreement-With-Cross-Industry-Stakeholders-To-Launch-First-Commercial-Electric-Air-Taxi-Flights/default.aspx> (дата обращения: 19.09.2025).

<sup>5</sup> Boyer J. Vertical eVTOL strategy: Joby Aviation's integrated path to commercial operations. June. 2025. URL: <https://verticalmag.com/features/vertical-evtol-strategy-joby-aviations-integrated-path-to-commercial-operations/> (дата обращения: 19.09.2025).

стран. Тарифы ожидаются сравнимыми с премиальными поездками на UberX.

Несколько особняком стоит Китай, где местный регулятор CAAC в апреле 2024 г. разрешил полеты двухместного воздушного такси EH216-S компании EHang, выдав сертификат типа и лицензию на производство. Пока коммерческие полеты еще не начались, а основной ожидаемый бизнес-кейс — короткие 20-минутные туристические полеты (до 30 км) стоимостью \$50<sup>6</sup>. Позиция CAAC сводится к формуле «сначала пригороды и грузы, потом города и пассажиры», что упрощает сертификацию и радикально отличается от подхода США и Европы. Оборотная сторона этого — явное смещение акцента с обеспечения безопасности на скорейшую коммерциализацию. Так, расходы на НИОКР, напрямую связанные с сертификационными испытаниями, у EHang оцениваются в \$97,4 млн, тогда как у Joby Aviation — в \$762 млн<sup>7</sup>.

Отдельный вопрос — экономическая окупаемость проектов eVTOL. Если в мегаполисах их основная рыночная ниша — сегменты luxury и бизнес-путешествий позволяют на это надеяться (по оценкам McKinsey 2024 г. стоимость полета на eVTOL после достижения зрелости рынка составит до \$4,5/чел./км [8]), то для создания на их основе региональной маршрутной сети бизнес-кейс не сходится. Несмотря на более дешевую себестоимость летного часа работы электродвигателя в сравнении с ДВС, общая стоимость владения воздушным такси будет сравнима с традиционными вертолетами за счет оплаты труда пилотов (плюс техническое обслуживание, строительство вертипортов и зарядной инфраструктуры, стоимость электричества, расходные материалы и запчасти). Такие проекты будут имиджевыми и сугубо дотационными до тех пор, пока не удастся полностью исключить человека. Над полностью автономным режимом полета eVTOL работают все ключевые игроки рынка, а наиболее близок к этому сегодня Joby Aviation<sup>8</sup>. Китайский EH216-S уже два года осуществляет полеты в автономном режиме, но они пока демонстрационные и разрешены только над малонаселенными туристическими районами, а не в центре мегаполисов.

### Результаты исследования вертипортов

В декабре 2024 г. Skyports Infrastructure начали строительство первого в ОАЭ коммерческого вертипорта в международном аэропорту Дубая. Проект трехэтажного здания площадью 3 100 м<sup>2</sup> с двумя универсальными посадочными площадками под eVTOL/вертолеты разработало архитектурное бюро Foster+Partners<sup>9</sup>. Мощности энергетической инфраструктуры каждой площадки будет достаточно для быстрой зарядки до 10 eVTOL в час. Еще три вертипорта меньшего масштаба в конечных точках будут рассредоточены по агломерации Дубая.

Такое построение маршрутной сети считается классическим — по прогнозам McKinsey, она будет состоять

<sup>6</sup> Archer Unveils Vision for New York Air Taxi Network, Including Routes Between Manhattan and Nearby Airports in Partnership with United Airlines. April. 2025. URL: <https://flyingcarsmarket.com/ehang-secures-order-for-50-units-of-eh216-s-from-guizhou-and-partners-with-anshun-government-to-advance-low-altitude-cultural-tourism/> (дата обращения: 19.09.2025).

<sup>7</sup> China's Leading eVTOL Aircraft Projects Drive Low Altitude Economy. June. 2025. URL: <https://flyingcarsmarket.com/chinas-role-in-fast-tracking-evtol-development/> (дата обращения: 19.09.2025).

<sup>8</sup> China's role in fast-tracking eVTOL development. June. 2025. URL: <https://seekingalpha.com/article/4790795-evtol-showdown-joby-vs-archer-vs-the-rest-who-to-bet-on> (дата обращения: 19.09.2025).

<sup>9</sup> Korus S. Unit Economics Suggest that the Cost of Traveling by Electric Air Taxi Should Drop Precipitously. August. 2023. URL: <https://skyports.net/skyports-and-rta-break-ground-on-first-vertiport-in-dubai/> (дата обращения: 19.09.2025).

из трех типов посадочных площадок: отдельно стоящих и заново построенных узловых (центральных) хабов по типу дубайского, с максимально возможной энергетической/ремонтно-технической инфраструктурой и вместимостью до 10 посадочных площадок (плюс 20 для стоянки/подзарядки/обслуживания). Узловые хабы будут дополняться малыми взлетно-посадочными площадками в конечных точках маршрутов (малый вертипорт) с минимальной инфраструктурой (одно посадочное место, два стояночных), расположенными в удаленных пригородах/сельской местности. Будет также промежуточный вариант вертихабов по вместимости и инфраструктуре внутри агломерации, переоборудованных из существующих вертодромов (опорный или базовый хаб).

Что касается площади узловых вертипортов, то по оценкам Л. Прейса и М. Вассеса [12], с учетом текущих правил безопасности FAA для буферных зон вертолетов, при пассажиропотоке линии 100 чел./час и средней вместимости современных eVTOL в 4–5 человек, необходимы 10 тыс. м<sup>2</sup> или 100 м<sup>2</sup>/чел./час. Подобное соотношение сохранится и для малых вертипортов в пригородах и сельской местности — для пассажиропотока 20 чел./час требуется площадка на 2 000 м<sup>2</sup>. В эти расчеты заложено, что на каждую взлетно-посадочную площадку eVTOL приходится не менее двух стояночных мест, а сами воздушные такси между полетами делают короткие 20-минутные остановки для подзарядки на обратный путь, высадки/посадки пассажиров или минимального технического обслуживания. При этом авторы [7], исследуя перспективы организации маршрутов eVTOL из аэропортов в агломерации Милана, пришли к выводу, что, чем дальше в сельской местности будут располагаться посадочные площадки и чем ниже там уровень транспортного обслуживания, тем, напротив, шире будет пояс транспортной доступности eVTOL.

Из-за ограничений по дальности электрических воздушных такси в агломерациях нужно создавать плотную сеть вертипортов с мощной зарядной инфраструктурой. Так, мощность зарядной станции Beta Technologies, претендующей на индустриальный стандарт, составляет 320 кВт/ч (480 В). Это позволяет полностью зарядить электрический самолет компании Alia CX300 за 50 мин. Кроме того, большой проблемой является оптимальное распределение вертипортов по агломерации (Иллюстрация 1). Так, Х. Ли [9] исследовал доступность площадок под eVTOL в агломерации Лос-Анджелеса и пришел к выводу, что для этого подходят не только вертолетные площадки, но и крыши парковок, баржи на воде и шоссейные «клеверные» развязки. Однако следует учитывать целый ряд ограничений. Это различные зоны с запретами полетов (к примеру, над школами и общественными зданиями), необходимость создания обходных воздушных коридоров для обеспечения допустимого уровня шума, существующая структура землепользования и неоптимальное распределение населения, ведущее к маятниковой трудовой миграции и пикам в обслуживании.

### Обсуждение (Проектный эксперимент)

Результаты анализа международного опыта построения маршрутной сети eVTOL, а также вопросов интеграции энергетической и обслуживающей инфраструктуры в городскую ткань легли в проектное предложение для станции ВСЖМ-1 «Логовежь» в Тверской области, расположенной между Торжком (8 км) и Лихославлем (22 км).

Задачи проектного эксперимента состояли не только в проектировании маршрутной сети, но и в выявлении



Иллюстрация 1. Проект узлового вертихаба в международном аэропорту Дубая. 2025 г. Источник: Skyports and RTA break ground on first vertiport in Dubai. November. 2024. URL: <https://skyports.net/skyports-and-rt-a-break-ground-on-first-veriport-in-dubai/> (дата обращения: 19.09.2025)



Иллюстрация 2. Вариант маршрутной сети eVTOL на станции ВСЖМ-1 «Логовежь». Графика А. В. Крашенинникова, С. С. Мальцева

возможностей для более эффективного социального обслуживания населения на территории «воздушного» обслуживания:

- определить минимально необходимое количество и расположение опорных точек, исходя из сложившейся и планируемой системы расселения (малых населенных мест);
- определить прогнозный состав населения в зоне охвата и его потребности в перемещениях;
- оценить суммарное количество людей в общей зоне общественного обслуживания;
- предложить место развития перспективного поселения.

Станция «Логовежь» будет располагаться примерно в 500 м от платной автомагистрали М-11 «Нева» и примерно в 2,7 км от широтной железнодорожной линии, соединяющей два малых города (Иллюстрация 2). На основе станции будет удобно создать полноценный транспортно-пересадочный узел, интегрировав в линейную локальную систему расселения, в которой проживает около 52 тыс. человек. Если дополнить ТПУ узловым вертихабом для создания маршрутной сети воздушных такси для населенных пунктов в радиусе 50 км, в общей зоне обслуживания окажется около 100 тыс. человек. Это может быть вполне достаточно для создания на основе связки ВСМ и eVTOL полноценной устойчивой системы сервисного обслуживания населения довольно обширной территории.

В основе маршрутной сети eVTOL будет лежать узловой (центральный) вертихаб, расположенный в непосредственной близости от станции «Логовежь», с учетом обеспечения защитной полосы в 300 м от высокоско-

Таблица 1. Расчеты пассажиропотока на станции ВСЖМ-1 «Логовежь», с учетом востребованности услуг ВСМ и eVTOL у местного населения

Хаб eVTOL	Население в радиусе 10 км транспортной доступности (обычный транспорт), чел.	В радиусе 25 км транспортной доступности (eVTOL), чел.
«Тверецкий»	~ 4000	~ 5500
«Селихово»	~ 3850	~ 5000
«Мошки»	~ 3500	~ 6800
«Лихославль»	~ 15600	~ 21000
Общий пассажиропоток узлового хаба eVTOL на станции «Логовежь», с учетом 2% востребованности eVTOL		~ 1680
Пассажиропоток на станции «Логовежь», с учетом 3% востребованности ВСМ среди местных жителей, без учета eVTOL		~ 1560
Общий пассажиропоток на станции (ВСМ + eVTOL)		~ 3240

ростных поездов. Он будет оснащен зарядной инфраструктурой на 10 посадочных площадок/20 стояночных мест eVTOL. Здесь расположат два-три теплых ангара для технического обслуживания и зал ожидания пассажиров. Пассажиропоток планируется до 100–150 человек/час (в зависимости от времени суток), соответственно, площадь этого вертихаба будет не менее трех гектар (300 × 100 м).

На расстоянии в 25 км от него в четырех опорных населенных пунктах (Тверецкое, Селихово, Мошки, Лихославль) будут располагаться опорные (базовые) вертихабы промежуточной вместимости на три посадочных площадки/6 стояночных мест. Зона транспортной доступности вокруг опорных пунктов простирается еще на 25 км, где в конечных точках маршрутов находятся уже малые вертипорты (одна посадочная площадка/два стояночных места). Там не будет никакой зарядной инфраструктуры, воздушные такси будут только высаживать/забирать пассажиров, улетая обратно в опорные вертихабы. Там они во время короткой высадки/посадки пассажиров смогут совершить частичную подзарядку (за 10 мин 30% емкость заряда аккумуляторов), чтобы долететь обратно до центрального вертихаба на станции ВСЖМ-1 «Логовежь».

Исходя из сложившейся системы расселения, в радиусе 50-километровой доступности от станции «Логовежь» проживает около 100 тыс. человек. В качестве опорных населенных пунктов для маршрутной сети eVTOL выбраны: Селихово, Тверецкое, Мошки и малый город Лихославль. Основные критерии для их выбора: сложившаяся локальная система расселения вокруг них с набором критической массы насе-

ления для обслуживания и относительная транспортная доступность традиционными видами транспорта. Сам Торжок аэробусы будут облетать из-за действующей буферной зоны вокруг учебного центра переучивания летного состава армейской авиации (344-й Центр МО России). В 25-километровых зонах доступности вокруг выбранных опорных населенных пунктов проживает около 42 тыс. человек. Мы предполагаем, что примерно 5% будет ежедневно пользоваться eVTOL для доступа к опорным населенным пунктам, где разместится базовая социальная инфраструктура (банкомат, пункт выдачи заказов, почта, аптека, школа, вендинговые автоматы). И 2% из них будет долетать до центрального хаба на станции ВСЖМ-1 «Логовежь» для различных целей: чтобы сесть на высокоскоростной поезд, добраться к месту работы, получить социальное или бытовое обслуживание. На пересечении с широтной железнодорожной линией предполагается строительство логистического (грузового) и пассажирского хабов, а также строительство полноценного транспортно-пересадочного узла с торговой и обслуживающей функциями.

В целом, благодаря маршрутной сети eVTOL, населению обширной территории в радиусе 50 км вокруг станции ВСЖМ-1 «Логовежь» будет доступна и социальная инфраструктура двух малых городов, Торжка и Лихославля. Проектом развития территории также предусматривается строительство нового жилого кластера малой и средней этажности с участками на 1 500 новых жителей у железнодорожной станции «Терешкино». В случае появления запроса рынка возможно его масштабировать до размещения 5 000 человек. Там также предполагается разместить сервисную функ-

цию (медицинское обслуживание, специализированное образование, легкий ритейл для закрытия повседневных потребностей). Вертипорта eVTOL здесь не будет, связать новый населенный пункт со станцией ВСЖМ-1 «Логовежь», расстояние до которой всего 3 км, будет проще и дешевле автодорогой и рельсовыми автобусами с тактовой частотой, соответствующей времени остановок высокоскоростных поездов.

Оценивая общий пассажиропоток на станции ВСЖМ-1 «Логовежь» и потенциальную востребованность нового жилого кластера, следует учитывать китайский [13] и европейский опыт [4]. При нахождении станции в пределах одного часа пути от мегаполиса (на расстоянии до 200 км) и при условии обеспечения удобства и доступности услуг (проездные билеты и скидки) такой малый населенный пункт становится его дальним пригородом, а высокоскоростным транспортом начинают пользоваться 2–4% его населения или около 1 700 чел./сутки. Расширение транспортной доступности станции ВСЖМ-1, благодаря маршрутной сети воздушных такси до 50 км «вглубь», может дать практически двухкратный рост пассажиропотока, до 3 200 чел./сутки (Таблица 1). Представляется, что это может быть достаточно для строительства и устойчивого функционирования нового поселения.

## Заключение

Перспективы систем расселения на основе местного воздушного транспорта связаны с техническими ограничениями и правовыми рисками. Пока основным техническим вызовом для eVTOL остается низкая энергетическая плотность литий-ионных аккумуляторов, в 40 раз ниже авиационного керосина.

Поэтому в таких северных странах, как Россия, нужно использовать гибридные силовые установки, на основе двигателей внутреннего сгорания, работающие как электрогенераторы. Это позволит на порядок увеличить радиус действия воздушных такси, сделав их пригодными для построения маршрутных сетей и транспортного обслуживания протяженных российских регионов Сибири и Дальнего Востока. Это же позволит избежать высоких затрат на создание мощной зарядной инфраструктуры в конечных точках маршрутной сети.

В то же время, пока eVTOL еще требуют пилотов, на первом этапе развития для организации сети обслуживания удаленных регионов экономически целесообразнее начать с более доступных грузовых дронов. Их коммерческие полеты за пределами прямой видимости (*beyond visual line of sight*, BVLOS) в России, как и в большинстве стран мира, пока запрещены. Регуляторы работают над стандартизацией требований к таким полетам, обеспечивающим безопасность и совместное использование воздушного пространства с пилотируемой авиацией. Пример грузового eVTOL с гибридной силовой установкой в России есть: это тяжелый всепогодный С-76 разработки ОКБ Сухого<sup>10</sup>, способный доставить 300 кг на расстояние до 1 000 км. А вертолет ВТ-440 от НПП «Радар ММС» (100 кг/300 км) уже осуществляет регулярные грузовые перевозки в ХМАО в интересах заказчиков из нефтегазового комплекса в рамках экспериментального правового режима (ЭПР) ФП «Беспилотная аэродоставка грузов (Аэротакси)<sup>11</sup>. В России принята Концепция интеграции БПЛА в единое воздушное пространство с пилотируемыми судами к 2030 г., в рамках которой отрабатываются механизмы ЭПР в пилотных регионах России<sup>12</sup>. Если практическая реализация пассажирских перевозок на основе eVTOL – перспектива среднесрочная, грузовая доставка дронами в России – дело уже ближайшего будущего. eVTOL в этом случае можно задействовать в особых случаях – для доставки врачей/эвакуации пациентов/экстренной доставки критичных грузов.

Проект развития территории вокруг станции ВСЖМ-1 «Логовежь» с созданием системы распределенного сервисного обслуживания населения на базе маршрутной сети eVTOL следует рассматривать как референсный для создания в России устойчивой формы заселения удаленных территорий на основе перспективных малых поселений. Конкретно по Тверской области, сочетание воздушных такси и высокоскоростной магистрали позволит оживить всю локальную систему расселения между малыми городами Торжок и Лихославль с созданием комфортной городской среды в часе транспортной доступности от столицы.

В целом следует отметить, что уже в ближайшее десятилетие градостроительное развитие будет связано с эко-урбанизацией. Ее идея противоположна современной концепции техно-урбанизации, когда градостроительство ориентировано на максимальную

концентрацию ресурсов и населения. В то время как эко-урбанистика основана на сетевом взаимодействии небольших поселений, расположенных в наиболее благоприятных природных условиях. Огромные территории России при их слабой заселенности обладают гигантским потенциалом для эко-расселения, основанного на малых поселениях. Благодаря новым видам высокоскоростного транспорта нетронутые природные ландшафты могут стать важнейшим ресурсом градостроительного освоения территории нашей страны в XXI в.

Можно прогнозировать ситуацию, когда работники интеллектуального труда из Москвы и Санкт-Петербурга (при благоприятных обстоятельствах – и из перенаселенной Западной Европы) поедут в сельскую Россию, чтобы их дети жили в одноэтажном доме, гуляли в настоящем лесу, дышали чистым воздухом и купались в чистой речке. Надежные каналы коммуникаций и транспортного обслуживания (прежде всего воздушного, такого как eVTOL для «последней мили», в сочетании с магистральным высокоскоростным железнодорожным) обеспечат бывшим городским жителям достаточные возможности для заработка, карьеры и образования. Развитие техники сделало идею эко-расселения реальной, можно переходить к ее практической реализации.

Рост транспортной доступности в сочетании с возможностями удаленной работы в сельской местности может привести к изменению экономических моделей существующих и создаваемых альтернативных поселений и инициировать процесс возрождения заброшенных российских деревень. Результатом этого процесса станет возникновение альтернативных поселений нового типа [3]. К таким чертам современных поселений, как экологический образ жизни и особая социальная среда, независимое жизнеобеспечение, добавится твердая экономическая основа: удаленная работа и заработка во «внешнем» мире при помощи информационных технологий.

## Список использованной литературы

- [1] Владимиров В. В., Наймарк Н. И. Проблемы развития теории расселения в России. – М.: Эдиториал УРСС, 2002. – 376 с.
- [2] Зиятдинов Т. З. Крупные городские агломерации: проблемы градостроительного планирования: автореф. дис. ... канд. арх.: 02.01.13. – М., 2024. – 33 с. – URL: [https://marhi.ru/science/author/Ziyatdinov/Ziyatdinov\\_avtoref.pdf](https://marhi.ru/science/author/Ziyatdinov/Ziyatdinov_avtoref.pdf) (дата обращения: 22.12.2024).
- [3] Крашенинников А. В., Мальцев С. С. Перспективы развития территорий вокруг станций высокоскоростных железных дорог // Академический вестник УралНИИпроект РААСН. – 2025. – № 2 (65). – С. 51–59. – DOI: 10.25628/UNIP.2025.65.2.008
- [4] Крашенинников А. В. Градостроительные принципы реабилитации малых поселений // Architecture and Modern Information Technologies. – 2024. – № 4 (69). – С. 169–178. – DOI: 10.24412/1998-4839-2024-4-169-178
- [5] Пекшин Д. Р. Межагломерационные территории макрорегиона «Москва – Санкт-Петербург»: барьеры и перспективы развития // Architecture and Modern Information Technologies. – 2021. – № 2 (55). – С. 254–263. – URL: [https://marhi.ru/AMIT/2021/2kvart21/PDF/18\\_pekshin.pdf](https://marhi.ru/AMIT/2021/2kvart21/PDF/18_pekshin.pdf) (дата обращения: 12.12.2024). – DOI: 10.24412/1998-4839-2021-2-254-263
- [6] Стратегия пространственного развития Российской Федерации на период до 2030 года с прогнозом до 2036 года. – 33 с. – URL: <https://www.economy.gov.ru/material/file/85fb48440f79df778539e0b21>

10 Новый VTOL-аппарат от ОКБ Сухого с грузоподъемностью 300 кг: Беспилотник, который меняет всё. URL: <https://rcmonste.ru/blog/article/novyuy-vtol-apparat-ot-okb-suhogo-s-gruzopodemnostyu-300-kg-bespilotnik-kotoryuymenyaet-vse> (дата обращения: 19.09.2025).

11 Официальный сайт ассоциации «АЭРОНЕКСТ». URL: [https://aeronekt.aero/UserFiles/ContentFiles/Радар%20MMC\\_ХелиРаша\\_2025\\_638831716775729885.pdf](https://aeronekt.aero/UserFiles/ContentFiles/Радар%20MMC_ХелиРаша_2025_638831716775729885.pdf) (дата обращения: 19.09.2025).

12 Аналитический отчет Выявление, актуализация, обобщение и анализ сведений о состоянии рынка беспилотных авиационных систем для перевозки грузов. 2022. 92 с. URL: [https://nti-aeronet.ru/wp-content/uploads/2022/12/AjeRONET\\_BAS\\_Analiz\\_svedenij\\_o\\_sostojaniu\\_rynka\\_BAS\\_dlja\\_perevozki.pdf](https://nti-aeronet.ru/wp-content/uploads/2022/12/AjeRONET_BAS_Analiz_svedenij_o_sostojaniu_rynka_BAS_dlja_perevozki.pdf) (дата обращения: 19.09.2025).

- 5af5345/koncepciya\_strategii\_prostranstvennogo\_razvitiya\_rf\_na\_period\_do\_2030\_goda.pdf (дата обращения: 19.09.2025).
- [7] Coppola P., De Fabiis F., Silvestri F. Urban Air Mobility demand forecasting: modeling evidence from the case study of Milan (Italy) // European Transport Research Review. — Vol. 17. — Article number: 2 (2025). — URL: <https://etrr.springeropen.com/articles/10.1186/s12544-024-00700-x#citeas>. — DOI: <https://doi.org/10.1186/s12544-024-00700-x>
- [8] Johnston T., Riedel R., Sahdev S. To take off, flying vehicles first need places to land // McKinsey Center for Future Mobility. McKinsey. — 2020. — 8 p. — URL: <https://www.mckinsey.com/~/media/McKinsey/Industries/Automotive%20and%20Assembly/Our%20Insights/To%20take%20off%20flying%20vehicles%20first%20need%20places%20to%20land/To-take-off-flying-vehicles-first-need-places-to-land.pdf> (дата обращения: 19.09.2025).
- [9] Li X. Repurposing Existing Infrastructure for Urban Air Mobility: A Scenario Analysis in Southern California // Drones. — 2023. — Iss. 7 (1):37. — 19 p. — DOI: <https://doi.org/10.3390/drones7010037>
- [10] Loukaitou-Sideris A., Circella G., Lecompte M.-C. et al. Learned from Abroad: Potential Influence of California High-Speed Rail on Economic Development, Land Use Patterns, and Future Growth of Cities // Report No. UC-ITS-2022-14. Institute of Transportation Studies. University of California. — April. — 2024. — 131 p. — URL: [https://rosap.ntl.bts.gov/view/dot/74407/dot\\_74407\\_DS1.pdf](https://rosap.ntl.bts.gov/view/dot/74407/dot_74407_DS1.pdf) (дата обращения: 19.09.2025). — DOI: 10.7922/G2Q23XMW
- [11] Martínez H.S., Moyano A., Coronado J.M., Garmendia M. Catchment areas of high-speed rail stations: a model based on spatial analysis using ridership surveys // European Journal of Transport and Infrastructure Research (EJTIR). — February. — 2016. — Vol. 16. — Iss. 2. — P. 364–384. — URL: <https://journals.open.tudelft.nl/ejtir/article/view/3143> (дата обращения: 19.09.2025). — DOI: <https://doi.org/10.18757/ejtir.2016.16.2.3143>
- [12] Preis, L., Vazquez M. Vertiport Throughput Capacity under Constraints caused by Vehicle Design, Regulations and Operations // Delft International Conference on Urban Air-Mobility (DICUAM), 2022. At: Delft, Netherlands. 22–24 March. — 2022. — 13 p. — URL: [https://www.researchgate.net/publication/359746884\\_Vertiport\\_Throughput\\_Capacity\\_under\\_Constraints\\_caused\\_by\\_Vehicle\\_Design\\_Regulations\\_and\\_Operations](https://www.researchgate.net/publication/359746884_Vertiport_Throughput_Capacity_under_Constraints_caused_by_Vehicle_Design_Regulations_and_Operations) (дата обращения: 19.09.2025).
- [13] Zhang J., Chen H. Agglomeration Shadows amid China's Urbanization: From a High-Speed Railway Perspective // China Economist. — September-October. — 2022. — Vol. 17. — № 5. — P. 119–136. — URL: <http://chinaeconomist.com/index.php/2022/09/28/agglomeration-shadows-amid-chinas-urbanization-from-a-high-speed-railway-perspective> (дата обращения: 01.11.2025). — DOI: 10.19602/j.chinaeconomist.2022.09.07
- [3] Krasheninnikov A. V., Mal'cev S. S. Perspektivy razvitiya territorij vokrug stancij vysokoskorostnyh zheleznyh dorog // Akademicheskiy vestnik UralNIIproekt RAASN. — 2025. — № 2 (65). — S. 51–59. — DOI: 10.25628/UNIIP.2025.65.2.008
- [4] Krasheninnikov A. V. Gradostroitel'nye principy reabilitacii malyh poselenij // Architecture and Modern Information Technologies. — 2024. — № 4 (69). — S. 169–178. — DOI: 10.24412/1998-4839-2024-4-169-178
- [5] Pekshin D. R. Mezhaglomeracionnye territorii makroregiona «Moskva — Sankt-Peterburg»: bar'ery i perspektivy razvitiya // Architecture and Modern Information Technologies. — 2021. — № 2 (55). — S. 254–263. — URL: [https://marhi.ru/AMIT/2021/2kvart21/PDF/18\\_pekshin.pdf](https://marhi.ru/AMIT/2021/2kvart21/PDF/18_pekshin.pdf) (дата обращения: 12.12.2024). — DOI: 10.24412/1998-4839-2021-2-254-263
- [6] Strategiya prostranstvennogo razvitiya Rossijskoj Federacii na period do 2030 goda s prognozom do 2036 goda. — 33 c. — URL: [https://www.economy.gov.ru/material/file/85fb48440f79df778539e0b215af5345/koncepciya\\_strategii\\_prostranstvennogo\\_razvitiya\\_rf\\_na\\_period\\_do\\_2030\\_goda.pdf](https://www.economy.gov.ru/material/file/85fb48440f79df778539e0b215af5345/koncepciya_strategii_prostranstvennogo_razvitiya_rf_na_period_do_2030_goda.pdf) (дата обращения: 19.09.2025).
- [7] Coppola P., De Fabiis F., Silvestri F. Urban Air Mobility demand forecasting: modeling evidence from the case study of Milan (Italy) // European Transport Research Review. — Vol. 17. — Article number: 2 (2025). — URL: <https://etrr.springeropen.com/articles/10.1186/s12544-024-00700-x#citeas>. — DOI: <https://doi.org/10.1186/s12544-024-00700-x>
- [8] Johnston T., Riedel R., Sahdev S. To take off, flying vehicles first need places to land // McKinsey Center for Future Mobility. McKinsey. — 2020. — 8 p. — URL: <https://www.mckinsey.com/~/media/McKinsey/Industries/Automotive%20and%20Assembly/Our%20Insights/To%20take%20off%20flying%20vehicles%20first%20need%20places%20to%20land/To-take-off-flying-vehicles-first-need-places-to-land.pdf> (дата обращения: 19.09.2025).
- [9] Li X. Repurposing Existing Infrastructure for Urban Air Mobility: A Scenario Analysis in Southern California // Drones. — 2023. — Iss. 7 (1):37. — 19 p. — DOI: <https://doi.org/10.3390/drones7010037>
- [10] Loukaitou-Sideris A., Circella G., Lecompte M.-C. et al. Learned from Abroad: Potential Influence of California High-Speed Rail on Economic Development, Land Use Patterns, and Future Growth of Cities // Report No. UC-ITS-2022-14. Institute of Transportation Studies. University of California. — April. — 2024. — 131 p. — URL: [https://rosap.ntl.bts.gov/view/dot/74407/dot\\_74407\\_DS1.pdf](https://rosap.ntl.bts.gov/view/dot/74407/dot_74407_DS1.pdf) (дата обращения: 19.09.2025). — DOI: 10.7922/G2Q23XMW
- [11] Martínez H.S., Moyano A., Coronado J.M., Garmendia M. Catchment areas of high-speed rail stations: a model based on spatial analysis using ridership surveys // European Journal of Transport and Infrastructure Research (EJTIR). — February. — 2016. — Vol. 16. — Iss. 2. — P. 364–384. — URL: <https://journals.open.tudelft.nl/ejtir/article/view/3143> (дата обращения: 19.09.2025). — DOI: <https://doi.org/10.18757/ejtir.2016.16.2.3143>

## References

- [1] Vladimirov V. V., Najmark N. I. Problemy razvitiya teorii rasseleniya v Rossii. — M.: Editorial URSS, 2002. — 376 s.
- [2] Ziyatdinov T. Z. Krupnye gorodskie aglomeracii: problemy gradostroitel'nogo planirovaniya: avtoref.

- [12] Preis, L., Vazquez M. Vertiport Throughput Capacity under Constraints caused by Vehicle Design, Regulations and Operations // Delft International Conference on Urban Air-Mobility (DICUAM), 2022. At: Delft, Netherlands. 22–24 March. – 2022. – 13 p. – URL: [https://www.researchgate.net/publication/359746884\\_Vertiport\\_Throughput\\_Capacity\\_under\\_Constraints\\_caused\\_by\\_Vehicle\\_Design\\_Regulations\\_and\\_Operations](https://www.researchgate.net/publication/359746884_Vertiport_Throughput_Capacity_under_Constraints_caused_by_Vehicle_Design_Regulations_and_Operations) (data obrashcheniya: 19.09.2025).
- [13] Zhang J., Chen H. Agglomeration Shadows amid China's Urbanization: From a High-Speed Railway Perspective // China Economist. – September-October. – 2022. – Vol. 17. – № 5. – P. 119–136. – URL: <http://chinaeconomist.com/index.php/2022/09/28/agglomeration-shadows-amid-chinas-urbanization-from-a-high-speed-railway-perspective> (data obrashcheniya: 01.11.2025). – DOI: 10.19602/j.chinaeconomist.2022.09.07

Статья поступила в редакцию 24.09.2025.

Опубликована 30.12.2025.

**Крашенинников Алексей Валентинович**  
доктор архитектуры, профессор, Московский архитектурный институт (Государственная академия) – МАРХИ, Москва, Российская Федерация  
e-mail: ud-marhi@mail.ru  
ORCID ID: 0000-0001-8909-9358

**Krasheninnikov Alexey V.**  
Doctor of Architecture, Professor, Moscow Architectural Institute (ASI-MAI-MARHI), Moscow, Russia  
e-mail: ud-marhi@mail.ru  
ORCID ID: 0000-0001-8909-9358

**Мальцев Сергей Станиславович**  
магистрант 2 курса по направлению «Градостроительство», Московский архитектурный институт (Государственная академия) – МАРХИ, Москва, Российская Федерация  
e-mail: malceffsergey@mail.ru

**Maltsev Sergey S.**  
2nd grade, Master program in Urban planning, Moscow Architectural Institute (ASI-MAI-MARHI), Moscow, Russia  
e-mail: malceffsergey@mail.ru

# Архитектура

## РЕСТАВРАЦИЯ ПАВИЛЬОНА, ВДНХ

В октябре 2025 года на ВДНХ в Москве начались реставрационные работы павильона «Охрана природы», спроектированного архитекторами Г. И. Луцким и Л. И. Лоповком, построенного в 1954 году и являющегося объектом культурного наследия. Первоначально павильон предназначался для демонстрации строительных материалов, поэтому центральную часть составляет металлический каркас, заполненный гранеными стеклянными блоками. Расположенные поверх него барельефы и цветная смальта в настоящее время требуют вмешательства специалистов. Планируется обновить кровлю, а также деревянные окна и двери, покрасить здание в светло-кремовый цвет.

По материалам сайта [realty.rbc.ru](http://realty.rbc.ru)



## ОТЕЛЬ НА КРИТЕ: ПОГРУЖЕНИЕ В СРЕДУ

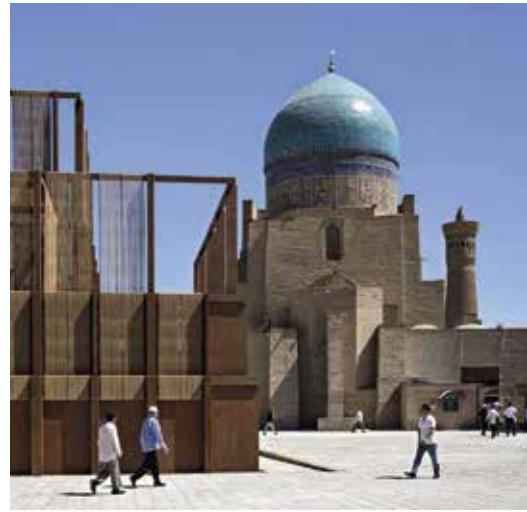
Новый курортный спа-отель JW Marriott Crete, расположенный в небольшой прибрежной деревне Марати на северо-западе Крита, спроектирован афинской архитектурной студией Block722. Расположенный на скалистом мысе Акра Пелегри, отель площадью около 60 тыс. м<sup>2</sup> гармонично вписывается в дикую прибрежную среду. Вдохновленный местной архитектурой и островным духом размежленной жизни, он задает стандарт гостеприимства, основанного на принципах погружения в окружающую среду. Планировка повторяет контур мыса, а сочетание воды и зелени помогает созданию комфортного микроклимата. Большая часть материалов — местного происхождения.

Фото: Ана Сантал



## БУХАРА: РЕИНСТАЛЛЯЦИЯ ПАВИЛЬОНА

Павильон, разработанный архитектурной студией EAST в сотрудничестве с художницей Райаной Табет и инженерной фирмой АКТ II, получил в апреле 2024 года премию AlMusala Prize. Он представляет собой модульную конструкцию, построенную из материалов, полученных из отходов финиковой пальмы, и вдохновленную региональными традициями ткачества. В течение четырех месяцев во время биеннале исламского искусства он служил в качестве мечети в Западном терминале хаджа международного аэропорта имени короля Абдулазиза в Джидде, Саудовская Аравия. Недавно конструкция перенесена в Узбекистан для первой Бухарской биеннале 2025 года.



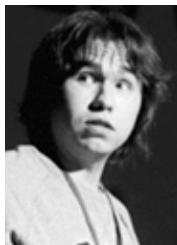


УДК 72.01

DOI 10.25628/UNIIP.2025.67.4.006

ОРЛОВ Е. А., БАРТЕЛЬС Г. А.

## Четыре основополагающие архитектурные технологии космической колонизации



Орлов  
Егор  
Андреевич

член САР, старший преподаватель, Российский университет дружбы народов им. Патрика Лумумбы (РУДН), кафедра архитектуры, реставрации и дизайна Инженерной академии, Москва, Российская Федерация

e-mail:  
egororlovrus@gmail.com



Бартельс  
Генрих  
Алексеевич

студент, Российский университет дружбы народов им. Патрика Лумумбы (РУДН), кафедра архитектуры, реставрации и дизайна Инженерной академии, Москва, Российская Федерация  
e-mail: bargen@petrototal.ru

В статье исследуются инновационные инженерно-архитектурные решения для создания лунных баз, пригодных для долговременного проживания людей. На примере проекта лунной станции рассмотрены методы адаптации технологий к экстремальным условиям. Основываясь на биоморфных свойствах пресноводной гидры — регенерации, пластичности и модульности, — авторы разработали архитектурно-инженерную концепцию лунной станции. Ее принципы реализованы в линейно-модульной системе, сочетающей автономию сегментов с интеграцией поверхностной инфраструктуры и подповерхностной базы в лавовой пещере. Представлены четыре новые базисные архитектурно-инженерные технологии: механизированные самоходные автономные обитаемые модули повышенной проходимости (МСАОМ); технология быстрого автоматизированного развертывания мембранных («мягких») модулей станции; инновационная лунная транспортная система; космический бетон.

**Ключевые слова:** обитаемая лунная станция, проект «гидра», космическая архитектура, бионическая архитектура, космический хай-тек, космическая колонизация, строительные конструкции, строительство в космосе, инновационные строительные технологии, лунный бетон.

*Orlov E. A., Bartels G. A.  
Four fundamental architectural technologies for space colonization*

*The article explores innovative engineering and architectural solutions for creating lunar bases suitable for long-term human habitation. Using the example of a lunar station architectural contest project, the article examines methods for adapting technologies to extreme conditions. One of these lava caves has been proposed as a suitable location for the habitable part of the station. Based on the biomorphic properties of the freshwater hydra — regeneration, plasticity, and modularity — the authors developed an architectural and engineering concept for a lunar station. Its principles are implemented in a linear-modular system that combines the autonomy of segments with the integration of surface infrastructure and a subsurface base in a lava cave. The authors describe four new basic architectural and engineering technologies: mechanized self-propelled autonomous habitable modules with increased cross-country capability.*

*Keywords: lunar station, «Hydra» project, space architecture, bionic architecture, space high-tech, space colonization, building structures, construction in outer space, innovative construction technologies, StarCrete.*

### Введение

С середины XX в. архитекторы и футурологи разработали множество проектов футуристических поселений. Достаточно вспомнить трансформируемые модули В. Хлебникова, бионические принципы Ф. Л. Райта или адаптивное жилье группы «Архигрэм» [1; 5; 7]. В основе каждого из них лежала вера в научно-технический прогресс и инновационные модели организации жизни. Освоение космоса — следующий, гораздо более сложный вызов для архитекторов и футуристов. Родоначальники теории русского космизма понимали, что космос — живая экосистема [2]. Для того чтобы освоить другие планеты, необходимо разработать новый взаимосвязанный архитектурный организм, обладающий определенными качествами и характеристиками,

позволяющими выжить в экстремальной среде. Авторы предлагают концепцию механизированного организма, который станет единой автономной экосистемой, комфортной и безопасной для проживания и работы людей в космическом пространстве.

### Актуальность темы исследования

В начале XX в. К. Э. Циолковский прогнозировал в своих работах промышленный характер освоения космоса [10]. В результате мощного скачка в развитии аэрокосмической отрасли в середине XX в. возможность будущего заселения планет становится все более актуальной и технологически достижимой. В эпоху «третьего этапа» космической экспансии (2010-е — по наст. время) приоритетом стало создание постоянной

лунной базы [3]. При этом многие существующие аэрокосмические технологии и материалы уже физически достигли предела применимости и мало пригодны для решения актуальных задач по освоению космоса [8].

В 2023 г. «Young Architects Competitions» совместно с Европейским космическим агентством инициировали международный архитектурный конкурс концепций лунной исследовательской станции. Программа привлекла 200 команд, перед которыми стояли следующие задачи:

- разработка проекта станции с потенциалом для последующих межпланетных миссий;
- внедрение инновационных технологических решений и материалов;
- формирование эргономичного пространства для долговременного пребывания человека.

Студенческая команда «IBOV+»<sup>1</sup> из Российского университета дружбы народов представила инновационную архитектурно-пространственную концепцию и технологию развертывания обитаемой научно-исследовательской модульной станции в лавовых пещерах под поверхностью Луны. В данной статье представлена последовательность экспериментальных инженерных и архитектурных решений, разработанных в рамках упомянутого конкурсного проекта лунной исследовательской станции.

### Проблематика проектирования в космических условиях

Поверхность Луны характеризуется экстремально агрессивными условиями: практически полное отсутствие атмосферы, регулярные метеоритные дожди, радиоактивная пыль, слабая гравитация ( $1,625 \text{ м/с}^2$ ) и резкие температурные перепады от  $+127^\circ\text{C}$  до  $-173^\circ\text{C}$ . Гравитационное воздействие составляет 16,6% земного, постоянное магнитное поле отсутствует [4]. Атмосферный слой представлен экзосферой с ионизированными атомами водорода, гелия, неона и аргона. Реголит формирует рыхлый слой из мицропыли и скалистых обломков [11]. Температурный режим экстремален из-за отсутствия плотной атмосферы и геомагнитной защиты. Из-за сложных физических условий на поверхности Луны появляется целый ряд проблем и препятствий для строительства обитаемых объектов:

- 1 Твердотельные конструкции из алюминия или других металлов малоэффективны. Они имеют большой вес, плохо масштабируются и трансформируются, а также неустойчивы к существенным перепадам температур при длительном использовании. Проблемой является доставка этих конструкций и материалов с Земли до лунной поверхности и их последующая сборка. Заранее собранная цельная система обладает большими габаритами, что затрудняет ее посадку на Луну и дальнейшее перемещение при необходимости. В то же время сборка конструкции на месте из подготовленных элементов в условиях отсутствия атмосферы и слабой гравитации представляет собой крайне сложный и длительный процесс.
- 2 Трудностью при крупноузловом типе развертывания является достижение должного уровня точности сборки конструктивных узлов.
- 3 Вследствие частых метеоритных дождей и разрыхленного метеоритными ударами лунного грунта архитектурная концепция многофункциональных крупных обитаемых структур и комплексов, активно разрабатываемых на Земле, нецелесообразна и утопична.
- 4 Из-за слабой гравитации и отсутствия атмосферы невозможно создание на поверхности Луны обширных

благоустроенных обитаемых пространств, схожих по характеристикам с земными ландшафтами.

В то же время ограничения агрессивной среды открывают новые ветви эволюции в архитектуре и инженерии, мотивируя к поиску новых эффективных решений.

### Гипотеза работы

С конца XX в. астрофизики и архитекторы изучают перспективные зоны Луны, пригодные для размещения обитаемых станций. Наиболее реалистичный на сегодня вариант — создание подповерхностной базы в системе протяженных естественных пещер, известных как «лавовые трубы» [6; 14]. Эти образования обеспечивают двойную защиту: их своды блокируют метеоритные угрозы, а внутренний температурный режим, согласно расчетам, поддерживает комфортные для человека  $+25^\circ\text{C}$  — оптимальные условия для строительства и долговременного пребывания [16]. Именно в одной из таких пещер авторы разместили жилой модуль станции. Для внешней части базы — площадок приземления космических кораблей, промышленного комплекса и энергостанции — выделили обширный участок на поверхности возле пещеры, известный как *Lacus Mortis Pit*.

При разработке структуры, пригодной для крайне вытянутого и стесненного пространства лавовой пещеры, авторы проекта обратили внимание на строение и биологические свойства гидры — полипа, обитающего в пресных водоемах, способного регенерировать и выживать до 1400 лет [9]. Способность к восстановлению, линейность и пластичность данного организма, подвижность, условная независимость и простейший интеллект отдельных конечностей легли в основу архитектурных и инженерных решений станции. В результате получилось создать вытянутую масштабируемую линейную систему, где каждый модуль обладает определенной степенью подвижности и автономии.

Автономность и изолированность каждого модуля — ключевой принцип лунной строительной стратегии. Эта концепция задает вектор проектирования транспортной инфраструктуры, обеспечивающей связь между самодостаточными элементами системы. Форма гидры, ставшая концептуальной основой, предлагает элегантное решение: ее биологическая модель допускает бесконечное горизонтальное расширение. В самой архитектуре станции заложен механизм адаптивного взаимодействия — подобно тому, как щупальца гидры координируются без централизованного управления. Такая организация обеспечивает не только гибкое масштабирование, но и оптимальное функциональное сопряжение обитаемых блоков, где каждый элемент сохраняет самостоятельность, оставаясь частью целого.

### Архитектурно-инженерные решения и технологии

#### I Точка старта или «Космическая бытовка»

Сборка лунной станции — это сложный многоэтапный процесс, который требует времени [12]. При текущем технологическом уровне не получится полностью автоматизировать этот процесс, поэтому люди будут играть в нем достаточно важную роль. Для организации быта и работы сборочной команды необходимо подобие хозяйственного места, в котором можно жить, хранить инструменты и материалы.

Авторы проекта разработали семь небольших механизированных самоходных автономных обитаемых модулей повышенной проходимости (МСАОМ). Их можно изготовить на Земле и в дальнейшем отправить на тяжелой ракете-носителе на поверхность Луны. Каждый из таких

1 IBOV+ (Ivanova, Bartels, Orlov, Bulgakova+Partners) — название студенческой команды-финалиста конкурса «Moon Station 2023». Руководители проектной команды: А. П. Иванова, Г. А. Бартельс, Е. А. Орлов, М. М. Булгакова.

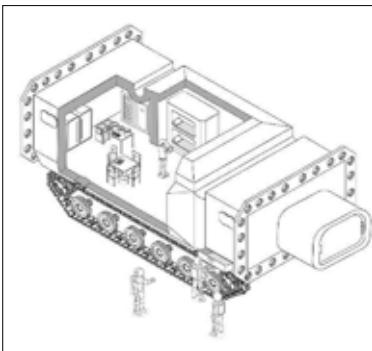


Иллюстрация 1. Строение самоходного обитаемого модуля (МСАОМ).  
Автор Г.А. Бартельс. 2023 г.  
Из архива команды проекта IBOV+.

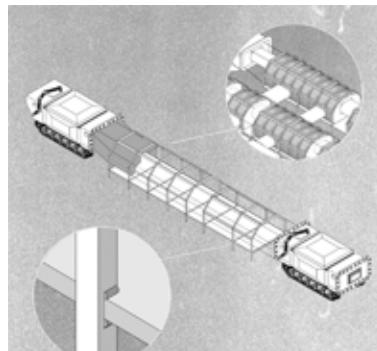


Иллюстрация 2. Технология развертывания мембранных модулей.  
Автор Г.А. Бартельс. 2023 г.  
Из архива команды проекта IBOV+.

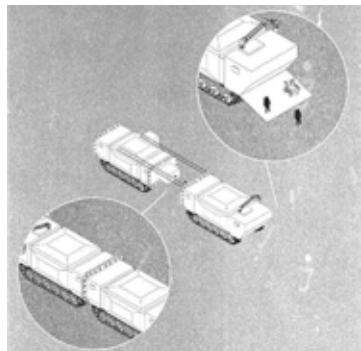


Иллюстрация 3. Технологиястыковки подвижных модулей транспортной линии.  
Автор Г.А. Бартельс. 2023 г.  
Из архива команды проекта IBOV+.

модулей оборудован отсеками для хранения еды, первичных инструментов и техники, а также всем необходимым для проживания сборочной команды. При этом внутри них разработана гибкая система перегородок для возможности в дальнейшем трансформировать внутреннее пространство уже в составе станции. На крыше каждого из таких модулей предусмотрено расположение манипулятора, который позволяет выполнять задачи различной сложности, существенно упрощая технические операции при сборке (Иллюстрация 1).

При разработке МСАОМ крайне важна подвижность и маневренность станции, поэтому механизированные модули рассматриваются не просто как временные «бытовки», а как полноценная движущая сила в составе станции, теоретически способная при необходимости обеспечить перемещение всей «космической гидры» из одной лавовой пещеры в другую.

## II Технология быстрого автоматизированного развертывания основных модулей станции

Основная проблема различных концепций планетарных космических станций, предложенных в XX в., заключается в очень маленьком внутреннем пространстве, что делает затруднительной установку габаритного исследовательского оборудования и негативно действует на психику всех обитателей. Чем больше размер модулей, тем больше их вес и тем сложнее доставлять и собирать данные структуры в космических условиях. Кроме того, увеличиваются и риски, связанные с геологическими и климатическими факторами Луны. Авторы проекта начали искать инженерное решение этой проблемы, учитывая технологические достижения архитектуры и материаловедения XXI в.

Важно, чтобы в научно-исследовательской станции, базирующейся на твердом основании, обитаемые модули были существенно больше, чем, например, в орбитальном типе станции, но при этом компактнее и легче. При решении данной конструктивной задачи можно использовать для промежуточных модулей станции специальную многослойную мембрану, натягиваемую внутри внешнего силового каркаса. Ткань гораздо легче и компактнее жестких металлических конструкций, но при этом позволяет перекрывать гораздо большие пролеты (Иллюстрация 2).

Далее разработана сложная технология по развертыванию станции, состоящая из четырех основных шагов. Так как любой просчет и неточность могут оказаться фатальными при сборке станции, важно на уровне технологии автоматизировать процесс и минимизировать потенциальное влияние неточностей и ошибок, а также роль человеческого фактора на строительной площадке. Особенности проведения исследований на Луне обусловили выделение научных лабораторий базы в автономный комплекс —

цепочку жестких механизированных модулей. Между двумя замыкающими модулями курсирует передвижная лаборатория, которая может через систему шлюзов пристыковываться к разным частям базы. В первом замыкающем модуле располагается отсек стоянки и мастерская для ремонта исследовательских луноходов, а также вход для членов экипажа базы. Вход и выход из данного отсека осуществляется при помощи спуска откидного люка-трапа, находящегося в носовой части модуля (Иллюстрация 3).

Технология развертывания окончательно сформировала образ механизированной космической гидры, живущей в лавовой пещере и способной собирать и обслуживать свои сегменты.

## III Архитектурно-технологическое решение транспортной системы в условиях космоса

Расстояние между местом приземления пассажирских и грузовых кораблей и самой обитаемой станцией должно составлять не менее 1 км, поэтому нужно разработать эффективную, удобную и безопасную транспортную систему, связывающую все инфраструктурные объекты лунной базы. В качестве решения предложена комплексная пассажирогрузовая транспортная система на поверхности Луны. Предполагается, что пилотируемый или автоматический космический аппарат приземляется на оборудованный космодром, откуда доставляются грузы на лунную базу. Для этого с площадки космодрома отходит подвесная дорога, которая на высоте 2,5 м от поверхности протягивается до самой базы, доставляя в капсуле экипаж станции, гостей и грузы, привозимые с Земли. Использование подвесной дороги было выбрано для того, чтобы во время перемещения не поднимать радиоактивную лунную пыль, которая, оседая на скафандре, может мешать обзору, навредить работоспособности техники и здоровью человека.

Бетонные опоры для подвесной дороги имеют не только несущую, но и средообразующую и ориентирующую функцию. Так, с одной стороны подвесной дороги предусмотрена инфраструктура для безопасных пеших перемещений по лунной поверхности, а с другой — линия для движения роботизированных исследовательских луноходов (Иллюстрация 4). В ходе проектирования транспортной инфраструктуры особое внимание уделялось тому, чтобы все маршруты являлись непересекающимися на всем их протяжении, что позволяет избежать возможных столкновений транспортных средств и гарантирует безопасность персонала. Фактически транспортная система разрабатывалась как архитектурно-пространственное продолжение и развитие двух линий обитаемой станции, формируя крупную линейную структуру — след человеческой цивилизации на поверхности Луны.

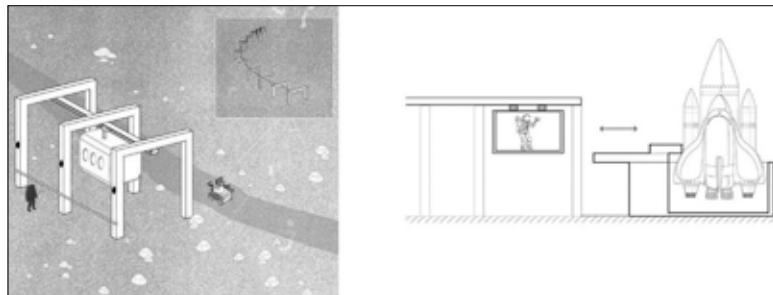


Иллюстрация 4. Сегмент внешней транспортной линии. Автор Г. А. Бартельс. 2023 г.  
Из архива команды проекта IBOB+

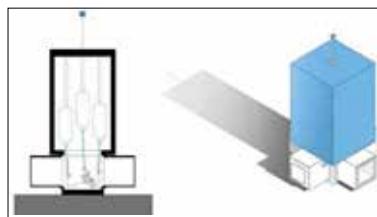


Иллюстрация 5. Строение лунного пит-стопа. Автор Г. А. Бартельс. 2023 г.  
Из архива команды проекта IBOB+

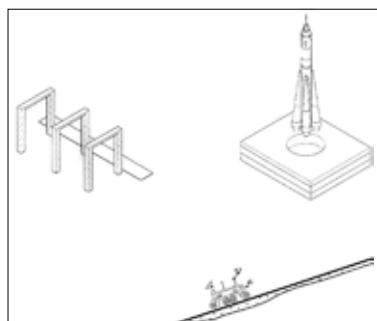


Иллюстрация 6. Типы внешних архитектурных конструкций из космического бетона.  
Автор Г. А. Бартельс. 2023 г.  
Из архива команды проекта IBOB+

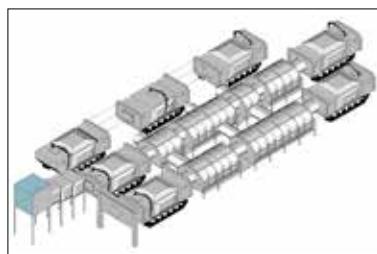


Иллюстрация 7. Изометрический вид развернутой в лавовой пещере лунной станции. Автор Г. А. Бартельс. 2023 г.  
Из архива команды проекта IBOB+

Еще один из технологически ярких элементов транспортной системы — лунные «пит-стопы». Комплекс автономных бетонных монолитов, расположенных в середине путей сообщения и являющихся световыми маяками для ориентирования на поверхности. Спроектированы такие обитаемые модули были для аварийных случаев на транспортных маги-

стралях: разгерметизации скафандров, когда каждая минута на счету (Иллюстрация 5).

#### IV Применение лунного бетона

В связи с экстремальной протяженностью транспортной магистрали и значительной массой конструкции понятно, что реализация проекта путем транспортировки всех необходимых материалов с земной поверхности технически нецелесообразна. Еще в конце XX в. инженеры начали искать способы производства конструктивных строительных материалов из тех элементов и веществ, которые могут быть добыты на самой лунной площадке. Так, в 1985 г. вышло фундаментальное исследование специалистов из Гарварда по возможной технологии производства бетона непосредственно на Луне [13]. Однако ввиду сложности технологии и необходимости развертывания процессов геологической добычи авторов проекта заинтересовалась более поздняя технология производства космического бетона, предложенная инженерами из Университета Манчестера. Такой вид композита состоит из лунной пыли, крахмала и соли и по своим прочностным характеристикам существенно превышает качества обычного земного бетона, причем доставить необходимую соль для его синтеза гораздо проще, чем готовые конструкции [15]. Авторы разработки приводят характеристики нового материала, согласно которым лунный бетон продемонстрировал прочность на сжатие в 91 МПа, что практически в 3 раза превышает прочность на сжатие земного бетона.

Так как космическая станция, рассчитанная на длительное пребывание экипажа, предполагает наличие в своем составе отсека для выращивания растительной пищи (огород, сад, гидропонная плантация), то по мере их функционирования постепенно будет образовываться природный крахмал. Таким образом из всех составляющих для производства бетона потребуется доставлять только соль

в небольших количествах и материал можно производить практически в неограниченных объемах прямо на строительной площадке.

Авторы проекта находят применение космического бетона в следующих капитальных пространственных типологиях:

- пандусы для подъема и спуска исследовательской техники по неровностям рельефа;
- опоры для подвесной дороги;
- ограждающие конструкции для космопорта (Иллюстрация 6).

#### Ключевые выводы исследования

Рассмотренные в данной статье архитектурно-инженерные решения формируют комплексную устойчивую систему, нацеленную прежде всего на минимизацию прогнозируемых внешних и внутренних рисков, и вместе с тем — сохранение человеческой жизни и здоровья в сложных и крайне опасных условиях лунной среды. Рассмотрим целесообразность решений согласно трем ключевым критериям архитектуры в экстремальных средах:

##### 1 Адаптивность и выживаемость системы.

Разработанные мобильные модули МСАМ обеспечивают возможность безопасной высадки экипажа на лунную поверхность и поддерживают жизнедеятельность персонала на критических начальных этапах развертывания станции. Данные модули также предоставляют основной инфраструктуре необходимую гибкость для адаптации к особенностям рельефа и, при необходимости, перемещения между различными локациями.

##### 2 Реализуемость проекта.

Предложенная технология развертывания станции обеспечивает минимизацию участия человека в потенциально опасных операциях за счет максимальной автоматизации процесса. Конструктивная схема, формируемая данной технологией, обладает возможностью практически неограниченного линейного масштабирования. Система предусматривает изоляцию, замену или ремонт отдельных модулей без нарушения функционирования остальных элементов станции. Разработанная технология производства лунного бетона позволяет создавать прочный конструкционный материал из местного сырья для дальнейшего развития инфраструктуры.

##### 3 Эффективность коммуникационных процессов.

Разработанная модель транспортной системы лун-

ной базы обеспечивает создание надежной сети коммуникаций между ключевыми инфраструктурными элементами. Это гарантирует бесперебойную доставку ресурсов и существенно оптимизирует перемещение персонала и техники по поверхности Луны, повышая безопасность всех транспортных операций.

## Заключение

Вдохновленная естественными механизмами, заложенными в строение полипа гидры, научно-исследовательская лунная станция за счет описанных в данной статье концептуальных инженерно-архитектурных решений стала взаимосвязанным организмом, способным двигаться, развиваться, регенерировать, «жить» и вступать в симбиоз с ее обитателями в условиях, где еще в начале XX в. длительное пребывание человека казалось немыслимым (Иллюстрация 7).

Рассмотренные в статье новые архитектурно-инженерные решения опираются на проверенные технологии и концепции, успешно апробированные в предыдущих космических миссиях, включая твердотельные модульные конструкции и облегченные аэрокосмические мембранны. Учитывая стремительное развитие современной робототехники, систем облачных вычислений и материаловедения, авторы прогнозируют возможность практического внедрения данных разработок в обозримой перспективе – в течение 10–15 лет.

## Список использованной литературы

- [1] Васильев А. А. Особенности архитектурно-планировочной организации жилища как автономной самоорганизующейся системы: магистер. дис. по напр. 270100.68 – Архитектура; ЮФУ. – Ростов-на-Дону, 2015. – 84 с.: [сайт] – URL: [https://raai.sfedu.ru/08\\_cours/docs/AGOZ/Magictratura/VasilevAV.pdf?ysclid=long7goyw4813104646](https://raai.sfedu.ru/08_cours/docs/AGOZ/Magictratura/VasilevAV.pdf?ysclid=long7goyw4813104646) (дата обращения: 03.11.2025).
- [2] Казютинский В. В. К. Э. Циолковский и Глобалистика // Век глобализации. – 2009. – № 1. – С. 163–171: [сайт] – URL: [https://drive.google.com/file/d/1-WE87ozO-9se2kAoAl31\\_EuIPMQ4MeG2/view](https://drive.google.com/file/d/1-WE87ozO-9se2kAoAl31_EuIPMQ4MeG2/view) (дата обращения: 03.11.2025).
- [3] Кричевский С. В. Освоение Луны: история, модель, сверхглобальный проект и экологичные технологии // Воздушно-космическая сфера. – 2019. – № 3. – С. 16–25: [сайт] – URL: <https://istina.msu.ru/publications/article/234223805/?ysclid=mggh2lhxgdx704880217> (дата обращения: 03.11.2025). – DOI: 10.30981/2587-7992-2019-100-3-16-25
- [4] Кротиков В. Д., Троицкий В. С. Радиоизлучение и природа Луны // УФН. – 1963. – Т. 81. – № 4. – С. 589–639: [сайт] – URL: [https://www.mathnet.ru/php/archive.phtml?wshow=paper&jrnid=ufn&paperid=12087&option\\_lang=rus&ysclid=mgh1ivrey0952632859](https://www.mathnet.ru/php/archive.phtml?wshow=paper&jrnid=ufn&paperid=12087&option_lang=rus&ysclid=mgh1ivrey0952632859) (дата обращения: 03.11.2025). – DOI: 10.3367/UFNr.0081.196312a.0589
- [5] Курбатов Ю. И. Время органической архитектуры // Форма – портал для архитекторов и дизайнеров. Архитектура и дизайн для тех, кто понимает: [сайт] – URL: [http://www.forma.spb.ru/magazine/articles/d\\_010/main.shtml](http://www.forma.spb.ru/magazine/articles/d_010/main.shtml) (дата обращения: 03.11.2025).
- [6] Логоватовская Е. С. Архитектура и космос. Обитаемая база на Луне // Academia. Архитектура и строительство. – 2022. – № 1. – С. 54–59: [сайт] – URL: [https://bitrixmb.aplex.ru/upload/iblock/pkyqr8bz36v1887nip4r1x72tl4tyz7z/Academia\\_1\\_2022\\_последняя%20версия.pdf](https://bitrixmb.aplex.ru/upload/iblock/pkyqr8bz36v1887nip4r1x72tl4tyz7z/Academia_1_2022_последняя%20версия.pdf) (дата обращения: 03.11.2025). – DOI: <https://doi.org/10.22337/2077-9038-2022-1-54-59> (дата обращения: 03.11.2025).
- [7] Лучкова И. И., Сикачев А. В. Квартира без соседей // Наука и жизнь. – 1969. – № 2. – С. 63–68: [сайт] – URL: <https://tehne.com/event/archivsyachina/luchkova-i-sikachev-architektory-eksperimentiruyut-1969?ysclid=long2jh2q0951214909> (дата обращения: 03.11.2025).
- [8] Уваров Д. Н. Проблемы и перспективы космической отрасли России // Вестн. ОНЗ РАН. – 2021. – Т. 13. – № 1003. – 10 с.: [сайт] – URL: <https://onznews.wdcb.ru/publications/v13/2021NZ000370/2021NZ000370.pdf?ysclid=mgh1qeumkn211944593> (дата обращения: 03.11.2025).
- [9] Хохлов А. Н. О бессмертной гидре. Опять // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 16. Биология. – 2014. – № 4. – С. 15–19: [сайт] – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=22619597> (дата обращения: 03.11.2025).
- [10] Циолковский К. Э. Промышленное освоение космоса. Сборник работ. – М.: Директ-Медиа, 2016. – 8 с.: [сайт] – URL: <https://www.tsiolkovsky.org/ru/kosmicheskaya-filosofiya/sbornik-promyshlennoe-osvoenie-kosmosa-1989/> (дата обращения: 03.11.2025).
- [11] Черкасова Л. И. Исследования грунтов Луны. История и перспективы // Вестн. МГСУ. – 2011. – № 5. – С. 301–305: [сайт] – URL: <https://cyberleninka.ru/journal/n/vestnik-mgsu?i=1150231> (дата обращения: 03.11.2025).
- [12] Brennan L., Siecinski R., Tremayne M. et al. Mechanical design of a lunar habitat structure and deployment mechanism // Acta Astronautica. – 2023. – № 213. – P. 102–120: [сайт] – URL: <https://colab.ws/articles/10.1016%2Factaastro.2023.09.001?ysclid=mggzmk06lz132534292> (дата обращения: 03.11.2025). – DOI: 10.1016/j.actaastro.2023.09.001
- [13] Lin T. D. Concrete for Lunar Base Construction // Lunar Bases and Space Activities of the 21st Century / Ed. by W. W. Mendel. – Huston: Lunar and Planetary Institute, 1985. – P. 381–390: [сайт] – URL: [https://home.ifa.hawaii.edu/users/meech/a281/handouts/Ast281\\_LBases\\_380\\_397.pdf](https://home.ifa.hawaii.edu/users/meech/a281/handouts/Ast281_LBases_380_397.pdf) (дата обращения: 03.11.2025).
- [14] Lipińska M. B., van Linden Tol A., Foing B., Greenwood-George E. Sky lake: Moon environment design // Acta Astronautica. – December. – 2022. – Vol. 201. – P. 554–563: [сайт] – URL: <https://doi.org/10.1016/j.actaastro.2022.07.056> (дата обращения: 03.11.2025).
- [15] Roberts A. D., Scrutton N. S. StarCrete: A starch-based biocomposite for off-world construction // Open Engineering. – 2022. – Vol. 13. – Iss. 1. – P. 1–8: [сайт] – URL: <https://www.degruyterbrill.com/document/doi/10.1515/eng-2022-0390/html?srslid=AfmBOopf4eFIjmjhVWEkyZ1Dspa0C1z4qck7iLvRK2KCrr8h2PXuoj> (дата обращения: 03.11.2025). – DOI: 10.1515/eng-2022-0390
- [16] Wendel J. Lunar lava tubes could offer future Moon explorers a safe haven // Eos. – 2017. – Vol. 98. – № 5. – P. 3–4: [сайт] – URL: <https://eos.org/articles/lunar-lava-tubes-could-offer-future-moon-explorers-a-safe-haven> (дата обращения: 03.11.2025). – DOI: 10.1029/2017EO070477

## References

- [1] Vasil'ev A. A. Osobennosti arhitekturno-planirovchnoj organizacii zhilishcha kak avtonomnoj samoorganizuyushchiesya sistemy: magister. dis. po napr. 270100.68 – Arhitektura; YUFU. – Rostov-na-Donu, 2015. – 84 s.: [sajt] – URL: [https://raai.sfedu.ru/08\\_cours/docs/AGOZ/Magictratura/VasilevAV.pdf?ysclid=long7goyw4813104646](https://raai.sfedu.ru/08_cours/docs/AGOZ/Magictratura/VasilevAV.pdf?ysclid=long7goyw4813104646)

- ru/08\_cours/docs/AGOZ/Magistratura/VasilevAV.pdf?ysclid=long7goyw4813104646 (data obrashcheniya: 03.11.2025).
- [2] Kazutinskij V. V. K. E. Ciolkovskij i Globalistika // Vek globalizacji. — 2009. — № 1. — S. 163–171: [sajt] — URL: [https://drive.google.com/file/d/1-WE87ozO-9se2kAoAL31\\_EuIPMQ4MeG2/view](https://drive.google.com/file/d/1-WE87ozO-9se2kAoAL31_EuIPMQ4MeG2/view) (data obrashcheniya: 03.11.2025).
- [3] Krichevskij S. V. Osvoenie Luny: istoriya, model', sverhglobal'nyj proekt i ekologichnye tekhnologii // Vozdushno-kosmicheskaya sfera. — 2019. — № 3. — S. 16–25: [sajt] — URL: <https://istina.msu.ru/publications/article/234223805/?ysclid=mgh2lhxgdx704880217> (data obrashcheniya: 03.11.2025). — DOI: 10.30981/2587-7992-2019-100-3-16-25
- [4] Krotikov V. D., Troickij V. S. Radioizluchenie i priroda Luny // UFN. — 1963. — T. 81. — № 4. — S. 589–639: [sajt] — URL: [https://www.mathnet.ru/php/archive.phtml?wshow=paper&jrnid=ufn&paperid=12087&option\\_lang=rus&ysclid=mgh1lvey0952632859](https://www.mathnet.ru/php/archive.phtml?wshow=paper&jrnid=ufn&paperid=12087&option_lang=rus&ysclid=mgh1lvey0952632859) (data obrashcheniya: 03.11.2025). — DOI: 10.3367/UFNr.0081.196312a.0589
- [5] Kurbatov Yu. I. Vremya organiceskoy arhitektury // Forma — portal dlya arhitektorov i dizajnerov. Arhitektura i dizajn dlya tekhnologii, kto ponimaet: [sajt] — URL: [http://www.forma.spb.ru/magazine/articles/d\\_0010/main.shtml](http://www.forma.spb.ru/magazine/articles/d_0010/main.shtml) (data obrashcheniya: 03.11.2025).
- [6] Logovatovskaya E. S. Arhitektura i kosmos. Obitaemaya baza na Lune // Academia. Arhitektura i stroitel'stvo. — 2022. — № 1. — S. 54–59: [sajt] — URL: [https://bitrixmb.aplex.ru/upload/iblock/de2/pkyqp8bz36vl887nip4r1x72tl4tyz7z/Academia\\_1\\_2022\\_poslednyaya%20versiya.pdf](https://bitrixmb.aplex.ru/upload/iblock/de2/pkyqp8bz36vl887nip4r1x72tl4tyz7z/Academia_1_2022_poslednyaya%20versiya.pdf) (data obrashcheniya: 03.11.2025). — DOI: <https://doi.org/10.22337/2077-9038-2022-1-54-59> (data obrashcheniya: 03.11.2025).
- [7] Luchkova I. I., Sikachev A. V. Kwartira bez sosedej // Nauka i zhizn'. — 1969. — № 2. — C. 63–68: [sajt] — URL: <https://tehne.com/event/arkhivsyachina/luchkova-i-sikachev-arkhitektury-eksperimentiruyut-1969?ysclid=long2jh2q0951214909> (data obrashcheniya: 03.11.2025).
- [8] Uvarov D. N. Problemy i perspektivy kosmicheskoy otrassli Rossii // Vestn. ONZ RAN. — 2021. — T. 13. — № 1003. — 10 s.: [sajt] — URL: <https://onznews.wdcb.ru/publications/v13/2021NZ000370/2021NZ000370.pdf?ysclid=mgh1qeumkn211944593> (data obrashcheniya: 03.11.2025).
- [9] Hohlov A. N. O bessmertnoj gidre. Opyat' // Vestn. Mosk. un-ta. Ser. 16. Biologiya. — 2014. — № 4. — C. 15–19: [sajt] — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=22619597> (data obrashcheniya: 03.11.2025).
- [10] Ciolkovskij K. E. Promyshlennoe osvoenie kosmosa. Sbornik rabot. — M.: Direkt-Media, 2016. — 8 s.: [sajt] — URL: <https://www.tsoliokovsky.org/ru/kosmicheskaya-filosofiya/sbornik-promyshlennoe-osvoenie-kosmosa-1989/> (data obrashcheniya: 03.11.2025).
- [11] Cherkasova L. I. Issledovaniya gruntu Luny. Istorija i perspektivy // Vestn. MGSU. — 2011. — № 5. — S. 301–305: [sajt] — URL: <https://cyberleninka.ru/journal/n/vestnik-mgsu?i=1150231> (data obrashcheniya: 03.11.2025).
- [12] Brennan L., Siecinski R., Tremayne M. et al. Mechanical design of a lunar habitat structure and deployment mechanism // Acta Astronautica. — 2023. — № 213. — P. 102–120: [sajt] — URL: <https://colab.ws/articles/10.1016%2Fj.actaastro.2023.09.001?ysclid=mggzmk06lz132534292> (data obrashcheniya: 03.11.2025). — DOI: 10.1016/j.actaastro.2023.09.001
- [13] Lin T. D. Concrete for Lunar Base Construction // Lunar Bases and Space Activities of the 21st Century / Ed. by W. W. Mendel. — Huston: Lunar and Planetary Institute, 1985. — P. 381–390: [sajt] — URL: [https://home.ifa.hawaii.edu/users/meech/a281/handouts/Ast281\\_LBases\\_380\\_397.pdf](https://home.ifa.hawaii.edu/users/meech/a281/handouts/Ast281_LBases_380_397.pdf) (data obrashcheniya: 03.11.2025).
- [14] Lipińska M. B., van Linden Tol A., Foing B., Greenwood-George E. Sky lake: Moon environment design // Acta Astronautica. — December. — 2022. — Vol. 201. — P. 554–563: [sajt] — URL: <https://doi.org/10.1016/j.actaastro.2022.07.056> (data obrashcheniya: 03.11.2025).
- [15] Roberts A. D., Scruton N. S. StarCrete: A starch-based biocomposite for off-world construction // Open Engineering. — 2022. — Vol. 13. — Iss. 1. — P. 1–8: [sajt] — URL: <https://www.degruyterbrill.com/document/doi/10.1515/eng-2022-0390/html?srsltid=AfmBOopf4eFIitjmjhVWEkyZ1Dspa0C1z4qck7iLvrK2KCrr8h2PXuoj> (data obrashcheniya: 03.11.2025). — DOI: 10.1515/eng-2022-0390
- [16] Wendel J. Lunar lava tubes could offer future Moon explorers a safe haven // Eos. — 2017. — Vol. 98. — № 5. — P. 3–4: [sajt] — URL: <https://eos.org/articles/lunar-lava-tubes-could-offer-future-moon-explorers-a-safe-haven> (data obrashcheniya: 03.11.2025). — DOI: 10.1029/2017EO070477

Статья поступила в редакцию 08.10.2025.  
Опубликована 30.12.2025.

#### Орлов Егор Андреевич

член САР, старший преподаватель, Российский университет дружбы народов им. Патриса Лумумбы (РУДН), кафедра архитектуры, реставрации и дизайна Инженерной академии, Москва, Российская Федерация  
e-mail: [egororlovrus@gmail.com](mailto:egororlovrus@gmail.com)  
ORCID ID: 0000-0001-5402-4997

#### Orlov Egor A.

Member of Union of Architects of Russia, Senior Lecturer, Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba (RUDN), Engineering Academy, Department of Architecture, Restoration and Design, Moscow, Russian Federation  
e-mail: [egororlovrus@gmail.com](mailto:egororlovrus@gmail.com)  
ORCID ID: 0000-0001-5402-4997

#### Бартельс Генрих Алексеевич

студент, Российский университет дружбы народов им. Патриса Лумумбы (РУДН), кафедра архитектуры, реставрации и дизайна Инженерной академии, Москва, Российская Федерация  
e-mail: [bargen@petrototal.ru](mailto:bargen@petrototal.ru)  
ORCID ID: 0009-0000-5957-3151

#### Bartels Genrikh A.

Student, Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba (RUDN), Department of Architecture, Restoration and Design, Moscow, Russian Federation  
e-mail: [bargen@petrototal.ru](mailto:bargen@petrototal.ru)  
ORCID ID: 0009-0000-5957-3151



УДК 72.03

DOI 10.25628/UNIIP.2025.67.4.007

ТИМОФЕЕВ М. Ю.

# Особенности архитектурного наследия малых городов Ивановской области

В статье предлагается анализ архитектурного наследия малых городов Ивановской области и их типология, исходя из особенностей градоустройства и наличия памятников архитектуры разных исторических эпох. При анализе учитывались культурно-исторические особенности городской и догородской истории, пространственно-планировочное устройство, взаимосвязь с ландшафтом и архитектурные объекты, как имеющие статус объектов культурного наследия, так и не включенные в их перечень.

**Ключевые слова:** малый город, архитектурное наследие, урбанистика, городское пространство, Ивановская область.

Timofeev M. Yu.

*Features of the architectural heritage of small towns of the Ivanov region*

*The article proposes an analysis of the architectural heritage of small towns in the Ivanovo Oblast and their typology, based on characteristics of urban development and the presence of architectural monuments from different historical eras. The analysis took into account cultural and historical features of urban and pre-urban history, spatial and planning arrangement, relationship with the landscape and architectural objects, both having the status of objects of cultural heritage and not included in this list.*

*Keywords:* small town, architectural heritage, urban planning, urban space, Ivanovo Oblast.



## Введение

В современной России доля малых городов (до 50 тыс. жителей) составляла на 1 января 2024 г. 72% от их общего числа [5]. Несмотря на создание федеральных проектов, отдельные регионы заинтересованы в продвижении и эксплуатации культурно-исторических ресурсов собственных малых городов и разрабатывают внутрирегиональные туристические маршруты. Так, например, в соседней с Ивановской Ярославской области в 2018 г. создан туристический бренд «Ярославия — среднерусская Гардарика», включавший 9 малых и два крупных города<sup>1</sup>. Однако малые города, расположенные в ареале туристического маршрута «Золотое кольцо России», не всегда соответствуют стереотипным представлениям о древних поселениях. Особенностью Ивановской области, ведущей свою историю с образования Иваново-Вознесенской губернии в 1918 г., является то, что этот административный регион был создан на основе существовавшего де-факто с конца XIX в. Иваново-Кинешемского промышленного района, а 11 из 14 малых городов получили свой статус в советское время.

Новая губерния была создана из окраин двух губерний — северных уездов Владимирской и южных Костромской. Это обстоятельство придает ей определенную долю маргинально-

сти [2], которую не снимает внушительный, но кратковременный территориальный рост во время существования Ивановской промышленной области (1929–1936). Сейчас же Ивановская область — один из самых маленьких субъектов РФ, где кроме административного центра и малых городов есть два средних (Шуя и Кинешма), являющихся к тому же на ее территории единственными официально признанными историческими поселениями<sup>2</sup>. Текстильная специализация региона проявилась в той или иной степени во всех городах, но при этом у городов с многовековой историей в качестве градообразующих факторов выступали иные основания. Проанализировав архитектурное наследие и градостроительную специфику, мы выделили четыре типа городских поселений на территории Ивановской области: 1) бывшие уездные центры; 2) старинные безуездные города; 3) фабрично-заводские и 4) новые города. При этом некоторые старинные города недолгое время в XVIII в. были уездными, все города, кроме Плёса, были или остаются по сей день промышленными центрами, а «новые города», созданные в советское время буквально с нуля, порой ненамного старше бывших промышленных сел и поселков, получивших свой городской статус после 1918 г.

<sup>1</sup> «Ярославия — среднерусская Гардарика» — новый туристический бренд региона. URL: <https://yarreg.ru/articles/yaroslaviya-srednerusskaya-gardarika-novyj-turisticheskiy-brend-regiona/>

<sup>2</sup> Вичуга (30 694 жителей), Гаврилов Посад (5 429), Заволжск (8 896), Комсомольск (8 364), Кохма (30 940), Наволоки (8 167), Плёс (1 896), Приволжск (14 332), Пучеж (6 879), Родники (24 101), Тейково (31 305), Фурманов (29 715), Южа (12 957), Юрьевец (7 899), Шуя (55 225), Кинешма (77 694).

## Методология работы

Во время сбора материала для книги «Равнинно-фабричная цивилизация» [12] автором исследованы все имеющие отношение к текстильной промышленности населенные пункты области. В рамках исследовательской работы АНО Центр территориального развития проводились экспедиции в Юрьевец и Южу, осуществлялся сбор и анализ информации для культурно-исторического обоснования заявок на конкурсы по благоустройству малых городов и исторических поселений Министерства РФ в городах Кинешма, Шуя, Родники, Фурманов, Гаврилов посад, Наволоки и Пучеж, проводились полевые исследования в рамках соучаствующего проектирования. В рамках работы над грантом Центра исследований малых городов были проведены дополнительные исследования всех городов Ивановской области. Таким образом, был собран большой фактический материал, необходимый для создания предлагаемой типологии.

## Бывшие уездные центры: Шуя, Кинешма, Юрьевец

В центре европейской части России современные города, получившие уездный статус при Екатерине II, обычно имеют ряд общих черт – регулярную планировку исторической части города, бывшие дворянские и/или купеческие особняки на главных улицах, торговые ряды, административные здания в стиле классицизма и часть сохранившихся в советское время храмов. Особый, не всегда по достоинству оцениваемый пласт архитектуры старорусских городов – это разнообразные примеры деревянного зодчества.

Основанная в 1539 г. древняя Шуя с 1708 г. являлась уездным городом первоначально Московской, а впоследствии Владимирской губернии. От деревянного кремля, находившегося на левом берегу реки Тезы, до настоящего времени не сохранились даже крепостные валы, но число объектов культурного наследия достаточно велико – всего их 104, из которых 19 федерального значения [11, 76–77]. В исторической части структура застройки основана на регулярных планах 1788 и 1834 гг. Здесь расположены многочисленные купеческие особняки, дома богатых мещан, здания городской управы (1806, 1904–1905), Благородного собрания (1901, арх. К. В. Терский), гостиного двора (1815, арх. Г. Маричелли), водонапорная башня (1883, арх. В. О. Шервуд). Наряду с камен-

ными постройками сохранились в большом количестве и образцы деревянного зодчества с оригинальными наличниками. Кроме строений в формах классицизма и неоклассицизма, достаточно часто встречаются оригинальные образцы модерна. Одним из самых значимых сооружений первой половины XIX в. является больница, построенная на средства купцов Киселевых (1841–1844). Уникальным архитектурным памятником является единственный сохранившийся в стране павильон с весами для возов («важня») 1820-х гг. – объект культурного наследия федерального значения. Из 20 церквей в Шуе сохранилось пять. Главной же архитектурной достопримечательностью города является самая высокая в Европе (106 м) отдельно стоящая колокольня (1810–1833, арх. Маричелли, Е. Я. Петров) в комплексе Вознесенского собора.

Патриархальный облик исторической части Шуи дополняется в заречной части города появившимися в XIX в. трех- и четырехэтажными краснокирпичными корпусами примыкающих друг к другу текстильных фабрик с возвышавшимися над ними технологическими башнями и фабричными трубами. Там же находились усадьбы некоторых фабрикантов, в частности, доступный в настоящее время для посещения особняк М. И. Павлова, сохранивший богатое внутреннее убранство. Именно в этой части города расположен железнодорожный вокзал (1896), отреставрированный в 2020 г.

В советское время облик города дополнился рядом оригинальных построек в стиле конструктивизма и постконструктивизма: здания главпочтамта, фабрики-кухни (1930, арх. Д. В. Разов), индустриального техникума, несколько много квартирных жилых домов и рабочий поселок Арсеньевка. Благодаря большому и разнообразному архитектурному и культурному наследию, Шуя является с 2013 г. историческим поселением федерального значения.

Еще два бывших уездных центра являются волжскими городами, где архитектурные памятники в значительной степени включены в ландшафт с большим перепадом высот, что формирует композиционно-видовые связи, являющиеся производными от объемно-планировочной композиции города [1].

Известная с 1504 г. Кинешма получила статус города в 1777 г., и вплоть до последней четверти XIX в. оставалась довольно компактным городом. В ее центральной части, выходящей

к Волге, были сконцентрированы торговые ряды, банки, гостиницы, женская гимназия, реальное и духовное училища, храмы и особняки [4]. В советское время в этой части города в стиле модернизма был сооружен речной вокзал и в стиле брутализма драматический театр (1978, арх. Л. Байер, Б. Лёвшин).

Однако на части Волжского бульвара, куда выходят фасады Дворянского собрания, городской управы, имеется ансамбль застройки рубежа XIX–XX вв. На бывшей Торговой площади сохранились Красные торговые ряды (1911), построенные на склоне Соборной горы. Уникальным является старейший в России кинотеатр «Пассаж» (1912), расположенный за рядами в специально построенном здании. В целом именно застройка центральных кварталов позволяет отнести город к историческим поселениям, где имеется 60 объектов культурного наследия, среди которых выделяются несколько ансамблей и достопримечательных мест.

Кинешма, как отмечает А. В. Снитко, относится к уездным городам, получившим интенсивное развитие промышленности за городской чертой (в расположенных вблизи деревнях или новых промышленно-селитебных образованиях, вошедших позднее в их состав), в отличие от Шуи, где промзона возникла на окраине города [8]. В последней трети XIX в. в окрестностях Кинешмы появилось несколько крупных текстильных, химических и metallurgических предприятий. Некоторые из них представляют несомненный интерес как памятники архитектуры.

Так, придельный корпус бумагопрядильной фабрики братьев Разорёновых – одно из лучших произведений промышленного зодчества в области, выдержан в романтическом направлении с элементами русского стиля [6, 433–434]. В ряде случаев интерес привлекают архитектурные детали, как, например, выполненный в гротескной манере портик фабричного корпуса, стилизующей формы классицизма [6, 438].

Близ фабрик и заводов уже в XIX в. начинает формироваться селитебная застройка в виде трех- и четырехэтажных рабочих казарм, а также одно- и двухэтажных рабочих поселков, на которых мы подробнее остановимся ниже [9]. Из уникальных строений выделим выполненную в стиле модерна и неоклассицизма дачу «Отрада» (1905) фабриканта Севрюгова на восточной окраине города, народный дом на Томне (1929)

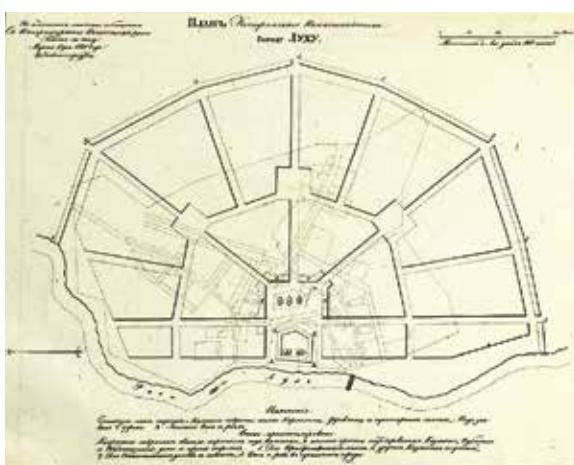


Иллюстрация 1. Генеральный план города Луха 1781 г.  
Источник: <https://opentextnn.ru/wp-content/uploads/krepost-luh-stja-ok-s-kartinkami.pdf>



Иллюстрация 2. План Владимирской губернии уездного города Шуи, снятый в 1850 г. (Фонд Литературно-краеведческого музея им. К. Бальмонта, Шуя). Источник: [https://www.okrugshuya.ru/about/old\\_shuya\\_maps\\_1850.php](https://www.okrugshuya.ru/about/old_shuya_maps_1850.php)

в формах конструктивизма, созданный по проекту архитекторов Иваново-Вознесенского текстильного треста П. Трубникова и А. Стаборовского, и первый образцовый дом в фахверковом стиле, выпуск которых был наложен в 1924 г. на местном заводе для строительства Первого рабочего поселка в Иваново-Вознесенске из 144 домов четырех типов.

Третий уездный центр – город Юрьевец – ведет свою историю с 1225 г. Из несохранившихся построек следует назвать каменную Белую крепость, разобранную в 1780 г., чтобы решить вопрос дефицита стройматериалов. Из-за специфического ландшафта города, расположенного на берегу Волги с прорезанными глубокими оврагами горами, реализовать замысел регулярной планировки по генплану 1778 г. было непросто, однако сетка главных улиц была создана. Основные архитектурные достопримечательности сконцентрированы около главной площади и на бывшей Георгиевской (ныне Советской) улице. Вертикальной доминантой города является пятиярусная колокольня в стиле позднего классицизма, возведена в 1840 г., возможно, по проекту П. И. Фурсова. К ней примыкает двухстолпный Входоиерусалимский собор (1733), перестроенный в 1806 г. в стиле барокко, а также созданный в 1825–1833 гг. Успенский собор в стиле позднего русского классицизма. Самым ранним из сохранившихся памятников является храм Богоявления (ок. 1720) в стиле нарышкинского барокко, украшенный уникальными деталями кирпичного и изразцового узорчья одного из утраченных храмов, после затопления части города водами Горьковского водохранилища.

Набор гражданских объектов практически не отличается от любого другого уездного города со своей пространственно-стилевой спецификой. На главной улице расположены двухэтажные торговые ряды в стиле эклектики, здание городской управы (1913) в стиле неоклассицизма, жилые дома XIX–XX вв. представлены разнообразными примерами деревянной и кирпичной архитектуры этого периода с оригинальными примерами модерна и неоклассицизма – дома Черкасского (1909), Ефимова (1910), Лицова (1904). Рядом с музеем архитекторов братьев Весниных сохранился деревянный купеческий лабаз XIX в., отреставрированный в 2025 г.

К набережной Волги примыкают два индустриальных объекта – краснокирпичные производственные здания бывшей льняной фабрики (1870–1890) и бывшего пивоваренного завода (1880). Между ними расположены

несколько учебных заведений – Городо-Миндовское училище (1879), построенное в стиле рациональной архитектуры, женская (1893) и мужская гимназии (1909) в стиле модерн.

### Старые города: Лух, Плес и Гаврилов посад

Среди достаточно древних поселений области особое место занимают малые города, где имевшиеся текстильные мануфактуры не определяли специфику урбанизации, а их статус был связан с развитием торговли. В этом контексте мы сочли уместным рассмотреть случай Луха, который был центром удельного княжества, в петровское время и в конце XVIII в. недолгое время был уездным городом Московской губернии и Костромского наместничества, в 1925 г. по инициативе горожан получил статус села, а с 1959 г. является поселком городского типа.

В настоящее время Лух представляет собой единственный в области населенный пункт, построенный по типу древнерусских городов-крепостей, в котором после реализации плана регулярной застройки от центральной площади веером расходятся улицы, соединенные двойным полукольцом [3]. На центральной площади расположен архитектурный ансамбль, состоящий из Воскресенской (1680), Троицкой (1754) церквей и Успенского собора (1775). На него выходят фасадом торговые ряды. С противоположной стороны к реке Лух примыкают крепостные валы с реконструированной частью деревянной крепостной стены с башней. Интересным памятником архитектуры является здание больницы с лестницей из змеевика (1913), построенное на окраине города под руководством земского архитектора Г. М. Грибкова в псевдорусском стиле.

Историки предполагают, что строительство крепостей в Лухе относится к тому же периоду, что и строительство Плесской крепости в 1410 г. по приказу великого князя Василия Дмитриевича. Однако в Плесе доминирует другая модель городской среды – провинциального приолжского городка XIX в. с торговыми рядами, церквями и особняками состоятельных горожан. Сохранившиеся храмы включены в живописный ландшафт, поразивший в свое время И. И. Левитана. В этой связи нужно обратить внимание на деревянную церковь на горе Левитана. Регулярный план города разработан в 1781 г. Двухэтажные здания на набережной выдержаны в одном масштабе, а принятые здесь градостроительные нормы препятствуют строительству в исторической среде. Плес – город,

где нет архитектурных шедевров, но сформирована высокая культура разноплановой городской среды. Особое внимание следует обратить на деревянную архитектуру, которая присутствует, как мы уже отмечали, во всех старорусских городах<sup>3</sup>.

В XVI в. в Гавриловской государственной дворцовой слободе непашенных крестьян был заложен конный завод, а в 1789 г. подписан указ о присвоении ей статуса посада. Хотя в купеческом сословии состояло 2/3 его жителей, его облик достаточно ординарен при наличии довольно большого количества купеческих особняков и торговых рядов. Ряд домов построен согласно регламенту «фасадной книги» с образцами домов, казенных и жилых, каменных и деревянных, типично классических, составленной под редакцией О. И. Бове. Оставаясь довольно компактным в окружении пахотных земель Владимиро-Сузdalского Ополья, Гаврилов посад позиционируется в настоящее время как агрогородок. А архитектурной доминантой по-прежнему является ансамбль конного двора, построенного в 1784 г. по проекту А. Н. Вершинского.

### Фабрично-заводские города

Как отмечает А. В. Снитко в своей типологии, к третьему типу малых городов относятся бывшие села или деревни, на окраинах которых появлялось крупное промышленное предприятие [8]. В Ивановской области таких городов девять: Родники, Тейково и Фурманов (до 1941 г. — Середа) получили городской статус в 1918 г.; Вичуга, Кохма и Южа — в 1925 г.; Наволоки и Приолжье (ранее пос. Яковлевский) — в 1938 г.; а Заволжск (до 1954 г. пос. Заволжье) — в 1954 г. В некоторых из них степень урбанизации в виде городской инфраструктуры уже в начале ХХ в. была достаточно высокой.

Общей чертой, объединяющей фабричные села со старинными городами, является наличие храмов. В ряде случаев это не менее архитектурно значимые постройки, хотя в большинстве своем более поздние. Исключением является барочный храм Николая Чудотворца, построенный в селе Яковлевском в 1779 г. Храм Воскресения Христова в Тезине (район Вичуги), построенный в память дочери фабриканта И. Кокорева, был создан в 1911 г. Украшением храма стали огромные панно из майолики — около 12–14 тыс. керамических плиток были созданы в Абрамцевских мастерских по рисункам И. Кузнецова. В память сына другого фабриканта перестроен по проекту московского архитектора П. Зыкова храм иконы Божией Матери «Всех Скорбящих Радость» в Середе (1905). Церковь превратилась в огромный собор в псевдорусском стиле вместимостью до двух с половиной тысяч верующих, завершенный 21 главой разного размера.

Современная Вичуга была образована объединением трех фабричных локусов — Бонячек, Тезина и Новой Гольчихи. Центром стали Бонячки, где усилиями фабриканта А. Коновалова была созданаprotoурбанистическая среда, включавшая разнообразные объекты соцкультбыта. Село превратилось в неоклассический «город белых колонн». Самые известные колонны у «бетонного» корпуса ткацкой фабрики, созданного по проекту костромского архитектора И. Брюханова. Они не только одни из самых высоких в России (17 м), но и самые толстые (диаметр 2,7 м). В 1911–1915 гг. построены фабричные ясли рядом с проходной, больница из трех корпусов с хирургическим и родильным отделениями (предположительно арх. В. Адамович и И. Жолтовский), особняки с колоннами (для служащих) и рабочий поселок. Строительство

массивного Народного дома по проекту нижегородского архитектора П. Малиновского началось в 1915 г. Завершили его в 1923–1925 гг. В. Веснин и инженер Н. Лазарев, но уже в декабре 1917 г. Максим Горький назвал его образцовым сооружением подобного типа. Промышленное архитектурное наследие кланов фабрикантов Морокиних и Разорёновых в районах Тезино и Новая Гольчиха в значительной степени утрачено.

В Юже фабриканты Балины реализовали похожий вариант градоустройства. Были построены шесть краснокирпичных зданий казарм для рабочих, 16 деревянных многоквартирных домов, комплекс деревянных домов для служащих фабрики, больничный комплекс, богадельня, школы для мальчиков и для девочек, здание училища. В 1911 г. по проекту архитектора Г. Гельриха построен Народный дом с театральным залом на 1 000 мест. В 1905 г. облик Южи был эстетически завершен возведением восьмиэтажной технологической башни.

Наиболее выразительный по архитектуре и рациональный по планировке промышленный комплекс Ивановской области расположен в Наволоках. Прядильный корпус фабрики Миндовского и Бакакина — одно из лучших в Центральной России промышленных зданий в стиле модерн, отличающееся пластичностью объемной композиции, а технологическая башня ткацкого корпуса представляет собой эффектный образец работы с формами эпохи средневековья. Особую живописность ей придает завершение — зубцы по верху стены, карниз с машикулями, ступенчатый аттик [6, 478–482]. Применительно к Наволокам в большей степени актуальными, чем к Кинешме и Заволжску, и близкими к Юрьевцу являются особенности волжского ландшафта, поскольку индустриальный пейзаж открыт обзору с волжской дамбы. В этой связи А. В. Снитко считает важным формирование набережных в пределах всего фронта предприятий, выходящих на Волгу [10]. В застройке Базарной площади выделяется четырехэтажная краснокирпичная рабочая казарма [13]. Из советской застройки в Наволоках представляет интерес Народом фабрики «Приволжская коммуна» (1928) — уникальное здание в формах раннего конструктивизма.

В Родниках при фабриканте Н. Красильщикове было реализовано несколько социально ориентированных архитектурных проектов. Были построены Народный дом и общежитие для рабочих со столовой и театром Нарпит (1903), училище, больница. Объектом культурного наследия является здание Собрания служащих (1913, арх. Л. Р. Сологуб), выполненное в формах неоклассицизма. Однако более интересным является ряд деревянных зданий в стиле модерн и жилой поселок для служащих с резным декором в русском стиле. В советское время центр города существенно изменился — была уничтожена важная вертикальная доминанта в центре города — Ильинская церковь. Появились несколько зданий в стиле конструктивизма — школа-семилетка, фабрично-заводское училище, туберкулезный диспансер (1928, арх. Г. Павин при участии А. Панова). Появились два поселка в рамках концепции города-сада («Новый быт» и 2-й Рабочий).

В центральной части города Тейково можно обнаружить столь же тесное соседство застройки разных эпох. Неоклассический особняк фабрикантов Картниковых, типовые Дворец культуры им. Ленина (1957) и кинотеатр «Родина», двухэтажное конструктивистское здание образцовых яслей на 100 человек с широкими полукруглыми эркерами-ризалитами и остекленными летними верандами (нач. 1930-х гг., арх. А. Панов) и жилой дом РЖСКТ «Текстильщик» (1931). Именно в Тейкове находится единственное сохранившееся в области здание набойной мануфактуры начала XIX в.

<sup>3</sup> Деревянная историческая застройка в Плёсе. URL: <https://ples-museum.ru/upload/iblock/ebe/Деревянная%20историческая%20застройка%20Плеса.pdf>.

Город Фурманов представляет интерес своим архитектурным наследием — как до 1917 г., так и советским. В основе дореволюционного пласта градостроительная деятельность фабрикантов Горбунова и Скворцовых-Павловых, при большем участии первого. Как в большинстве текстильных сел, основу составляет промышленное наследие, особняки владельцев производств, рабочие казармы и жилые дома. Из всего перечисленного наибольший интерес представляет усадьба зятя Г. Горбунова инженера Н. Лосева. Деревянный, рубленный из бревен и обшитый тесом, дом и флигель имеют отделку в «русском» стиле с заметным влиянием модерна. Часть построек в стиле конструктивизма, среди которых народный дом и школа-семилетка, была утрачена, однако в 1970–1980-е гг. значительное количество объектов соцкультбыта было построено на средства Фурмановского торга — магазины, кафе, пивной бар. Часть построек была реконструирована в 1990-е гг., но некоторые постройки дошли до нашего времени, сохранив аутентичный облик, — например, кафе «Сказка».

В Приволжске (до 1938 г. рабочий поселок Яковлевский) наряду с корпусами льнофабрик, объединенных в 1932 г. в Яковлевский льнокомбинат, имеется застройка XIX в. на Революционной улице и Свято-Никольский женский монастырь. Из советского архитектурного наследия важным объектом является спроектированный А. Пановым в стиле постконструктивизма Нардом (1935), возведенный в формах неоклассики в 1965 г.

Самый «молодой» город области Заволжск (1954), 20 лет существовавший в ранге рабочего поселка, обязан своим существованием не только текстильному, но и химическому производству. Прядильно-ткацкая фабрика, возникшая в середине XIX в., была преобразована в фабриковую, а главным предприятием города был основанный в 1871 г. хим завод. Его владелец Г. Бурнаев-Курочкин построил на берегу Волги два особняка, один из которых создан в 1915 г. по проекту В. Веснина. Сам же город активно застраивался домами разной этажности начиная с 1930-х гг.

До недавнего времени в Кохме можно было увидеть здание набойной мануфактуры начала XIX в., являвшееся памятником федерального значения, но оно было утрачено в результате пожара. В городе сохранились крупные корпуса бывших текстильных производств, казарма с Народным домом и театром, усадьба фабриканта В. Ясюинского. Раннесоветская архитектура представлена частью рабочего поселка и конструктивистским зданием бывшего кинотеатра «Восток».

### Новые города (Комсомольск и Пучеж)

Два созданных в советское время города имеют признаки разных периодов истории. Будущий город Комсомольск (1950) начал создаваться в 1927 г. как соцгород энергетиков при строящейся в соответствии с планом ГОЭЛРО Ивановской ГРЭС. Машинный зал станции был спроектирован в стиле конструктивизма ленинградским архитектором С. Груzenбергом. В этом же стиле спроектированы и двухэтажные дома в центральной части будущего города. Большое количество общественных зданий было построено уже в послевоенное время, когда общественные пространства украшались садово-парковой скульптурой, частично сохранившейся и сегодня.

Во время создания Горьковского водохранилища город Пучеж практически полностью попал в зону затопления. Деревянные дома были перенесены, а город в 1952 г. начал строиться на новом месте. Определяющие пространственную структуру здания были спроектированы в «репрезентативных формах ложной класси-

ки» [7, 119] и ориентированы фасадом на Волгу. Здание речного вокзала с колоннами дорического ордера стало «воротами» в новый город для путешествующих по реке. Строительство Дома Советов и Дома культуры затянулось до начала 1960-х гг. Оба здания, находясь на возвышенной части, доминируют в городской среде, застроенной типовыми зданиями разной этажности 1950–1980-х гг. постройки.

### Заключение

Мы провели инвентаризацию архитектурного и градостроительного наследия 14 малых и двух средних городов, а также имеющего городской этап истории поселка городского типа. Из этого можно сделать вывод, что Ивановская область является регионом с преобладанием малых городов (78% от общего числа), градостроительная история которых, с одной стороны, обусловлена развитием текстильного производства в сельских поселениях в XIX в., а с другой стороны, с ускоренной урбанизацией советского времени. Хотя архитектурные достопримечательности малых и средних городов, сформировавшихся до XX в., существенно отличаются от малых городов с сельской предысторией, получивших свой статус в XX в., их в большинстве случаев объединяет наличие промышленной архитектуры, преимущественно связанной с текстильным производством.

### Список использованной литературы

- [1] Быстрова Т.Ю., Мазаев Г.В. Охрана объектов градостроительного регулирования в контексте развития городов: к постановке проблемы // Академический вестник УралНИИ-проекта РААСН. — 2024. — № 1 (60). — С. 10–15. — DOI: 10.25628/UNIPR.2024.60.1.001
- [2] Иванов Д. А. Этнозоны сузdalской земли. Ивановский край. — Иваново: ИД Референт, 2008. — 410 с.
- [3] Коваль В. В. Крепость в поселке Лух Ивановской области. История, исследования, реконструкции // Пограничный город России: археология, история архитектуры и фортификации, этнология: сб. науч. трудов. — Киров: Изд-во Межрегион. центр инновационных технологий в образовании, 2022. — С. 81–105: [сайт] — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49327055> (дата обращения: 03.11.2025).
- [4] Лебедев И. А. Пешком по Кинешме. — Иваново: Референт, 2022. — 112 с.
- [5] Логинов С. В., Королева Е. Н. Оценка экономического развития малых городов на основе подхода «город как квазикорпорация» // Экономика, предпринимательство и право. — 2024. — Т. 14. — № 11. — С. 6877–6888: [сайт] — URL: <https://1economic.ru/lib/122122> (дата обращения: 03.11.2025).
- [6] Свод памятников архитектуры и монументального искусства России: Ивановская область. Ч. 2 / Е. И. Кириченко, Е. Г. Щеболева. — М.: Наука, 2000. — 776 с.
- [7] Свод памятников архитектуры и монументального искусства России: Ивановская область. Ч. 3 / Е. И. Кириченко, Е. Г. Щеболева — М.: Наука, 2000. — 813 с.
- [8] Снитко А. В. Особенности архитектурных образов исторических промышленных городов Центральной России // Градостроительство и архитектура. — 2025. — Т. 15. — № 1. — С. 107–115: [сайт] — URL: <https://journals.eco-vector.com/2542-0151/article/view/678499> (дата обращения: 03.11.2025). — DOI: <https://doi.org/10.17673/Vestnik.2025.01.15>

- [9] Снитко А. В. Рабочие поселки исторических промышленных городов Центра России // Жилищное строительство. – 2007. – № 12. – С. 2–5: [сайт] – URL: [http://rifsm.ru/u/f/js\\_12\\_07.pdf](http://rifsm.ru/u/f/js_12_07.pdf) (дата обращения: 03.11.2025).
- [10] Снитко А. В., Шмелева Е. В. Ландшафтные особенности развития исторических промышленно-селитебных территорий поволжских городов Ивановской области // Жилищное строительство. – 2011. – № 8. – С. 39–41: [сайт] – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/landshaftnye-osobennosti-razvitiya-istoricheskikh-promyshlenno-selitebnyh-territoriy-povolzhskih-gorodov-ivanovskoy-oblasti> (дата обращения: 03.11.2025).
- [11] Ставровский Е. С. Шуя. История и современность. – Иваново: ИД Референт, 2021. – 192 с.
- [12] Тимофеев М. Ю. Равнинно-фабричная цивилизация. Книга первая: Время империи. – Иваново: Издательский дом «Плёсские ведомости», 2023. – 392 с.
- [13] Тимофеев М. Ю. Художники как «гении места». Манчестер / Солфорд (Л. С. Лоури) и Наволоки (А. Н. Нечаев) // Labyrinth: теории и практики культуры. – 2023. – № 1. – С. 16–38: [сайт] – URL: <https://ivanovo.ac.ru/upload/medialibrary/244/Labirint-1-2023.pdf> (дата обращения: 03.11.2025). – DOI: 10.54347/Lab.2023.1.2
- [9] Snitko A. V. Rabochie poselki istoricheskikh promyshlennyh gorodov Centra Rossii // Zhilishchnoe stroitel'stvo. – 2007. – № 12. – S. 2–5: [sajt] – URL: [http://rifsm.ru/u/f/js\\_12\\_07.pdf](http://rifsm.ru/u/f/js_12_07.pdf) (data obrashcheniya: 03.11.2025).
- [10] Snitko A. V., Shmelyova E. V. Landshaftnye osobennosti razvitiya istoricheskikh promyshlenno-selitebnyh territorij povolzhskih gorodov Ivanovskoj oblasti // Zhilishchnoe stroitel'stvo. – 2011. – № 8. – S. 39–41: [sajt] – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/landshaftnye-osobennosti-razvitiya-istoricheskikh-promyshlenno-selitebnyh-territoriy-povolzhskih-gorodov-ivanovskoy-oblasti> (data obrashcheniya: 03.11.2025).
- [11] Stavrovskij E. S. Shuya. Iстория и современность. – Ivanovo: ID Referent, 2021. – 192 s.
- [12] Timofeev M. Yu. Ravninno-fabrichnaya civilizaciya. Kniga pervaya: Vremya imperii. – Ivanovo: Izdatel'skij dom «Plyoskie vedomosti», 2023. – 392 s.
- [13] Timofeev M. Yu. Hudozhniki kak «genii mesta». Manchester / Solford (L.S. Louri) i Navoloki (A.N. Nechaev) // Labyrinth: teorii i praktiki kul'tury. – 2023. – № 1. – S. 16–38: [sajt] – URL: <https://ivanovo.ac.ru/upload/medialibrary/244/Labirint-1-2023.pdf> (data obrashcheniya: 03.11.2025). – DOI: 10.54347/Lab.2023.1.2

## References

- [1] Bystrova T. Yu., Mazaev G. V. Ohrana ob'ektorov gradostroitel'nogo regulirovaniya v kontekste razvitiya gorodov: k postanovke problemy // Akademicheskij vestnik UralNIIproekt RAASN. – 2024. – № 1 (60). – S. 10–15. – DOI: 10.25628/UNIIP.2024.60.1.001
- [2] Ivanov D. A. Etnozony suzdal'skoj zemli. Ivanovskij kraj. – Ivanovo: ID Referent, 2008. – 410 s.
- [3] Koval' V. V. Krepost' v poselke Luh Ivanovskoj oblasti. Iстория, issledovaniya, rekonstrukcii // Pogranichnyj gorod Rossii: arheologiya, istoriya arhitektury i fortifikacii, etnologiya: sb. nauch. trudov. – Kirov: Izd-vo Mezhregion. centr innovacionnyh tekhnologij v obrazovanii, 2022. – S. 81–105: [sajt] – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49327055> (data obrashcheniya: 03.11.2025).
- [4] Lebedev I. A. Peshkom po Kineshme. – Ivanovo: Referent, 2022. – 112 s.
- [5] Loginov S. V., Koroleva E. N. Ocenka ekonomicheskogo razvitiya malyh gorodov na osnove podhoda «gorod kak kvazikorporaciya» // Ekonomika, predprinimatel'stvo i pravo. – 2024. – T. 14. – № 11. – S. 6877–6888: [sajt] – URL: <https://1economic.ru/lib/122122> (data obrashcheniya: 03.11.2025).
- [6] Svod pamiatnikov arhitektury i monumental'nogo iskusstva Rossii: Ivanovskaya oblast'. Ch. 2 / E. I. Kirichenko, E. G. Shcheboleva. – M.: Nauka, 2000. – 776 s.
- [7] Svod pamiatnikov arhitektury i monumental'nogo iskusstva Rossii: Ivanovskaya oblast'. Ch. 3 / E. I. Kirichenko, E. G. Shcheboleva – M.: Nauka, 2000. – 813 s.
- [8] Snitko A. V. Osobennosti arhitekturnyh obrazov istoricheskikh promyshlennyh gorodov Central'noj Rossii // Gradostroitel'stvo i arhitektura. – 2025. – T. 15. – № 1. – S. 107–115: [sajt] – URL: <https://journals.eco-vector.com/2542-0151/article/view/678499> (data obrashcheniya: 03.11.2025). – DOI: <https://doi.org/10.17673/Vestnik.2025.01.15>
- Статья поступила в редакцию 20.10.2025.  
Опубликована 30.12.2025.
- Тимофеев Михаил Юрьевич**  
доктор философских наук, профессор кафедры философии, ФГБОУ ВО «Ивановский государственный университет»; АНО Центр территориального развития, Иваново, Россия  
e-mail: timofeev.01@gmail.com  
ORCID 0000-0001-7914-1567
- Timofeev Mikhail Yu.**  
Doctor of Philosophical Sciences, Professor, Ivanovo State University; Autonomous non-profit organization (ANPO) «Centre for regional development», Ivanovo, Russian Federation  
e-mail: timofeev.01@gmail.com  
ORCID 0000-0001-7914-1567



# Особенности выполнения предварительного расчета коэффициента естественного освещения

В статье поднята проблема качества изложения методики предварительного расчета коэффициента естественной освещенности при боковом освещении, описанной в СП 367.1325800.2017 (с изменениями № 2). Показаны коллизии, препятствующие ее правильному пониманию. Даны рекомендации (текстовые и графические) по исправлению описания методики расчета с целью повышения доступности понимания конечными пользователями (архитекторами).

**Ключевые слова:** естественное освещение, методика расчета, площадь проема, СП 367, СП 419.

*Kolmakov A. V.*

*Features of performing a preliminary calculation of the natural light coefficient*

*The article raises the problem of the quality of presentation of the methodology for the preliminary calculation of the natural light coefficient in side lighting, described in SP 367.1325800.2017 (with amendments No. 2). Collisions are shown that prevent its correct understanding. Recommendations (textual and graphical) are given to correct the description of the calculation methodology in order to improve the accessibility of understanding by end users (architects).*

*Keywords: natural lighting, calculation method, opening area, SP 367, SP 419.*



## Введение

Вопрос детального изучения методики расчета коэффициента естественного освещения (КЕО) при боковом освещении на сегодняшний момент не является острым, поскольку, по мнению большинства специалистов, за человека все могут посчитать соответствующие программы [5]. Влиянием санитарных норм по КЕО на архитектуру здания на стадии разработки эскиза уделяется время только в учебном процессе. Зачастую на практике у архитектора на это просто нет времени, а решения по данному вопросу принимаются на основе опыта или чувства композиции [6]. Отметим, что методика предварительного расчета КЕО для того и создана, чтобы архитектор мог оперативно определить размеры проемов проектируемых помещений в зависимости от требований санитарных норм (СанПиН 1.2.3685-21<sup>1</sup>, СП 52. 13330.2016<sup>2</sup> (далее СП 52)). Поэтому архитектор, особенно молодой специалист, должен усвоить зависимость между назначением помещения, площадью остекления и глубиной. Проверочный расчет демонстрирует эту закономерность.

## Обзор существующей литературы по предмету статьи

Статьи на eLibrary можно распределить по следующим направлениям исследования: важность естественного освещения [10; 11; 13]; эффективность световых проемов и конструкций их заполнения [4; 16]; нормативные требования и влияние на архитектуру [2; 3; 12; 15]. Вместе с тем доступному изложению методики предварительного расчета КЕО внимание исследователей не уделено. В основном информация по данному запросу представлена в многочисленных методических пособиях, цель которых должна сводиться к развернутому толкованию методики, изложенной в своде правил СП 367.1325800.2017<sup>3</sup> (с изм. № 2) (далее СП 367). На практике происходит копирование текста методики расчета из СП 367 в методическое пособие с небольшими дополнениями, без глубокого анализа и рассмотрения сложных случаев, которые могут встретиться на практике. Исключение составляет работа Н. И. Щепеткова, где толкование методики изложено вместе с описанием физики процесса [8, 46–49].

Складывается впечатление, что методика предварительного расчета для бокового освещения, изложенная в СП 367, понятна, последовательна и логична. Однако при самостоятельном изучении методики без дополнительных

<sup>1</sup> СанПиН 1.2.3685–21. «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»: [сайт] — URL: <https://docs.cntd.ru/document/573500115> (дата обращения: 29.10.2025).

<sup>2</sup> СП 52.13330.2016. «Естественное и искусственное освещение»: [сайт] — URL: <https://docs.cntd.ru/document/456054197> (дата обращения: 29.10.2025).

<sup>3</sup> СП 367.1325800.2017. «Здания жилые и общественные. Правила проектирования естественного и совмещенного освещения» (с изм. № 1 и 2): [сайт] — URL: <https://docs.cntd.ru/document/550965734> (дата обращения: 29.10.2025).

СП 367.1325800.2017, п.п. 8.2.2, шаг «г»)

г) по значениям  $S_{c, \text{н}}/S_{\text{н}}$  и  $d_{\text{н}}/d_{\text{н}}$  на графике находят точку с соответствующим значением КЕО, затем умножают его на значение  $C_N$ , чтобы учесть особенности светового климата;  
 $e = C_N * e^{\text{граф}}$

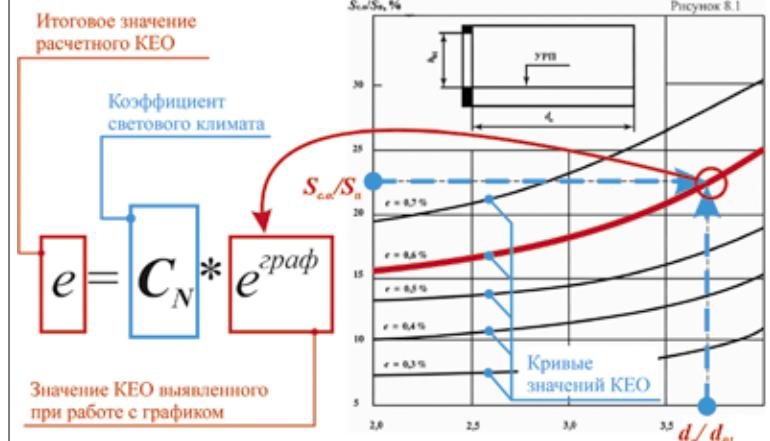


Иллюстрация 1. Дополнение к формулировке шага «г» (выделено желтым фоном) при определении предварительного значения КЕО в исследуемом помещении (СП 367, п.п. 8.2.2, шаг г); « $e$ » — итоговое значение КЕО, которое впоследствии сравнивают с нормативным значением КЕО ( $e^{\text{норм}}$ ); « $e^{\text{граф}}$ » — значение КЕО, полученное в ходе работы с графиком на рисунках 8.1–8.3 [1];  $C_N$  — коэффициент светового климата [1]. Автор схемы А. В. Колмаков

комментариев корректно рассчитать КЕО будет затруднительно. Автором статьи сформулированы предложения, которые следует внести в текст СП 367, п. 8.2, с целью повышения их доступности для понимания<sup>4</sup>.

### 1 Учет коэффициента светового климата

Методика расчета КЕО, изложенная в СП 367, предусматривает выполнение предварительного расчета по определению суммарной площади световых проемов помещения  $\langle S_{\text{н}} \rangle$  (условно назовем его «прямая задача») или, в случае уже выполненного эскизного решения, по определению КЕО в исследуемом помещении (обратная задача). Согласно логике выполнения этих задач, как и в проверочном расчете, должен учитываться коэффициент светового климата  $C_N$ , зависящий от широтного расположения объекта и ориентации светопроеемов помещения относительно сторон света. Однако, читая формулировку шага «а» (СП 367, п. 8.2.1): «В зависимости от разряда зрительной работы или назначения помещения и группы административных районов по ресурсам светового климата... определяют нормативное значение КЕО...», — молодые специалисты зачастую не учитывают этот коэффициент, так как, во-первых,

разработчиками СП 367 о нем прямо не заявлено, во-вторых, не указано, каким образом его нужно учитывать в расчете. В этом пункте разработчики СП 367 указывают лишь на необходимость учета группы административных районов по ресурсам светового климата. Следует отметить, что определение этой группы является промежуточным действием при определении коэффициента светового климата  $C_N$ . При определении этого коэффициента следует обратить внимание на то, что в СП 367 он обозначается как  $C_N$ , а в СП 52 уже как  $m$ .

В случае выполнения предварительного расчета по определению КЕО в исследуемом помещении разработчики СП 367 не дают пояснений о необходимости учета коэффициента « $C_N$ ». Получается, что для выполнения прямой задачи коэффициент светового климата должен учитываться, а в случае выполнения обратной задачи (по определению КЕО) — нет. При этом, в зависимости от широтного расположения объекта и ориентации его световых проемов, разница полученных значений может достигать 9–43% [СП 52, п. 5, т. 5.1]. Для однозначного понимания учета коэффициента светового климата разработчикам СП 367 предлагается изменить формулировки шага «а» для прямой задачи («с учетом влияния коэффициента светового климата в зависимости от разряда зрительной работы или назначения помещения,

взятого по приложению Л...») и шага «г» для обратной задачи и сопроводить их поясняющей формулой  $e = e^{\text{норм}} / C_N$ , где:

$e$  — КЕО, определяемый для исследуемого помещения;  
 $e^{\text{норм}}$  — КЕО, взятый из нормативных документов [3; 4];  
 $C_N$  — коэффициент светового климата [1] (Иллюстрация 1).

Для подтверждения справедливости предложенных формулировок обратим внимание на таблицы 5.1 и Е.1, представленные в СП 52. Их содержание можно истолковать так: чем ближе исследуемое помещение расположено к экватору, тем больше света в него проникает. Соответственно, при определении площади светового проема « $e^{\text{норм}}$ » следует скорректировать путем деления на  $C_N$ . Если значение  $C_N$  меньше единицы (северные районы РФ), последует увеличение « $e^{\text{норм}}$ », чтобы через больший по площади проем прошло нормативное, достаточное количество света. Если значение  $C_N$  больше единицы (южные районы РФ), последует уменьшение « $e^{\text{норм}}$ », чтобы через меньший по площади проем также прошло нормативное, достаточное количество света.

При определении расчетного значения КЕО, полученного при работе с графиком, значение КЕО, как и в случае проверочного расчета по формуле А.1, согласно СП 367, следует умножать на  $C_N$  (см. Иллюстрацию 2). Затем полученное значение сравнивают с данными из СП 52, прил. Л. табл. Л.1.

### 2 Использование переменных $h_0$ и $h_0$

Для однозначного определения понимания переменной « $h_0$ » следует поправить иллюстративные схемы разреза исследуемого помещения, представленные на рисунках 8.1–8.3. На данный момент многие пользователи СП 367 не знакомятся с п. 4, где описаны обозначения используемых в расчете переменных. Считается, что достаточно посмотреть на иллюстративную схему. Однако схема, предложенная в СП 367 на рисунках 8.1–8.3, неподготовленному пользователю дает ложное понимание сути переменной « $h_0$ ». Пользователи зачастую воспринимают эту переменную как расстояние от подоконника до балки. Виной тому следует назвать совмещение на схеме уровня рабочей поверхности и уровня подоконника. Во избежание этого неправильного прочтения предлагается ввести исправления в рисунок

<sup>4</sup> Все сформулированные предложения переданы разработчикам документа, в лице заведующего лабораторией «Светотехника» НИИСФ канд. техн. наук И. А. Шмараева.

схемы помещения, где подоконник будет расположен ниже уровня рабочей поверхности (Иллюстрация 3, а). Необходимость смещения уровня подоконника обусловлена еще тем, что при определении площади световых проемов или при определении КЕО по выявленным площадям обязательно должны учитываться проемы, расположенные выше уровня рабочей поверхности. К сожалению, на данный момент большинство проектировщиков не обращают внимания. В итоге полученные вычисления по предварительному расчету могут быть некорректно отражены в проектном решении и при проведении проверочного расчета ожидаемый результат не подтвердится. Для подкрепления корректного понимания предлагается в п. 8.2.1 шаг «г» дополнить фразой (выделено жирным шрифтом): «Путем деления найденного значения  $S_{c,o}/S_n$  на 100 и умножения на площадь пола находят площадь световых проемов в квадратных метрах, расположенных выше уровня рабочей поверхности». В п. 8.2.2 шаге «а» предлагается заменить словосочетание «в свету» на фразу «расположенных выше уровня рабочей поверхности».

Работая с рисунком 8.1 «График для определения относительной площади световых проемов ( $S_{c,o}/S_n$ ) при боковом освещении жилых помещений», обратим внимание на уровень поверхности, где должна быть расположена расчетная точка в исследуемом помещении. Согласно СП 52, для всех жилых помещений эта горизонтальная поверхность расположена в уровне пола ( $\Gamma-0,0$ ) [СП 52, прил. Л, табл. Л.1, строки 105, 107–108, 190–193]. Возникает вопрос, почему на иллюстративной схеме рисунка 8.1 показана рабочая переменная  $h_{01}$ , которая характеризует расположение рабочей поверхности на уровне ( $\Gamma-0,8$ ) [СП 367, п. 8.2, рис. 8.1]? В соответствии с логикой расчета предлагается заменить иллюстративную схему на данном рисунке, тем самым корректно графически показать переменную  $h_{02}$ , характерную для данного случая (Иллюстрация 3, б), а также дополнить текст документа записью, которая проясняет случаи использования «беглых» переменных  $h_{01}$  и  $h_{02}$ : «Переменные  $h_{01}$  и  $h_{02}$ , с точки зрения расчетной методики, имеют одно и то же назначение, однако по-разному характеризуют исследуемое помещение. В случае расположения расчетной точки исследуемого помещения на уровне рабочей поверхности (УРП,  $\Gamma-0,8$ ) в расчете используется

СП 367.1325800.2017 с изм. №2

А.2 Расчет коэффициента естественной освещенности

А.2.1 Расчет коэффициента естественной освещенности КЕО следует проводить:  
а) при боковом освещении по формуле

$$e_p = C_N \left( \sum_{i=1}^L \varepsilon_{bi} q(\gamma)_i + \sum_{j=1}^M \varepsilon_{aj} b_{qj} k_{aj} \right) n_0 \tau_0 KMF \quad ; (A.1)$$

б) при верхнем освещении по формуле

Коэффициент светового климата

$$e_p = C_N \left[ \sum_{i=1}^T \varepsilon_{bi} q(\gamma)_i + \varepsilon_{cp} (n_2 k_0 - 1) \right] \tau_0 M F \quad ; (A.2)$$

Итоговое значение расчетного КЕО

Значение расчетного КЕО представленное в виде входящих в его расчет переменных

Иллюстрация 2. Использование коэффициента светового климата при корректировке полученного значения КЕО при работе с графиками на примере формул А.1 и А.2 СП 367 для проверочного расчета КЕО. Автор схемы А. В. Колмаков

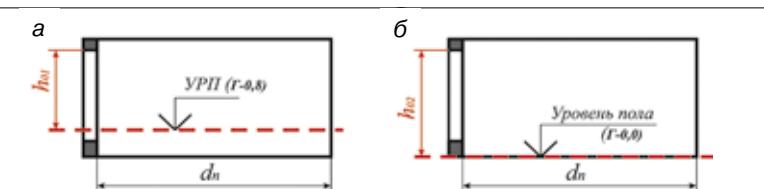


Иллюстрация 3. Пример использования переменных  $h_{01}$  и  $h_{02}$  (а — для рисунка 8.1; б — для рисунков 8.2–8.3, СП 367). Автор схемы А. В. Колмаков

переменная  $h_{01}$ , а в случае, если расчетная точка расположена на полу —  $h_{02}$ . Учитывая физическое сходство этих переменных, в последующем тексте, таблицах и иллюстрациях данного документа эти взаимозаменяемые переменные будут в большинстве случаев обозначаться как  $h_{01}$ .

### 3 Использование коэффициента $K_1$

После представления последовательности действий по выполнению прямой и обратной задач (СП 367, п.п. 8.2.1 и п.п. 8.2.2 соответственно) разработчиками СП 367 (далее «разработчики») введена запись, поясняющая условия использования коэффициента  $K_1$ , зависящего от заполнения светового проема: «Графики (рисунки 8.1–8.3) разработаны применительно к наиболее часто встречающимся в практике проектирования габаритным схемам помещений и типовому решению светопрозрачных конструкций». Здесь содержится ссылка на некую общезвестную информацию. Большинство проектировщиков под этой формулировкой подразумевают использование конструкций окон из поливинилхлорида (ПВХ). Данная информация выявлена автором статьи путем опроса (2023–2025 гг.) у нескольких поколений сту-

дентов-архитекторов 3-го курса и у состоявшихся архитекторов, которые приходят на курсы повышения квалификации учебного центра Государственной экспертизы Свердловской области. Действительно, конструкции окон из ПВХ в нашей стране активно применяются уже более 25 лет. Однако лишь после ознакомления с прежней редакцией СП 367, а также сличения графиков на рисунках 8.1–8.3 (Иллюстрация 4) становится понятно, что разработчики имели в виду одну определенную конструкцию — «деревянные спаренные открывающиеся переплеты». В нынешней редакции данной фраза отсутствует, и ее необходимо вернуть в текст.

Для большей ясности при работе с таблицей 8.1 СП 367 следует в качестве примечания дать пояснение о том, что означает символ «—» (прочерк) в данной таблице: («Представлена конструкция в помещении данного назначения не используется»). Варианты применения коэффициента  $K_1$ , помимо текста, следует сопроводить формулой (Иллюстрация 5). Автор выражает благодарность разработчикам за более точное обозначение материала конструкции заполнения проема в сравнении с предыдущей редакцией СП 367 (с изм. №1), где вместо формулировки «металличе-

СП 367.1325800.2017 с изм. № 2

Рисунок 8.1

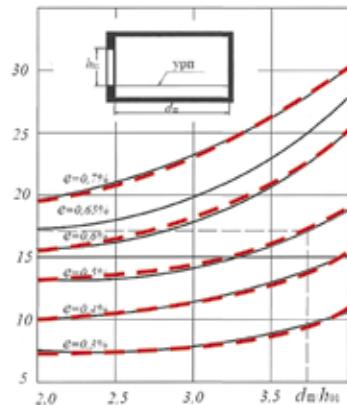


Рисунок 8.2

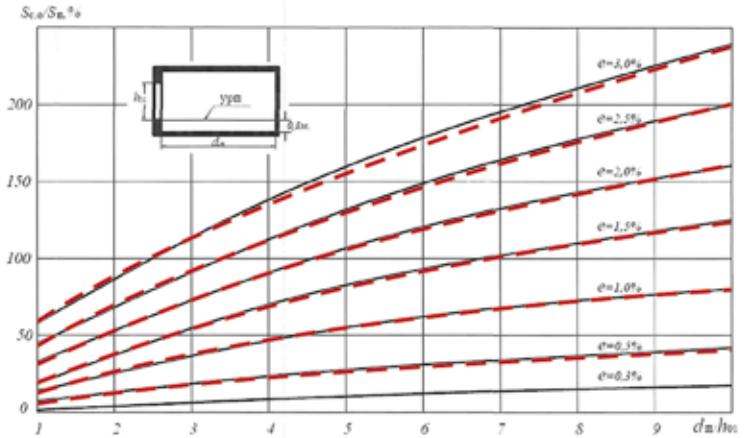


Иллюстрация 4. Сравнение кривых, представленных на рисунках 8.1–8.3, с действующей (с изм. №2) и предыдущей (с изм. №1) редакцией СП 367. Автор схемы А. В. Колмаков

Найденные по рисункам 8.1 – 8.3 значения относительной площади световых проемов следует делить, а значение КЕО – умножать на коэффициент  $K_1$  по таблице 8.1

$$S_{c,o} = \left( \frac{(S_{c,o}/S_n) \cdot S_n}{100} \right) / K_1$$

$$e = C_N \cdot e^{(p_1 \cdot p_2)} \cdot K_1$$

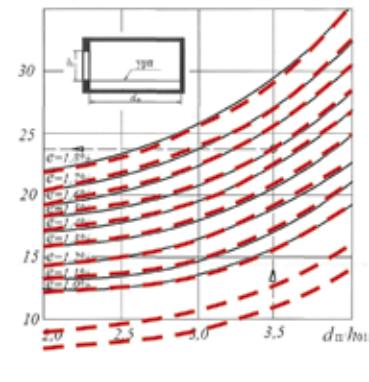
Иллюстрация 5. Демонстрация использования коэффициента  $K_1$  в виде формулы. Автор схемы А. В. Колмаков

ские переплеты» использовано более точное обозначение «стальные переплеты». Данная конкретика позволяет удержать пользователя от еще одной ошибки, когда к металлической конструкции относят алюминиевую. В основном такую ошибку допускают студенты 3-го курса, потому как с точки зрения химии сталь и алюминий относятся к металлам.

#### 4 Определение $\langle S_{c,o}/S_n \rangle$

В п.п. 8.2.2 в шаге «а» требуется определить отношение суммарной площади световых проемов к пло-

Рисунок 8.3



полнения прямой и обратной задачи следует обратить внимание на шаг «г» в п.п. 8.2.1, где описано действие, позволяющее вывести полученное значение  $\langle S_{c,o}/S_n \rangle$  из выражения в процентах.

#### 5 Определение $d_n/h_{01}$

При выполнении шага «б» (идентичен для п.п. 8.2.1 и 8.2.2) полученное значение обычно находится за представленной областью для графика на рисунке 8.1. Кроме того, в п.п. 9.1.1 СП 367 сказано, что полученное значение  $\langle d_n/h_{01} \rangle$  для жилых помещений не должно превышать 2,5, чтобы обеспечить естественное освещение, «отвечающее требованиям СП 52» [СП 367, п. 9.1.1]. Согласно логике расчета, при отсутствии на рисунке 8.1 СП 367 выявленных значений (если они меньше 2,0), нужно либо использовать доступные значения, что определяет использование заведомо более сложных условий (более глубокое помещение), либо нужно достроить график слева. Однако при достраивании графика – продлении кривых рисунка 8.1 становится очевидным их странный характер – ряд кривых приобретает фрагмент параболы. Это противоречит характеру кривых остальных графиков (рисунки 8.2–8.3): чем глубже помещение, тем больше должна быть высота светового проема. Разработчикам следует доработать данный график (корректно отобразить монотонность возрастания кривых), чтобы упредить появление ошибок при его вольном достраивании, или дать комментарий: «Значения  $\langle d_n/h_{01} \rangle$  менее 2 следует принимать по значению, равному 2, ввиду их монотонного возрастания в пределах от 0 <  $\langle d_n/h_{01} \rangle$  < 2».

#### Заключение

По результатам проведенного исследования сформулированы предложения (12 шт.) для внесения в качестве исправлений в п. 8.2, СП 367 (см. Таблицу 1). Внесение данных предложений в текст документа позволит пользователям лучше воспринимать логику расчетной методики и уменьшит количество ошибочных вычислений. Учитывая идентичность методики предварительного расчета, изложенной в СП 367 и СП 419.1325800.2018<sup>5</sup>, данные предложения справедливо будут применимы для обоих документов.

5 СП 419.1325800.2018. «Здания производственные. Правила проектирования естественного и совмещенного освещения»: [сайт] – URL: <https://docs.cntd.ru/document/554403252> (дата обращения: 29.10.2025).

Таблица 1. Перечень предлагаемых изменений в п. 8.2, СП 367

№ п.п.	Место расположения корректировки документа (СП 367)	Предложения по исправлению (текстовые исправления выделены полужирным шрифтом)
1	п. 8.1 предваряющая информация отсутствует	п. 8.2 предваряющая информация На рисунках 8.1–8.3 представлены «беглые» переменные $h_{01}$ и $h_{02}$ , которые, с точки зрения расчетной методики, имеют одно и то же назначение, однако по-разному характеризуют исследуемое помещение. В случае расположения расчетной точки исследуемого помещения на уровне рабочей поверхности (УРП, Г-0,8) в расчете используется переменная $h_{01}$ , если расчетная точка расположена на полу, — $h_{02}$ . Учитывая их сходство по смыслу, в последующем тексте, таблицах и иллюстрациях данного документа эти взаимозаменяемые переменные будут, в основном, обозначаться как $h_{01}$
2	п. 8.2.1 шаг «а» а) в зависимости от разряда зрительной работы или назначения помещения и группы административных районов по ресурсам светового климата по приложению Л СП 52.13330.2016 определяют нормированное значение КЕО для рассматриваемого помещения;	п. 8.2.1 шаг «а» а) <b>с учетом влияния коэффициента светового климата</b> в зависимости от разряда зрительной работы или назначения помещения, <b>взятого</b> по приложению Л СП 52.13330.2016, определяют нормированное значение КЕО для рассматриваемого помещения; $e = e^{\text{норм}} / C_N$
3	п. 8.2.1 шаг «г» г) путем деления найденного значения $S_{c,o}/S_n$ на 100 и умножения на площадь пола находят площадь световых проемов в квадратных метрах	п. 8.2.1 шаг «г» г) путем деления найденного значения $S_{c,o}/S_n$ на 100 и умножения на площадь пола находят площадь световых проемов (в квадратных метрах), <b>расположенных выше уровня рабочей поверхности</b>
4	п. 8.2.2 шаг «а» а) по строительным чертежам находят суммарную площадь световых проемов (в свету) $S_{c,o}$ , освещаемую площадь пола помещения $S_n$ и определяют отношение $S_{c,o}/S_n$ ;	п. 8.2.2 шаг «а» а) по строительным чертежам находят суммарную площадь световых проемов ( <b>расположенных выше уровня рабочей поверхности</b> ) $S_{c,o}$ , освещаемую площадь пола помещения $S_n$ и определяют отношение $S_{c,o}/S_n$ , <b>затем полученное значение умножают на 100</b> ;
5	п. 8.2.2 шаг «г» г) по значениям $S_{c,o}/S_n$ и $d_n/d_{01}$ на графике находят точку с соответствующим значением КЕО	п. 8.2.2 шаг «г» г) по значениям $S_{c,o}/S_n$ и $d_n/d_{01}$ на графике находят точку с соответствующим значением КЕО, <b>затем умножают его на значение <math>C_N</math>, чтобы учесть особенности светового климата;</b> $e = C_N \cdot e^{\text{граф}}$
6	п. 8.2.1 фрагмент рисунка 8.1  (Иллюстрация 8)	п. 8.2.1 фрагмент рисунка 8.1  (Иллюстрация 9)
7	п. 8.2.1 фрагмент рисунков 8.2–8.3  (Иллюстрация 8)	п. 8.2.1 фрагмент рисунков 8.2–8.3  (Иллюстрация 10)
8	п. 8.2.2 Графики (рисунки 8.1–8.3) разработаны применительно к наиболее часто встречающимся в практике проектирования габаритным схемам помещений и типовому решению светопрозрачных конструкций — деревянные спаренные открывающиеся переплеты	п. 8.2.2 Графики (рисунки 8.1–8.3) разработаны применительно к наиболее часто встречающимся в практике проектирования габаритным схемам помещений и типовому решению светопрозрачных конструкций — <b>деревянные спаренные открывающиеся переплеты</b>
9	п. 8.2.2, таблица 8.1	п. 8.2.2, таблица 8.1, второе примечание ** Знак «—» сообщает, что представленная конструкция в помещении данного назначения не используется
10	п. 8.2.2 Найденные по рисункам 8.1–8.3 значения относительной площади световых проемов следует делить, а значение КЕО — умножать на коэффициент $K_1$ по таблице 8.1	п. 8.2.2 Иллюстрировать абзац формулами Найденные по рисункам 8.1–8.3 значения относительной площади световых проемов следует делить, а значение КЕО — умножать на коэффициент $K_1$ по таблице 8.1. $S_{c,o} = \left( \frac{(S_{c,o}/S_n) S_n}{100} \right) / K_1$ $e = C_N \cdot e^{\text{граф}} \cdot K_1$
11	п. 8.2.1 фрагмент рисунков 8.1–8.3 Ряд кривых имеет характер параболы	п. 8.2.1 фрагмент рисунков 8.1–8.3. Более точно отрисовать кривые, имеющие характер параболы, чтобы наблюдалось монотонное возрастание
12	п. 8.2.1 рисунок 8.1	п. 8.2.1 рисунок 8.1 снабдить комментарием: «значения $d_n/h_{01}$ менее 2 следует принимать по значению, равному 2, ввиду их монотонного возрастания в пределах от 0 < $d_n/h_{01}$ < 2

**Список использованной литературы**

- [1] Бабаев М. И. Естественное освещение в промышленных сооружениях // Colloquium-Journal. – 2023. – № 13–1 (172). – С. 49–51: [сайт] – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=60056093> (дата обращения: 29.10.2025). – DOI: 10.24412/2520-6990-2023-13172-49-51
- [2] Вигурская А. Е., Федоров О. П. Методика анализа особенностей естественного освещения в архитектуре зданий // Современное строительство и архитектура. – 2022. – № 5 (29). – С. 4–10: [сайт] – URL: <https://modern-construction.ru/archive/5-29-2022-october/methodology-for-analyzing-the-specifics-of-natural-lighting-in-the-architecture-of-buildings> (дата обращения: 29.10.2025). – DOI: 10.18454/mca.2022.29.1
- [3] Дарула С. Обзор современного состояния и перспектив стандартизации в области естественного внутреннего освещения // Светотехника. – 2019. – № 1. – С. 6–20: [сайт] – URL: [https://www.elibrary.ru/download/elibrary\\_37003770\\_29402902.pdf](https://www.elibrary.ru/download/elibrary_37003770_29402902.pdf) (дата обращения: 29.10.2025).
- [4] Зайцев В. А., Минаков Е. И., Земцова О. Г. и др. К вопросу оценки энергоэффективности современных систем естественного освещения // Изв. Тульск. гос. ун-та. Технические науки. – 2024. – № 2. – С. 320–324: [сайт] – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=65359799> (дата обращения: 29.10.2025). – DOI: 10.24412/2071-6168-2024-2-320-321
- [5] Колмаков А. В., Игнатьева В. О. Правовые условия выбора программных продуктов для расчета коэффициента естественного освещения // Архитектура и дизайн: история, теория, инновации. – 2023. – № 7. – С. 156–159: [сайт] – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=54092782> (дата обращения: 29.10.2025).
- [6] Колмаков А. В., Игнатьева В. О. Программные комплексы расчета коэффициента естественной освещенности: работа компьютера или человека // Новые информационные технологии в архитектуре и строительстве: материалы V Междунар. науч.-практ. конф. – Екатеринбург: Урал. гос. арх.-худож. ун-т. – 2022. – С. 33: [сайт] – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49739302> (дата обращения: 29.10.2025).
- [7] Кунисима М., Миямото М. Влияние естественного освещения помещений в ранние вечерние часы на поведенческие оценки и оценки световой среды // Светотехника. – 2010. – № 1. – С. 38–43: [сайт] – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=14348649> (дата обращения: 29.10.2025).
- [8] Мигалина И. В., Щепетков Н. И. Расчет и проектирование естественного освещения помещений: учеб. пособие. – М.: МАРХИ, 2013. – 72 с.: [сайт] – URL: <https://marhi.ru/kafedra/techno/physics/KEO.pdf> (дата обращения: 29.10.2025).
- [9] Муравьева Н. А., Соловьев А. К. Исследования характера распределения естественной цилиндрической освещенности в помещениях с боковым естественным освещением // Светотехника. – 2015. – № 6. – С. 27–30: [сайт] – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=25464493> (дата обращения: 29.10.2025).
- [10] Новикова И. И., Зубцовская Н. А., Лобкис М. А. Гигиеническое нормирование естественного освещения: проблемы, задачи, международный опыт (обзорная статья) // Здоровье населения и среда обитания – ЗНиСО. – 2020. – № 3 (324). – С. 10–15: [сайт] – URL: <https://zniso.fcgie.ru/jour/article/view/186> (дата обращения: 29.10.2025). – DOI: 10.35627/2219-5238/2020-324-3-10-15
- [11] Носков С. Н., Мозжухина Н. А., Калинина Н. И. и др. Об актуализации гигиенических требований к естественному, искусственному и совмещенному освещению помещений жилых зданий // Здоровье населения и среда обитания – ЗНиСО. – 2019. – № 10 (319). – С. 40–45: [сайт] – URL: <https://zniso.fcgie.ru/jour/article/view/132> (дата обращения: 29.10.2025). – DOI: 10.35627/2219-5238/2019-319-10-40-45
- [12] Саенко И. С. Влияние архитектурных решений на естественное освещение зданий в городской среде: анализ случаев из разных городов мира // Техника и технологии: место и роль междисциплинарных связей: сб. науч. статей. – Ульяновск: ИП Кенъшенская Виктория Валерьевна (издательство «Зебра»), 2025. – С. 82–84: [сайт] – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=80572860> (дата обращения: 29.10.2025).
- [13] Тимошенко А. Д. Естественное освещение торговых помещений // Сборник докладов Международной научно-технической конференции молодых ученых БГТУ им. В. Г. Шухова: сб. докл. конф., Белгород, 29–30 мая 2025 г. – Белгород: Белгород. гос. технол. ун-т им. В. Г. Шухова, 2025. – С. 196–198: [сайт] – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=82707509> (дата обращения: 29.10.2025).
- [14] Щепетков Н. И. О некоторых недостатках норм и методик инсоляции и естественного освещения // Светотехника. – 2006. – № 1. – С. 55–56: [сайт] – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=13063148> (дата обращения: 29.10.2025).
- [15] Ablyalimov O., Gayratov B., Ruzimurodov Sh. Natural lighting of industrial premises in the locomotive depo // Universum: технические науки. – 2022. – № 5–11 (98). – Р. 18–20: [сайт] – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=48683308>
- [16] Morley D. K. C., Bustillo N. Z. E. Impact of artificial and natural lighting on student-athlete performance: a case study // Новые идеи нового века: материалы междунар. науч. конф. ФАД ТОГУ / Тихоокеанский гос. ун-т. – 2025. – Vol. 2. – Р. 165–173: [сайт] – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=82492120> (дата обращения: 29.10.2025).

**References**

- [1] Babaev M. I. Estestvennoe osveshchenie v promyshlennyh sooruzheniyah // Colloquium-Journal. – 2023. – № 13–1 (172). – S. 49–51: [sajt] – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=60056093> (data obrashcheniya: 29.10.2025). – DOI: 10.24412/2520-6990-2023-13172-49-51
- [2] Vigurskaya A. E., Fedorov O. P. Metodika analiza osobennostej estestvennogo osveshcheniya v arhitekture zdaniy // Sovremennoe stroitel'stvo i arhitektura. – 2022. – № 5 (29). – S. 4–10: [sajt] – URL: <https://modern-construction.ru/archive/5-29-2022-october/methodology-for-analyzing-the-specifics-of-natural-lighting-in-the-architecture-of-buildings> (data obrashcheniya: 29.10.2025). – DOI: 10.18454/mca.2022.29.1
- [3] Darula S. Obzor sovremennoego sostoyaniya i perspektiv standartizacii v oblasti estestvennogo vnutrennogo osveshcheniya // Svetotekhnika. – 2019. – № 1. – S. 6–20: [sajt] – URL: [https://www.elibrary.ru/download/elibrary\\_37003770\\_29402902.pdf](https://www.elibrary.ru/download/elibrary_37003770_29402902.pdf) (data obrashcheniya: 29.10.2025).

- [4] Zajcev V.A., Minakov E.I., Zemcova O.G. i dr. K voprosu ocenki energoeffektivnosti sovremennoy sistem estestvennogo osveshcheniya // Izv. Tul'sk. gos. un-ta. Tekhnicheskie nauki. — 2024. — № 2. — S. 320–324: [sajt] — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=65359799> (data obrashcheniya: 29.10.2025). — DOI: 10.24412/2071-6168-2024-2-320-321
- [5] Kolmakov A.V., Ignat'eva V.O. Pravovye usloviya vybora programmnyh produktov dlya rascheta koefitsienta estestvennogo osveshcheniya // Arhitektura i dizajn: istoriya, teoriya, innovacii. — 2023. — № 7. — S. 156–159: [sajt] — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=54092782> (data obrashcheniya: 29.10.2025).
- [6] Kolmakov A.V., Ignat'eva V.O. Programmnye kompleksy rascheta koefitsienta estestvennoy osveshchennosti: rabota komp'yutera ili cheloveka // Noye informacionnye tekhnologii v arhitekture i stroitel'stve: materialy V Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. — Ekaterinburg: Ural. gos. arh.-hudozh. un-t. — 2022. — S. 33: [sajt] — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49739302> (data obrashcheniya: 29.10.2025).
- [7] Kunisima M., Miyamoto M. Vliyanie estestvennogo osveshcheniya pomeshchenij v rannie vechernie chasy na povedencheskie ocenki i ocenki svetovoj sredy // Svetotekhnika. — 2010. — № 1. — S. 38–43: [sajt] — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=14348649> (data obrashcheniya: 29.10.2025).
- [8] Migalina I.V., Shchepetkov N.I. Raschet i proektirovaniye estestvennogo osveshcheniya pomeshchenij: ucheb. posobie. — M.: MARHI, 2013. — 72 s.: [sajt] — URL: <https://marhi.ru/kafedra/techno/phisics/KEO.pdf> (data obrashcheniya: 29.10.2025).
- [9] Murav'eva N.A., Solov'ev A.K. Issledovaniya haraktera raspredeleniya estestvennoj cilindricheskoy osveshchennosti v pomeshcheniyah s bokovym estestvennym osveshcheniem // Svetotekhnika. — 2015. — № 6. — S. 27–30: [sajt] — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=25464493> (data obrashcheniya: 29.10.2025).
- [10] Novikova I.I., Zubcovskaya N.A., Lobkis M.A. Gigienicheskoe normirovaniye estestvennogo osveshcheniya: problemy, zadachi, mezhdunarodnyj opyt (obzornaya stat'ya) // Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya — ZNiSO. — 2020. — № 3 (324). — S. 10–15: [sajt] — URL: <https://zniiso.fcgie.ru/jour/article/view/186> (data obrashcheniya: 29.10.2025). — DOI: 10.35627/2219-5238/2020-324-3-10-15
- [11] Noskov S.N., Mozzhuhina N.A., Kalinina N.I. i dr. Ob aktualizacii gigienicheskikh trebovaniy k estestvennomu, iskusstvennomu i sovmeshchennomu osveshcheniyu pomeshchenij zhilyh zdanij // Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya — ZNiSO. — 2019. — № 10 (319). — S. 40–45: [sajt] — URL: <https://zniiso.fcgie.ru/jour/article/view/132> (data obrashcheniya: 29.10.2025). — DOI: 10.35627/2219-5238/2019-319-10-40-45
- [12] Saenko I.S. Vliyanie arhitekturnyh reshenij na estestvennoe osveshchenie zdanij v gorodskoj srede: analiz sluchaeiv iz raznyh gorodov mira // Tekhnika i tekhnologii: mesto i rol' mezhdisciplinarnyh svyazej: sb. nauch. statej. — Ul'yanovsk: IP Ken'shenskaya Viktoriya Valer'evna (izdatel'stvo «Zebra»), 2025. — S. 82–84: [sajt] — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=80572860> (data obrashcheniya: 29.10.2025).
- [13] Timoshenko A.D. Estestvennoe osveshchenie torgovyh pomeshchenij // Sbornik dokladov Mezhdunarodnoj nauchno-tehnicheskoy konferencii molodyh uchenykh BGTU im. V.G. Shuhova: sb. dokl. konf., Belgorod, 29–30 maya 2025 g. — Belgorod: Belgorod. gos. tekhnol. un-t im. V.G. Shuhova, 2025. — S. 196–198: [sajt] — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=82707509> (data obrashcheniya: 29.10.2025).
- [14] Shchepetkov N.I. O nekotoryh nedostatkakh norm i metodik insolyacii i estestvennogo osveshcheniya // Svetotekhnika. — 2006. — № 1. — S. 55–56: [sajt] — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=13063148> (data obrashcheniya: 29.10.2025).
- [15] Ablyalimov O., Gayratov B., Ruzimurodov Sh. Natural lighting of industrial premises in the locomotive depo // Universum: tekhnicheskie nauki. — 2022. — №. 5–11 (98). — P. 18–20: [sajt] — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=48683308>
- [16] Morley D.K. C., Bustillo N.Z. E.Impact of artificial and natural lighting on student-athlete performance: a case study // Novye idei novogo veka: materialy mezdunar. nauch. konf. FAD TOGU / Tihookeanskij gos. un-t. — 2025. — Vol. 2. — P. 165–173: [sajt] — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=82492120> (data obrashcheniya: 29.10.2025).

Статья поступила в редакцию 13.10.2025.

Опубликована 30.12.2025.

**Колмаков Антон Викторович**

кандидат архитектуры, доцент, Уральский государственный архитектурно-художественный университет им. Н. С. Алферова (УрГАХУ), Екатеринбург, Российская Федерация  
e-mail: kolmakov\_av@mail.ru  
ORCID ID: 0009-0004-9723-8441

**Kolmakov Anton V.**

Candidate of Architecture, Docent, Ural State University of Architecture and Arts N.S. Alferov (UrGAHU), Yekaterinburg, Russian Federation  
e-mail: kolmakov\_av@mail.ru  
ORCID ID: 0009-0004-9723-8441



# Методика создания креативных пространств средствами архитектуры: опыт Екатеринбурга

В статье рассматривается методика формирования креативных пространств на основе архитектурных решений, реализованных в Екатеринбурге — одном из ключевых центров культурного и инновационного развития Уральского федерального округа. Анализируются такие объекты, как «Сити-центр», «Л52», «Галерея Синара», «Белая башня», «Дом печати» и креативный кластер «Домна», выявляются общие принципы их проектирования и реконструкции, способствующие формированию архитектурной среды, стимулирующей креативность, социальное взаимодействие и культурную активность. Предложена авторская методика, основанная на синтезе функциональной гибкости, историко-культурного контекста и визуальной идентичности.

**Ключевые слова:** архитектура, архитектурная идентичность, реконструкция, креативные пространства, постиндустриальный город, Екатеринбург, культурное наследие, урбанистика.

Elizarova A. A.

*Methodology for creating creative spaces through architectural means: the case of Yekaterinburg*

*The article examines a methodology for creating creative spaces based on architectural solutions implemented in Yekaterinburg — one of the key centers of cultural and innovative development in the Ural Federal District. The analysis focuses on such venues as City Center, L52, Sinara Gallery, the White Tower, the House of Press, and the Domna creative cluster. Common principles underlying their design and reconstruction are identified, highlighting approaches that foster an architectural environment conducive to creativity, social interaction, and cultural activity. The author proposes an original methodology grounded in the synthesis of functional flexibility, historical and cultural context, and visual identity.*

**Keywords:** architecture, architectural identity, adaptive reuse, creative spaces, post-industrial city, Yekaterinburg, cultural heritage, urbanism.



## Введение

Современные российские города активно переходят от индустриальной модели развития к постиндустриальной [3]. В этом процессе особую роль играют креативные пространства — территории, где соединяется культура, образование, предпринимательство и общественная жизнь. Они становятся не только площадками для реализации творческих инициатив, но и важными элементами городской инфраструктуры, повышающими привлекательность территорий и качество жизни горожан<sup>1</sup> [1].

Архитектура играет в этом процессе двойную роль: с одной стороны, она обеспечивает физическую основу для творческой деятельности, с другой — сама становится носителем смыслов, влияя на идентичность территории и стимулируя определенные поведенческие практики [12]. Как отмечает К. В. Кияненко, в современных условиях архитектурное проектирование все чаще выступает не просто как создание функциональной оболочки, а как «формирование среды, способной генерировать социальные

связи и культурные смыслы» [4]. Особенno это заметно в городах с богатым промышленным наследием, где бывшие заводы, цеха и административные здания советской эпохи подвергаются перепрофилированию под новые функции. Екатеринбург, крупнейший город Урала и один из культурных центров России, представляет собой яркий пример такой трансформации, уникальный кейс для изучения архитектурных стратегий создания креативных пространств.

За последние 15 лет в Екатеринбурге сформировался кластер креативных объектов, объединенных географической близостью и общей архитектурной философией. Среди них выделяются: «Сити-центр»<sup>2</sup> (бывший Клуб строителей), «Л52»<sup>3</sup> (дом-коммуна), галерея «Синара»<sup>4</sup> (бывший госпиталь при заводе), «Белая башня»<sup>5</sup> (водонапорная башня), «Дом

Елизарова  
Анна  
Андреевна

магистрант, Уральский  
федеральный университет  
им. первого Президента  
России Б. Н. Ельцина  
(УрФУ), Екатеринбург,  
Российская Федерация  
e-mail: anna.levun.el@mail.ru

<sup>1</sup> Министерство экономического развития РФ. Стратегия развития креативных индустрий в Российской Федерации на период до 2030 года. М., 2021: [сайт] — URL: <http://static.government.ru/media/files/HEXNAom6EJvnVlxBCjIAAtAya8FAVDUIP.pdf> (дата обращения: 22.11.2025).

<sup>2</sup> Сити-центр: [сайт] — URL: <https://vk.com/tkcitycenter> (дата обращения: 22.11.2025).

<sup>3</sup> Л52: [сайт] — URL: <https://m-i-e.ru/l52-filial?ysclid=mgnq231hkpn441041350> (дата обращения: 22.11.2025).

<sup>4</sup> Синара: [сайт] — URL: <https://sinara-center.com/> (дата обращения: 22.11.2025).

<sup>5</sup> Белая башня: [сайт] — URL: <https://tower1929.ru/> (дата обращения: 22.11.2025).

печати»<sup>6</sup> (бывшая типография издательства «Уральский рабочий») и кластер «Домна» (бывший универсмаг города).

Цель данной статьи — разработать методику создания креативных пространств средствами архитектуры на основе сравнительного анализа екатеринбургского опыта. Задачи исследования включают:

- описание архитектурных решений шести ключевых объектов;
- выявление общих принципов их проектирования и реконструкции;
- формулирование практических рекомендаций для применения в других городах.

## 1 Креативные пространства в контексте современной урбанистики

Понятие «креативное пространство» стало широко использоваться в российской урбанистике после 2010 г., особенно в рамках программ поддержки креативных индустрий, инициированных Министерством экономического развития<sup>7</sup> и Министерством культуры РФ. В отличие от западных моделей, где акцент делается на экономике знаний, в российском контексте креативные пространства часто выступают как инструмент социальной активизации и сохранения культурного наследия [2]. Согласно Д. Н. Суховской, креативное пространство — это «общедоступная территория, предназначенная для свободного самовыражения, творческой деятельности и взаимодействия людей» [11]. При этом подчеркивается, что архитектурная среда должна быть гибкой, открытой и ориентированной на пользователя [5].

Ч. Лэндри утверждает, что будущее городов зависит не от экономических показателей, а от их способности к культурной и институциональной трансформации. Он вводит понятие «креативной среды» как совокупности физических, социальных и институциональных условий, способствующих генерации идей. При этом архитектура выступает одним из трех ключевых «столпов» такой среды — наряду с культурной политикой и гражданской активностью [6].

6 Дом печати: [сайт] — URL: <https://ur-tatlin.ru/> (дата обращения: 22.11.2025).

7 Министерство экономического развития РФ. Методические рекомендации по развитию креативных (творческих) индустрий в субъектах Российской Федерации. М., 2025: [сайт] — URL: <https://www.economy.gov.ru/material/file/278176732fb7558e905a810073f2583/Metodicheskie%20rekommendacii%20po%20razvitiyu%20kreativnyh%20%28tvorcheskikh%29%20industrii%20%20sub%22ekta%20Rossijskoj20Federacii.pdf> (дата обращения: 22.11.2025).

Согласно современным урбанистическим и архитектурным исследованиям, в том числе работам Ч. Лэндри и методическим документам Минкультуры РФ [7], согласованность архитектурных параметров напрямую влияет на когнитивные и социальные процессы. Так, открытая планировка способствует спонтанному взаимодействию, естественное освещение повышает продуктивность, а сохранение исторических элементов усиливает эмоциональную привязанность к месту [7]. В связи с этим креативное пространство в архитектурном понимании — это не просто здание с выставочным залом или коворкингом, а среда, спроектированная с учетом следующих принципов.

Функциональная гибкость — возможность адаптироваться к меняющимся задачам (выставка, лекция, перформанс, рабочая встреча); Концептуальная вписанность — уважение к историческому, культурному и урбанистическому контексту; Визуальная идентичность — создание узнаваемого образа, способного стать символом территории; Социальная открытость — минимизация барьеров между пространством и городом, вовлечение горожан в жизнь объекта.

Эти принципы легли в основу анализа кейсов из Екатеринбурга.

## 2 Екатеринбург: от промышленного центра к креативной столице Урала

Екатеринбург обладает уникальным сочетанием факторов, способствующих развитию креативных пространств: богатое промышленное наследие; высокая концентрация вузов и творческих сообществ (9 вузов, 5 вузов с творческими направлениями, 15 колледжей с творческими специальностями, 37 школ искусств); последовательная городская политика в сфере культуры и градостроительства.

С 2010 г. администрация города совместно с фондом «Синара» и другими инвесторами начала реализацию программы по реконструкции исторических зданий под культурные и образовательные функции. Особое внимание уделялось центру города, где сосредоточены памятники конструктивизма и индустриальной архитектуры 1920–1930-х гг.

В Екатеринбурге действуют более 20 креативных пространств, но шесть из них являются своего рода «ядром» кластера: «Сити-центр», «Л52», галерея «Синара», «Белая башня», Дом печати и кластер «Домна». Рассмотрим их подробнее.

## 3 Анализ ключевых объектов

### 3.1 «Сити-центр»: индустриальный каркас как основа новой функции.

**Год постройки** — 1933 г.  
**Архитектор** Яков Абрамович Корнфельд

**Назначение:** Клуб строителей  
**Расположение:** Екатеринбург, пр. Ленина, 50

**Год перехода к новой функции** — 2002 г.

**Статус объекта** — памятник конструктивизма

**Примечание:** в 1943–2002 гг. в здании находилась Свердловская киностудия.

В декабре 2023 г. руководитель креативного отдела «Сити-Центра» В. Флеганов анонсировал реконцепцию площадки и ее переориентацию на молодежную аудиторию. Цель состоит в том, чтобы превратить объект в многофункциональную площадку для выставок современного искусства, лекций и образовательных программ, коворкинга для креативных индустрий, общественных мероприятий<sup>8</sup>.

Объем здания представляет композицию разновеликих, функционально обособленных элементов, образующих внутренний двор. Сектор состоит из трехэтажного корпуса, вытянутого линией по пр. Ленина, и двухэтажного, расположенного перпендикулярно к нему в глубине. Корпуса соединены переходом на уровне второго этажа. Трехэтажный корпус зрелицкого сектора поставлен вдоль ул. Луначарского. Сити-центр имеет план сложной конфигурации, в основу которого положено сочетание трех взаимно перпендикулярных прямогольников. Планировка трехэтажного клубного корпуса выполнена по коридорному типу. В двухэтажном корпусе находится малый зал. Большую часть внутреннего пространства зрелицкого сектора занимает зрительный зал с фойе. Фасады здания отражают функциональную специфику объемов. Отличаются геометризмом, контрастом плоскостей стен и остекленных поверхностей. Применены горизонтально расположенные и угловые окна, балконы. Главные входы торцевых фасадов акцентированы лоджией и навесом на опорах.

Индустриальный каркас стал основой для нового пространства Сити-центра, который расположил в себе торговые части, отделы для мастер-классов и множества других ком-

8 Как «Сити Центр» переживает реконцепцию: [сайт] — URL: <https://osmile-media/tpost/691crt1d11-kak-siti-tsentr-perezhivayet-rekonsepsi> (дата обращения: 22.11.2025).

мерических предприятий. Сохранен белоснежный конструктивный фасад, акцентом являются оконные проемы и яркая оранжевая надпись «Сити-центр»<sup>9</sup>.

### 3.2 «Л52»: честность в отношении материалов и структуры.

**Год постройки** — 1933 г.

**Архитектор** — Валентин Коротков

**Назначение** — жилищно-бытовой комплекс Госпромурала

**Расположение** — Екатеринбург, пр. Ленина, 52

**Год перехода к новой функции** — 2022 г.

**Статус объекта** — объект культурного наследия федерального значения

В 2022 г. на Ленина, 52 открылся креативный кластер под названием «Л52». Так как здание и многие его помещения находятся в плачевном состоянии, еще предстоит поэтапный ремонт секций. Часть здания по адресу Ленина, 52/Бажова, 124А перешла в руки Музея истории Екатеринбурга. Произведены работы по восстановлению здания и была проведена реконструкция бажовского корпуса на 700 м<sup>2</sup>, в нем создано новое выставочное пространство.

В здании сохранили парадный вход, лестничные пролеты и большой двухэтажный зал. В ходе подготовки к открытию филиала интерьеры были адаптированы под музейные функции с сохранением открытой планировки, высоких потолков и характерных для конструктивизма пропорций. Использован принцип «честности материалов»: кирпичные стены, бетонные перекрытия, металлические балки оставлены без декоративной отделки.

Пространство используется для проведения арт-резиденций, выставок, лекций и мастер-классов. По данным сайта «Л52», в 2023 г. в пространстве прошло более 120 мероприятий, включая международные проекты<sup>10</sup>.

### 3.3 Галерея «Синара»: классицизм как основа современной галереи.

**Год постройки** — 1824 г.

**Архитектор** — Михаил Павлович Малахов

**Назначение** — госпиталь Верх-Исетского завода

**Расположение** — Екатеринбург, Верх-Исетский бульвар, 15/4

**Год перехода к новой функции** — 2019 г.

9 ТК «Сити-центр»: [сайт] — URL: <https://туризм.екатеринбург.рф/sights/cstr/> (дата обращения: 22.11.2025).

10 Л52: [сайт] — URL: <https://m-i-e.ru/l52presentation> (дата обращения: 22.11.2025).

**Статус объекта** — объект культурного наследия регионального значения

**Примечание:** когда город прокладывал трамвайную линию, здание лишилось портика из-за путей.

Реконструкция объекта происходила в 2016–2019 гг. на основе архивных чертежей и сохранившихся подлинных элементов ансамбля, финансирование осуществила Группа Синара. Галерея специализируется на современном искусстве и образовательных программах [8]<sup>11</sup>.

Почти двести лет комплекс госпиталя являлся связующим звеном города. В настоящее время архитектурный ансамбль не только обрел новый статус, но и сохранил синтезирующую роль в городской среде, став одним из самых современных арт-пространств, призванных изменить культурный ландшафт города. Комплекс состоит из четырех отреставрированных исторических зданий и нового трехэтажного корпуса, построенного в стиле классицизма<sup>12</sup>. Фасад здания полностью сохранен, в том числе лепные элементы и ритм окон. Внутри создано современное выставочное пространство с белыми стенами, регулируемым освещением и модульными системами крепления.

### 3.4 «Белая башня»: арт-объект как символ.

**Год постройки** — 1931 г.

**Архитектор** — Моисей Рейшер

**Назначение** — водонапорная башня Уралмашзавода, гидротехническое сооружение

**Расположение** — Екатеринбург, ул. Бакинских комиссаров, 2А

**Год перехода к новой функции** — 2012 г.

**Статус объекта** — памятник конструктивизма [9]

**Примечание:** в годы Второй мировой войны как стратегически важный объект была покрашена камуфляжной зеленой краской.

После реставрации в 2012 г. передана в безвозмездное пользование архитектурной группе Podelniki, которая организовала консервацию и постепенное восстановление объекта. Здание не предназначено для постоянного использования, но регулярно участвует в городских мероприятиях: «Ночь музеев», световые инсталляции. Силуэт стал узнаваемым символом индустриального наследия Екатеринбурга.

### 3.5 Дом печати: конструктивизм в цифровую эпоху.

**Год постройки** — 1930 г.

**Архитекторы** — Г. А. Голубев, В. А. Сигов

**Назначение** — типография издательства «Уральский рабочий»

**Расположение** — Екатеринбург, пр. Ленина, 49

**Год перехода к новой функции** — 2008 г.

**Статус объекта** — объект культурного наследия федерального значения

**Примечание:** в 2020 г. из-за пандемии закрылся и перестал получать финансирование.

Дом печати стал крупным культурно-досуговым центром города, площадкой для проведения Уральских индустриальных биеннале современного искусства. Здание сохранило характерную для конструктивизма геометрию фасадов, интерьеры дополнены современными техническими решениями: звукопоглощающими панелями, гибкими рабочими зонами, цифровыми интерфейсами. Архитектуру восстановили, а в пространство добавили воздуха и открыли для новой целевой категории. Сейчас там располагаются кофейни, рестораны, книжный магазин, лекторий, выставки<sup>13</sup>.

### 3.6 «Домна»: исторический универмаг как основа современного креативного кластера.

**Год постройки** — 1886 г.

**Архитектор** — К. А. Полков

**Назначение** — каменный доходный дом

**Расположение** — ул. Вайнера, 16

**Год перехода к новой функции** — 2021 г.

**Статус объекта** — объект культурного наследия федерального значения

**Примечание:** в Свердловске в этом здании был магазин игрушек и детских товаров «Детский мир».

Креативный кластер «Домна» представляет собой яркий пример бережного репозиционирования объекта дореволюционной торговли под современные функции креативных индустрий. Изначально здание строилось как доходный дом купцов Дмитриевых, но в 1906 г. дом был перестроен по проекту гражданского инженера К. А. Полкова. Преображенное здание было выполнено в стиле «кирпичной эклектики» с элементами неоренессанса. С конца XIX в. здесь располагался первый в Екатеринбурге универмаг — «Роз-

11 Сайт фонда культурных инициатив Синара: [сайт] — URL: <https://sinara-cult.ru/hp/> (дата обращения: 22.11.2025).

12 Официальный сайт Синара-центра: [сайт] — URL: <https://sinara-center.com/lp/onas/> (дата обращения: 22.11.2025).

ничный магазин братьев Агафуровых», ставший прообразом современных торговых центров благодаря сочетанию широкого ассортимента товаров, клиентского сервиса и рекламных технологий<sup>14</sup>.

Здание передали в управление СОФПП в 2021 г., после ремонта открылся креативный кластер «Домна»<sup>15</sup>.

#### 4 Общие принципы архитектурного подхода

История преобразования шести исторических объектов позволяет выделить следующие общие принципы, лежащие в основе их успешного функционирования:

- 1 Сохранение исторического каркаса здания или комплекса.
- 2 Несущие конструкции, материалы и масштаб зданий остаются неизменными. Это показывает преемственность и уважение к прошлому.
- 3 Минималистичная интерьерная палитра — преобладание белого, серого и черного цветов. Такой подход делает пространство нейтральным фоном для культурных событий.
- 4 Функциональная гибкость — отсутствие жестких перегородок, использование мобильной мебели, модульных систем. Это позволяет быстро преобразовать пространство и менять назначение зон.
- 5 Интеграция с городом — прозрачные фасады первого этажа. Общественные функции (кофейни, магазины), участие в городских мероприятиях.
- 6 Четкое разделение слоев — современные элементы не имитируют исторический облик, а работают как новый объект.

Эти принципы формируют единую архитектурную стратегию, которая делает екатеринбургский креативный кластер узнаваемым и эффективным.

#### 5 Авторская методика создания креативных пространств

На основе сравнительного анализа кейсов Екатеринбурга — «Сити-центра», «Л52», галереи «Синара», «Белой башни», Дома печати и креативного кластера «Домна» — разработана авторская методика, ориентированная на проектирование и реконструкцию креативных пространств в постиндустриальных городах. Методика включает четыре этапа. Она применима как к отдельным зданиям, так и к комплексным территориям и может быть адаптирована под местные условия, масштаб проекта и доступные ресурсы.

##### Этап 1. Контекстуальный анализ: выявление «генетического кода» места

Первый этап — тщательное изучение объекта и его окружения до начала проектирования. Цель — не просто собрать технические данные, а понять, что делает это место уникальным, и определить те элементы, которые должны быть сохранены при любом сценарии трансформации.

Перечень индикаторов:

- Историко-архитектурное исследование:

Анализ года постройки, авторства, стиля, конструктивных особенностей, степени сохранности. Уточнение статуса объекта (ОКН федерального, регионального или местного значения). Используются архивные материалы, проектная документация, данные органов охраны культурного наследия.

- Градостроительный анализ:

<sup>14</sup> Домна: история здания // Официальный сайт креативного кластера «Домна»: [сайт] — URL: <https://domna.pro/history> (дата обращения: 22.11.2025).

<sup>15</sup> Официальный сайт кластера «Домна»: [сайт] — URL: <https://domna.pro/> (дата обращения: 22.11.2025).

Оценка расположения объекта в городской среде: близость к транспортным узлам, пешеходным потокам, другим культурным и общественным институтам. Составление карты визуальных и функциональных связей с окружением.

- Работа с населением и местными жителями:

Проведение опросов, фокус-групп или интервью с местными жителями, представителями творческих сообществ, потенциальными пользователями. Выявление реальных потребностей: какие функции востребованы, какие барьеры мешают использованию территории.

- Формулирование «генетического кода»:

На основе собранной информации формулируется краткое описание сути места — например: «промышленный цех с высокими потолками и открытым каркасом, символ эпохи индустриализации Урала». Этот код становится ориентиром для всех последующих решений.

##### Этап 2. Бережная трансформация: уважительное архитектурное вмешательство

Второй этап — непосредственное проектирование. Не «обновить любой ценой», а «сохранить суть и добавить функцию». Архитектурное вмешательство должно быть читаемым, но не доминирующим.

Основные требования:

- Сохранение несущих конструкций и объемно-пространственной структуры. Демонтаж допускается только в случае аварийного состояния. Предпочтение отдается усилению существующих конструкций (например, инъектированию бетона, установке стальных распорок).

- Четкое разделение исторических и современных слоев.
- Минимизация декоративных решений. Отказ от имитации старинной отделки, лепнины, «вентажных» светильников. Акцент на текстуре оригинальных материалов: кирпича, бетона, металла.

- Сохранение масштаба и пропорций. Даже при изменении функции важно не нарушать восприятие здания снаружи. Например, при реконструкции галереи «Синара» высота и ритм оконных проемов остались неизменными, несмотря на полную замену остекления.

Бережная трансформация не означает консервацию. Это динамическое сохранение, при котором объект продолжает существовать, но не теряет своей идентичности.

##### Этап 3. Обеспечение функциональной гибкости: проектирование «живого» пространства

Креативные пространства редко выполняют одну строго определенную функцию. Они должны подстраиваться под меняющиеся задачи: сегодня — выставка, завтра — лекция, через неделю — перформанс. Поэтому третий этап посвящен созданию адаптивной внутренней среды.

Ключевые решения:

- Открытые планировки без несущих перегородок. Максимальное использование свободных пространств.
- Мобильные и модульные элементы. Использование передвижных перегородок, телескопических трибун, складной мебели, модульных экспозиционных систем (как в галерее «Синара»).
- Гибкая инженерная инфраструктура. Сетевые колонны с розетками и точками подключения к Интернету, подвесные системы для освещения и проецирования, зонированная вентиляция. В «Л52» такие колонны установлены с шагом 3 м — это позволяет подключать оборудование в любой точке зала.
- Многоуровневая организация пространства. Использование мезонинов, галерей, подиумов (как в Доме печати) для создания «вертикального» взаимодействия и зонирования без использования стен.

- Зонирование по принципу «тихое — активное». Выделение зон для сосредоточенной работы (тихие кабинки, библиотечные уголки) и зон для взаимодействий (лекционные залы, кафе, холлы).

Такое пространство не «устареет» через 3–5 лет за счет того, что оно модульное и его легко можно переоборудовать без капитального ремонта.

#### Этап 4. Интеграция в городскую среду: от «острова» к «ячейке» городской жизни

Последний, но не менее важный этап — обеспечение того, чтобы креативное пространство не замыкалось в себе, а становилось частью повседневной жизни города.

Архитектурные и градостроительные приемы:

- Прозрачность первого этажа. Использование панорамного остекления, витрин, открытых входных групп. Это создает визуальный контакт с улицей и снижает психологический барьер при входе. «Открытый» уровень первого этажа создает ощущение «живого» дома.
- Общественные функции на первом этаже. Размещение кафе, книжных магазинов, информационных стендов, выставочных витрин. Эти функции привлекают горожан, не связанных напрямую с основной деятельностью в этом пространстве.
- Связь с пешеходными маршрутами. Организация сквозных проходов, включение объекта в туристические и культурные маршруты (например, «Белая башня» входит в маршрут «Индустриальное наследие Урала»).
- Участие в городских мероприятиях. Архитектура должна предусматривать возможность подключения к уличным фестивалям, ночным мероприятиям, перформансам.
- Доступность и инклюзивность. Наличие пандусов, тактильной плитки, лифтов, удобных санузлов. Креативное пространство должно быть открыто для всех категорий горожан.

**Итог:** когда пространство «работает» не только для узкой аудитории, но и для случайного прохожего, оно перестает быть «культурным островом», а становится частью городской среды.

Предложенная методика — это гибкий каркас, который можно адаптировать под конкретные условия. Сила методики — в системности: каждый этап логически вытекает

из предыдущего, а вместе они формируют целостную стратегию, как видно из практики Екатеринбурга.

Архитектура — лишь одна из составляющих успеха. Без грамотного управления, устойчивой программной политики и вовлечения сообщества даже самое совершенное пространство рискует остаться нереализованным потенциалом. Однако без архитектурной основы, созданной в соответствии с описанными выше принципами, даже самые яркие инициативы будут ограничены физическими рамками среды.

Методика предлагает синтез формы, функции и социального контекста — именно в этом синтезе рождается настоящее креативное пространство.

#### Заключение

Проведенное исследование позволяет утверждать, что формирование креативных пространств в постиндустриальных городах невозможно без целенаправленного архитектурного сопровождения. Анализ шести ключевых объектов Екатеринбурга — «Сити-центра», «Л52», галереи «Синара», «Белой башни», Дома печати и креативного кластера «Домна» — показал, что их успех обусловлен не столько отдельными дизайнерскими решениями, сколько системным подходом, объединяющим уважение к историко-культурному контексту, функциональную адаптивность и открытость городской среде.

На основе эмпирического материала разработана авторская четырехэтапная методика создания креативных пространств средствами архитектуры, включающая в себя контекстуальный анализ, бережную трансформацию, обеспечение функциональной гибкости и интеграцию в городскую среду. Методика подчеркивает, что архитектура в данном случае выступает не как декоративная оболочка, а как активный инструмент социокультурной трансформации, способный сохранить память о промышленном прошлом и одновременно создать условия для современных креативных практик.

Предложенная методика имеет прикладную ценность для градостроителей, архитекторов и городских менеджеров в других российских городах со схожим промышленным, нуждающимся в трансформации наследием. Она может быть адаптирована к местным условиям, масштабу проектов и доступным ресурсам, сохранив при этом свою методологическую целостность.

Креативные пространства — это не временный тренд, а устойчивая стратегия развития городской среды в постиндустриальную эпоху. Именно архитектура, основанная на принципах уважения, гибкости и открытости, становится тем фундаментом, на котором строится живой, динамичный и культурно насыщенный город.

#### Список использованной литературы

- [1] Бундин М. В., Ширеева Е. В. Креативные кластеры и креативные пространства: правовой статус и проблемы правового регулирования // Правовая политика и правовая жизнь. — 2023. — № 4. — С. 205–216: [сайт] — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=60774787> (дата обращения: 22.11.2025). — DOI: 10.24412/1608-8794-2023-4-205-216
- [2] Ермакова Л. И., Суховская Д. Н., Горохова А. Е. Специфика формирования креативного пространства в моногородах // Научно-методический электронный журнал «Концепт». — 2017. — № 55. — С. 19–23: [сайт] — URL: <http://e-koncept.ru/2017/470067.htm>. (дата обращения: 22.11.2025).
- [3] Жанбосов А. Т., Цхададзе Н. В. Постиндустриальный город России и постсоветского пространства // Жилищные стратегии. — 2022. — Т. 9. — № 3. — С. 217–242: [сайт] — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=49794208> (дата обращения: 22.11.2025). — DOI: 10.18334/zhs.9.3.116366
- [4] Кияненко К. В. Парадигмы архитектурного проектирования // Социологические исследования. — 2018. — № 9. — С. 30–39: [сайт] — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=36367656> (дата обращения: 22.11.2025). — DOI: 10.31857/S013216250001956–4
- [5] Лошаков П. И., Поляков А. В. Принципы организации креативного пространства в крупных городах на примере Санкт-Петербурга // Инновации и инвестиции. — 2022. — № 7. — С. 145–149: [сайт] — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=49287185> (дата обращения: 22.11.2025).
- [6] Лэндри Ч. Креативный город: пер. с англ. — М.: Изд. дом «Классика-XXI», 2006. — 399 с.
- [7] Панчук А. В., Самсонова Е. М., Ким А. Д. Креативные и творческие пространства в контек-

- [6] Lendri Ch. Kreativnyj gorod: per. s angl. — M.: Izd. dom «Klassika-XXI», 2006. — 399 s.
- [7] Panchuk A. V., Samsonova E. M., Kim A. D. Kreativnye i tvorcheskie prostranstva v kontekste arhitekturno-hudozhestvennogo obrazovaniya // Urbanistika. — 2023. — № 2. — S. 55–66: [sajt] — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=54117063> (data obrashcheniya: 22.11.2025). — DOI: 10.7256/2310-8673.2023.2.40756
- [8] Petrashen' E. P. Formirovaniye modeli kreativnoj obrazovatel'noj sredy metodami «chernyj yashchik» i «kompenzacijnyj gomeostat» // Izv. RGPU im. A. I. Gercena. — 2022. — № 203. — S. 228–240: [sajt] — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=48284217> (data obrashcheniya: 22.11.2025). — DOI: 10.33910/1992-6464-2022-203-228-240
- [9] Solov'ev A. P. Nauchno-metodicheskie rekomendacii po kriteriyam otneseniya rossijskih uchrezhdenij kul'tury k federal'nomu, regional'nomu i municipal'nomu urovnyu. — M.: Institut Naslediya, 2023. — 76 s.: [sajt] — URL: <https://heritage-institute.ru/?books=solovev-a-p-nauchno-metodicheskie-rekomendacii-po-kriteriyam-otneseniya-rossijskih-uchrezhdenij-kul'tury-k-federalnomu-regionalnomu-i-municipalnomu-urovnyu-dlya-organov-ispolnitelnoj-vlasti-i-org> (data obrashcheniya: 22.11.2025). — DOI: 10.34685/HI.2023.44.88.009
- [10] Steklova I. A., Raguzina O. I. Kreativnye prostranstva kak nadezhda provinции // Teoriya i praktika obshchestvennogo razvitiya. — 2013. — № 12. — S. 88: [sajt] — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=21010586> (data obrashcheniya: 22.11.2025).
- [11] Suhovskaya D. N. Realizacija tvorcheskogo potenciala naseleniya cherez kreativnye prostranstva goroda: lofty, zony kovorkinga, art-territorii // Molodoj uchenyj. — 2013. — № 10. — S. 650–652: [sajt] — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=20534890> (data obrashcheniya: 22.11.2025).
- [12] Florida R. Kreativnyj klass: lyudi, kotorye menyaют budushchee: per. s angl. — M.: Izd. dom «Klassika-XXI», 2007. — 421 s.

## References

- [1] Kreativnye klastery i kreativnye prostranstva: pravovoj status i problemy pravovogo regulirovaniya // Pravovaya politika i pravovaya zhizn'. — 2023. — № 4. — S. 205–216: [sajt] — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=60774787> (data obrashcheniya: 22.11.2025). — DOI: 10.24412/1608-8794-2023-4-205-216
- [2] Ermakova L. I., Suhovskaya D. N., Gorohova A. E. Specifika formirovaniya kreativnogo prostranstva v monogorodah // Nauchno-metodicheskij elektronnyj zhurnal «Koncept». — 2017. — № 55. — S. 19–23: [sajt] — URL: <http://e-koncept.ru/2017/470067.htm> (data obrashcheniya: 22.11.2025).
- [3] Zhanbosov A. T., Ckhadadze N. V. Postindustrial'nyj gorod Rossii i postsovetskogo prostranstva // Zhilishchnye strategii. — 2022. — T. 9. — № 3. — S. 217–242: [sajt] — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=49794208> (data obrashcheniya: 22.11.2025). — DOI: 10.18334/zhs.9.3.116366
- [4] Kiyanenko K. V. Paradigmy arhitekturnogo proektirovaniya // Sociologicheskie issledovaniya. — 2018. — № 9. — S. 30–39: [sajt] — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=36367656> (data obrashcheniya: 22.11.2025). — DOI: 10.31857/S013216250001956-4
- [5] Loshakov P. I., Polyakov A. V. Principy organizacii kreativnogo prostranstva v krupnyh gorodah na primere Sankt-Peterburga // Innovacii i investicii. — 2022. — № 7. — S. 145–149: [sajt] — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=49287185> (data obrashcheniya: 22.11.2025).

Статья поступила в редакцию 24.10.2025.

Опубликована 30.12.2025.

### Елизарова Анна Андреевна

магистрант, Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина (УрФУ), Екатеринбург, Российская Федерация  
e-mail: anna.levun.el@mail.ru

### Elizarova Anna A.

Master's student, Ural Federal University named after the first President of Russia B. N. Yeltsin (UrFU), Yekaterinburg, Russian Federation  
e-mail: anna.levun.el@mail.ru

# Строительные науки

## АВСТРАЛИЯ: СТРОИТЕЛЬНЫЙ МАТЕРИАЛ ИЗ КАРТОНА

Разработка исследователей из Королевского мельбурнского технологического института RMIT — новый строительный материал под названием CCRE (Cardboard-Confined Rammed Earth — «утрамбованная земля в картонной оболочке»). Команда предложила заменить временную опалубку на постоянную — из картона. Почву уплотняют внутри легких картонных труб, которые остаются на месте, образуя композитный материал. Отказ от цемента снижает углеродный след, кроме того, материал из отработанного картона подходит для малоэтажной и модульной застройки. Картон усиливает устойчивость земли к трещинам и сейсмическим нагрузкам, а земля более чем в десять раз повышает сжимающую прочность картона. Идея частично вдохновлена работами японского архитектора Шигеру Бана, например, Картонный собор в Крайстчерче, построенный в 2013 году.



## СМОТРОВАЯ БАШНЯ НА ОСТРОВЕ ХАЙНАНЬ

Архитектурно-проектный и научно-исследовательский институт Южно-Китайского технологического университета спроектировал Лунную башню — смотровую площадку высотой 33,5 метра, расположенную в мангровом заповеднике на острове Хайнань. Лунная башня находится в природном заповеднике мангровых лесов гавани Дунчжай на востоке Хайкоу. Это первый в Китае природный заповедник водно-болотного типа, сосредоточенный на защите мангровых лесов, поэтому часть сооружения будет использоваться для научных наблюдений и исследований. Перфорированный фасад башни изготовлен из белых алюминиевых пластин с низкой отражающей способностью и паттернами, напоминающими листья мангрового дерева.



## КАЛАТРАВА: ВОКЗАЛ-МОСТ

Еще в 2006 году Сантьяго Калатрава выиграл конкурс на реконструкцию существующей железнодорожной станции Gare de Monce в Бельгии. В реализованном в 2025 году проекте расположенный вдоль международной железнодорожной линии Париж — Брюссель вокзал имеет скульптурную конструкцию, организованную вокруг приподнятого объема галереи, которая тянется на 165 м. Внутренняя часть галереи отмечена авторским почерком — четким ритмом биоморфных стальных конструкций, используемых архитектором на всем протяжении его творчества.





УДК 624.042

DOI 10.25628/UNIIP.2025.67.4.010

ABDULLAH H., ALEKHIN V. N., PLETNEV M. V., POGORELOV S. N.

## Numerical analysis of wind loads on complex shape structures

**Abdullah  
Hussein**

PhD student, Ural Federal University named after the first President of Russia B. N. Yeltsin, Yekaterinburg, Russian Federation

e-mail:  
hussein.abdallah.1996@gmail.com



**Alekhin  
Vladimir  
Nikolaevich**

Candidate of Technical Sciences, Professor, Ural Federal University named after the first President of Russia B. N. Yeltsin, Yekaterinburg, Russian Federation

e-mail: referetsf@yandex.ru



**Pletnev  
Maxim  
Valer'evich**

Candidat of Technical Sciences, Docent, Ural Federal University named after the first President of Russia B. N. Yeltsin (UrFU), Yekaterinburg, Russian Federation

e-mail:  
pletnev.mv@yandex.ru



**Pogorelov  
Sergei  
Nikolaevich**

Candidat of Technical Sciences, Docent, FSAEIE «South Ural State University (National Research University)»; FSAEIE SUSU (NRU), Chelyabinsk, Russian Federation

e-mail:  
pogorelovsn@susu.ru

This article evaluates the efficacy of numerical wind simulation as a superior alternative to standard code-based methods for assessing wind loads on complex structures. Conventional approaches, such as those outlined in SP 20.13330.2016, often struggle to accurately model the intricate flow fields and turbulence generated by non-standard geometries and the presence of adjacent buildings. This research employs high-fidelity transient CFD analysis to simulate these effects and provides a direct comparative assessment with code-derived results.

**Keywords:** computational fluid dynamics (CFD), numerical analysis, wind loads, steady state analysis, transient analysis.

Абдуллах Х., Алехин В. Н., Плетнев М. В., Погорелов С. Н.  
Численный анализ ветровых нагрузок на конструкции сложной формы

В статье оценивается эффективность численного моделирования ветровых воздействий в качестве более совершенной альтернативы стандартным нормативным методам для оценки ветровых нагрузок на объекты со сложной формой. Традиционные подходы, такие как изложенные в СП 20.13330.2016, зачастую не позволяют точно смоделировать сложные поля течений и турбулентность, вызываемые нестандартными геометрическими формами и влиянием окружающей застройки. В данном исследовании применяется переходный CFD-анализ высокой точности для имитации этих эффектов и проводится прямое сравнительное сопоставление с результатами, полученными по нормам.

**Ключевые слова:** вычислительная механика жидкости и газа (CFD), численный анализ, ветровые нагрузки, стационарный расчет, нестационарный расчет.

### Introduction

The progress of the construction industry, which began rapidly in the 20th century, led to the construction of high-rise and large-span buildings and structures, the appearance of light and at the same time durable materials. Along with this, problems arose in ensuring the required reliability, rigidity, and stability of the structures. The wind has become one of the most dangerous external factors affecting buildings and structures.

Wind loads on structures are determined using three primary methods:

- Experimental modelling uses wind tunnel tests to study complex or unique designs, replicating real-world turbulence and dynamic wind effects [3];
- The analytical method calculates wind loads by applying formulas and guidelines from established building codes and standards (e.g., Eurocode, ASCE, SP);
- Numerical modelling employs computational fluid dynamics (CFD) to solve complex equations, simulating physical wind flow to determine pressures and forces on a structure.

The accurate assessment of wind loads on non-standard structures remains a key challenge in wind engineering. Traditional building codes are inadequate for this task, as they provide data only for simple, standard shapes. This limitation was demonstrated in a study on an octagonal tall building, which showed that codes offer pressure coefficients for just a few wind incidence angles, creating a significant knowledge

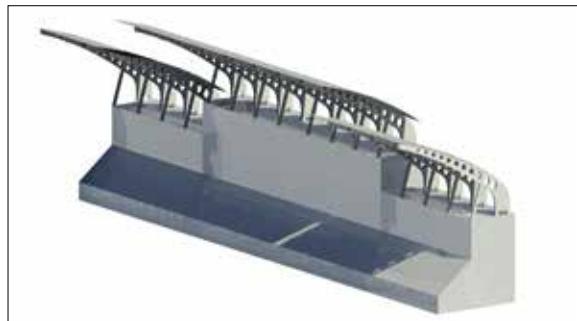


Figure 1. 3D stadium grandstand model. Author H. Abdullah

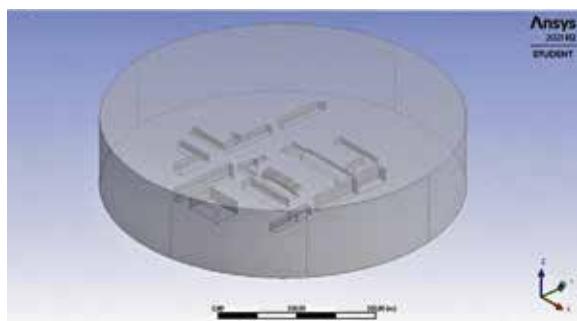


Figure 2. Computational domain for the studied structure with the surrounding buildings in ANSYS. Author H. Abdullah

gap for complex geometries [6]. For unique structures wind tunnel testing is the established benchmark. However, as highlighted in previous research, this method is expensive and time-consuming [9]. This has propelled Computational Fluid Dynamics (CFD) as a vital tool, offering a more flexible and cost-effective alternative for detailed aerodynamic analysis. A key strength of CFD is its ability to analyze wind effects at numerous incidence angles and visualize complex flow phenomena like vortex shedding, which are critical for understanding the behavior of unconventional forms, as demonstrated in prior research [6].

A crucial factor in urban wind analysis is the effect of surrounding buildings. One study emphasizes that CFD's «greater flexibility in design parametrization» allows for the accurate incorporation of the urban context, moving beyond the simplified isolated-building model to capture channeling effects and turbulence from adjacent structures [9].

The integrated use of experimental and numerical methods is widely recognized as a best practice. As shown in a recent study that combined wind tunnel tests with Finite Element Analysis (FEA), such a methodology provides a comprehensive assessment of a building's structural response and occupant comfort under complex wind conditions [11]. This approach ensures high-fidelity simulations that are grounded in empirical data.

Furthermore, the credibility of CFD depends on rigorous verification and validation (V&V). As shown in a dedicated verification study, validating numerical results with experimental data is mandatory to ensure accuracy in structural aerodynamics [9]. This process is crucial for transitioning CFD from a research tool to a reliable asset in the design process.

While previous research has extensively focused on tall buildings, this study addresses a notable gap by applying a validated CFD methodology to a complex-shaped canopy. Such structures, with their horizontal orientation and proximity to the ground, present a fundamentally different aerodynamic challenge than vertical towers. This research aims to provide a reliable numerical framework for the design

of these unconventional structures within complex urban settings.

Wind engineering usually describes the mean velocity as a random function of time and a deterministic function of space; in contrast, it describes turbulence as a random function of space and time [8].

To describe the velocity profile by height:

$$v(z) = v_{anem} \left( \frac{z}{z_{anem}} \right)^\alpha, \quad (1)$$

where:

$v_{anem}$  – flow velocity at standard anemometer placement level (10 m), m/s;

$z$  – height above ground, m;

$z_{anem}$  – anemometer location level, m;

– an exponent that depends on temperature stratification and the roughness of the ground surface.

Wind movement in the lower layers of the atmosphere is turbulent and, therefore, it is characterized by an irregular change not only by height but also by time. Then the wind speed profile can be described by the equation:

$$V(z, t) = \bar{V}(z) + \Delta V(z, t), \quad (2)$$

where:

$\bar{V}(z)$  – mean wind velocity component, m/s;

$\Delta V(z, t)$  – fluctuating velocity component (pulsating component) described by random functions, m/s.

According to Van der Hoven wind spectrum curve, the dynamic velocity component can be represented using the harmonic law [4]. Then, considering the coefficients of wind gustiness, the dependence of wind speed on height above ground level and on time is given by the formula [5]:

$$V(z, t) = \bar{V}(z) \cdot \left[ 1 + \sum_{i=1}^n (K_{ni} - 1) \cdot \sin(\omega_i \cdot t) \right], \quad (3)$$

where:

$K_{ni}$  – random statistically dependent value;

$\omega_i$  – Angular frequencies of wind gusts, s<sup>-1</sup>.

### Computational domain

The research object for this study is the designed roof canopy structure over the grandstand of the stadium at Ural Federal University.

The modelling of the canopy (Figure 1) was performed in the Revit 2019 software.

Next, the computational domain was created to determine the wind pressure closest to reality, where the surrounding buildings of studied structure were included (Figure 2).

Initially, steady state analysis was conducted, assuming the invariability of the flow characteristics over time, and the average wind pressure was determined for each of eight directions: North, South, West, East, North-West, North-East, South-West, South-East (Figure 3). According to steady state analysis results, for the most unfavourable directions, a transient analysis was carried out, considering the change in the flow characteristics over time, then the mean and pulsating components of the wind pressure on the canopy were determined.

This approach efficiently identifies pressure values for the most critical wind directions, minimizing both computational time and resource expenditure since wind loads determined using the results of the transient analysis considered more reliable than those determined using the steady state analysis<sup>1</sup>.

In this research it was decided to use SST (Shear Stress Transport Turbulence Model) as a turbulence model for

1 СТО 02066523-089-1-2024. Численное моделирование ветровых и снеговых воздействий: дата введения 22.04.2024. URL: [https://files.noscm.ru/files/documents/STO-02066523-089-1-2024/СТО\\_Численное\\_моделирование\\_ветровых\\_и\\_снеговых\\_воздействий.pdf](https://files.noscm.ru/files/documents/STO-02066523-089-1-2024/СТО_Численное_моделирование_ветровых_и_снеговых_воздействий.pdf).

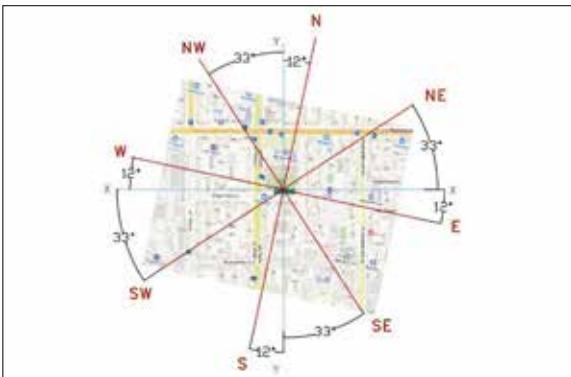


Figure 3. Structure location according to the cardinal points.  
Author H. Abdullah

the wind flow since it is the most universal (suitable for both steady and transient analyses), which quite accurately describes the behavior of the flow in the near-wall zone and in areas far from the walls with a smooth transition between them, as well as suitable for the calculation of buildings and structures of complex shape [1; 2; 6; 7].

### Boundary conditions

Wind speed distribution by height is calculated by the formula<sup>2</sup>:

$$U(z) = U_0 \left( \frac{z}{z_0} \right)^\alpha, \quad (4)$$

where:

$U_0$  – characteristic wind speed, m/s;

$$U_0 = \left( \frac{2 \cdot w_0}{\rho} \right)^{0.5}, \quad (5)$$

$z$  – vertical distance from the ground surface, m;

$z_0$  – standard wind parameter, m;

$\alpha$  – parameter that determines the change in the velocity head of the normative wind by height  $z$ ;

$w_0$  – nominal value of wind pressure, depends on the wind zone, Pa;

$\rho$  – air density, kg/m<sup>3</sup>.

Turbulence intensity value was applied (Medium, Intensity = 5%), according to the recommendations [8; 5].

### Steady state analysis

After analysing the results of steady state analysis, it was revealed that the most unfavourable directions of wind load on the canopy are the North-West (NW) and the South-East (SE), (direction with maximum pressure on the canopy and its opposite) (Table 1).

Table 1. The maximum and minimum pressures values on the canopy surface (steady analysis)

Flow direction	Leeward (-)		Windward (+)	
	Pa	kg/m <sup>2</sup>	Pa	kg/m <sup>2</sup>
N	-602	-61,3	282	28,7
NE	-166	-16,9	94	9,6
E	-348	-35,4	69	7,0
SE	-328	-33,4	167	17,0
S	-141	-14,4	51	5,2
SW	-110	-11,2	—	—
W	-260	-26,5	255	26,0
NW	-1161	-118,3	421	42,9

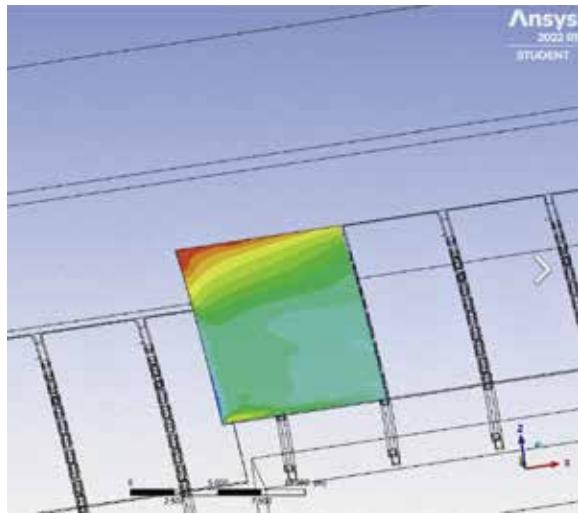


Figure 4. The canopy part for which the calculation was conducted.  
Author H. Abdullah

According to steady analysis results, the total pressure is determined as the sum of average pressure obtained in the ANSYS program and the pulsating pressure calculated by formula<sup>3</sup>:

$$w = w_m + w_g. \quad (6)$$

Mean pressures were determined for the most dangerous sections: the cantilever and span sections of the canopy (Figure 4).

### Transient analysis

As mentioned before, the results of steady state analysis confirmed that the most tow unfavourable wind directions on our structure are North-West and South-East. Therefore transient analysis was carried out for these directions, considering the wind characteristics change over time. In this case, the time step  $\Delta t$  was given by the equation [2]:

$$C_0 = \frac{V_{\max} \cdot \Delta t}{\Delta x_{\min}} < 3, \quad (7)$$

where:

$\Delta x_{\min}$  – is the minimum linear size of the mesh volume element;

$V_{\max}$  – is the maximum flow velocity at the level of the calculated surface, m/s.

As a result of the transient analysis, wind pressures on the canopy were obtained for each time step.

After analysing the results, for canopy surface, it is possible to determine the maximum  $P_{\max}$ , minimum  $P_{\min}$ , and mean  $P$  values of wind pressure, as well as its pulsating components  $P_{puls+}$ ,  $P_{puls-}$  according to the formulas:

$$P_{\max} = \max_{i \in [m, n]} (p_i),$$

$$P_{\min} = \min_{i \in [m, n]} (p_i),$$

$$P = \frac{1}{n - m + 1} \sum_{i=m}^n p_i, \quad (8)$$

$$P_{puls+} = P_{\max} - P,$$

$$P_{puls-} = P_{\min} - P,$$

where:

$p_i$  – pressure at the  $i$ -th time step, Pa;

$n$  – total number of time steps;

$m$  – step from which results processing starts.

<sup>2</sup> ГОСТ Р 56728-2015. Здания и сооружения. Методика определения ветровых нагрузок на ограждающие конструкции. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200127225>.

<sup>3</sup> СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\*. URL: <https://docs.cntd.ru/document/456044318>.

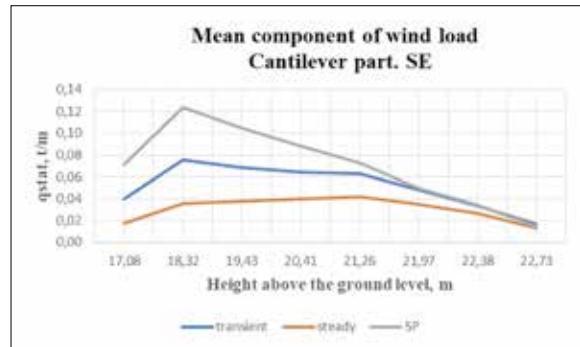


Figure 5. Mean component of wind load (cantilever part) — SE.  
Author H. Abdullah

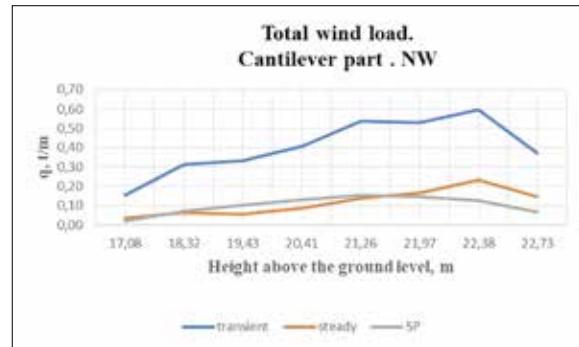


Figure 8. Total wind load (cantilever part) — NW. /  
Author H. Abdullah

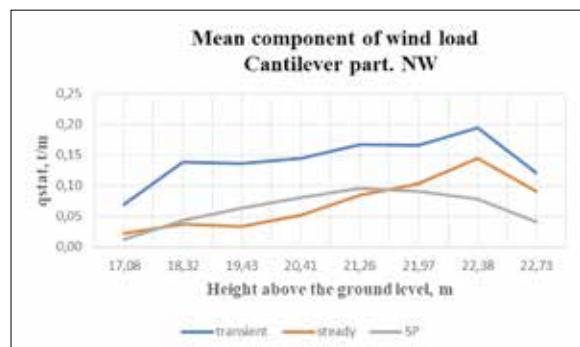


Figure 6. Mean component of wind load (cantilever part) — NW.  
Author H. Abdullah

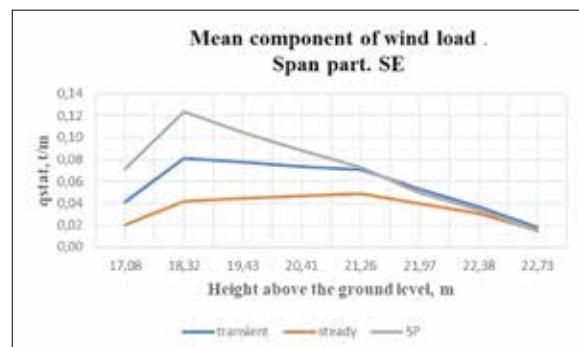


Figure 9. Mean component of wind load (span part) — SE.  
Author H. Abdullah

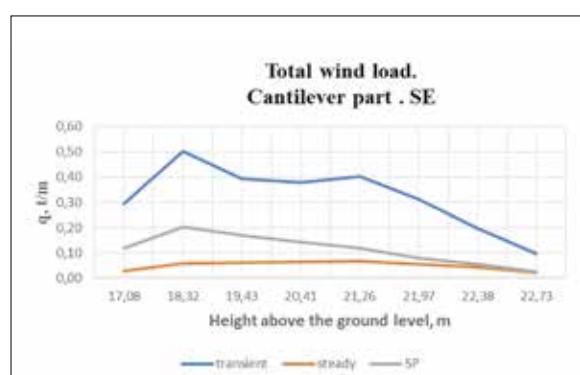


Figure 7. Total wind load (cantilever part) — SE.  
Author H. Abdullah

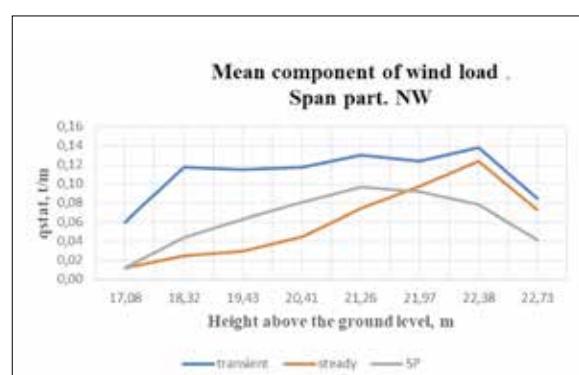


Figure 10. Mean component of wind load (span part) — NW.  
Author H. Abdullah

### Wind load according to Russian construction code SP.20.13330.2016

As shown in formula 6, the nominal value of the wind load is the sum of average (mean)  $w_m$  and pulsating (fluctuating) components  $w_g$ :

The average component of the wind load  $w_m$  depending on the equivalent height  $z_e$  above the ground level is determined by the formula:

$$w_m = w_0 \cdot k(z_e) \cdot c, \quad (9)$$

where:

$w_0$  — nominal value of wind pressure for the I wind zone;  
 $k(z_e)$  — coefficient depending on the type of terrain and considering the change in wind pressure for altitude  $z_e = h$ ;  
 $c$  — is the aerodynamic coefficient determined for the canopy depending on the direction of the wind and canopy slope.

Since the first mode frequency of the structure ( $f_1 = 2,69$  Hz) exceeds the limiting value ( $f_{lim} = 2,36$  Hz),

then the nominal value of the pulsating component of the wind load at the equivalent height  $z_e$  should be determined by the formula1:

$$w_g = w_m \cdot \zeta(z_e) \cdot \nu, \quad (10)$$

where:

$\zeta(z_e)$  — pulsating coefficient depending on the type of terrain and considering the change in wind pressure for altitude  $z_e = h$ ;

$\nu$  — is the coefficient of spatial correlation of pressure fluctuations.

### Wind load values comparison

According to the results obtained, graphs were created to compare wind loads obtained in the calculation by three different methods (Figure 5–8 for the cantilever part, Figure 9–12 for the span part).



Figure 11. Total wind load (span part) — SE. Author H. Abdullah

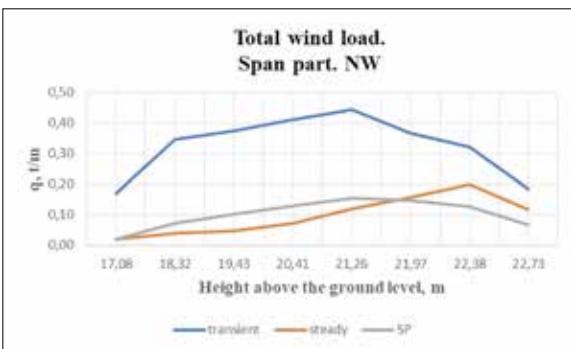


Figure 12. Total wind load (span part) — NW. Author H. Abdullah

## Conclusion

Analysis of the wind load graphs reveals:

- The mean pressure from the South-East is highest at lower canopy elevations per the SP standard, equalizing higher up.
- Transient analysis shows the highest mean pressure values from the North-West.
- Steady and transient pressure graphs have similar patterns, but transient values are higher.
- Total loads from transient analysis exceed those calculated by the SP standard.
- Comparing the graphs shows the pulsating (dynamic) component contributes significantly to the total load in transient analysis but is less pronounced in the standard calculation. This discrepancy may be due to the standard's inaccurate terrain consideration or errors in its spatial correlation coefficient for this structure.
- Obtained results indicate the need for numerical or experimental modelling of wind effects for the most accurate understanding of the distribution of wind pressure over the surface of buildings and structures of atypical shape.

## References

- Belostockij A. M., Akimov P. A., Afanas'eva I. N. Vychislitel'naya aerodinamika v zadachah stroitel'stva: ucheb. posobie. — M.: Izd-vo ASV, 2017. — 720 s.
- Dubinskij S. I. Chislennoe modelirovaniye vetrovykh vozdeistvij na vysotnye zdaniya i kompleksy: dis. ... kand. tekhn. nauk: 05.13.18. — M., 2010. — 199 s.: [sajt] — URL: <https://www.dissertcat.com/content/chislennoe-modelirovaniye-vetrovykh-vozdeistvij-na-vysotnye-zdaniya-i-kompleksy>.
- Poddaeva O. I., Dunichkin I. V. Arhitekturno-stroitel'naya aerodinamika // Vestn. MGSU. — 2017. — Vyp. 12. — № 6 (105). — S. 602–609: [sajt] — URL: <https://scispace.com/pdf/arkhitekturno-stroitelnaia-aerodinamika-3gz9d4dpld.pdf> (data обращения: 22.11.2025). — DOI: 10.22227/1997-0935.2017.6.602–609
- Rukovodstvo po raschetu zdanij i sooruzhenij na dejstvie vетra. — M.: Strojizdat, 1978. — 217 s.: [sajt] — URL: <https://meganorm.ru/Data2/1/4293830/4293830283.pdf> (accessed: 22.11.2025).
- Alekhin V., Antipin A., Gorodilov S., Khramtsov S. Numerical simulation of wind loads on high rise buildings // Proceedings of the 13th International Conference on Construction Applications of Virtual Reality Publisher: Teesside University/Ed. N. Dawood, M. Kassem — October. — 2013. — P. 629–637: [sajt] — URL: [https://research.tees.ac.uk/ws/portalfiles/portal/6454850/Publisher\\_s\\_PDF.pdf](https://research.tees.ac.uk/ws/portalfiles/portal/6454850/Publisher_s_PDF.pdf) (accessed: 22.11.2025). — DOI: 10.13140/RG.2.1.2916.2089
- ANSYS CFX-Solver Modeling Guide. — Canonsburg, Inc. — 2021. — 387 p.: [sajt] — URL: [https://d1.cfdexperts.net/cfd\\_resources/Ansys\\_Documentation/CFX/Ansys\\_CFX-Solver\\_Theory\\_Guide.pdf](https://d1.cfdexperts.net/cfd_resources/Ansys_Documentation/CFX/Ansys_CFX-Solver_Theory_Guide.pdf) (accessed: 22.11.2025).
- ANSYS Meshing User's Guide. — Canonsburg, Inc. — 2019. — 563 p.
- Guide for the assessment of wind actions and effects on structures. CNR-DT 2007/2008. — Roma. — CNR. — June. — 11th. — 2010. — 341 p.: [sajt] — URL: [https://premierdevelopment.ru/literatura/literatura-prochiye/obshcheye/CNR-DT\\_207.2008.pdf](https://premierdevelopment.ru/literatura/literatura-prochiye/obshcheye/CNR-DT_207.2008.pdf) (accessed: 22.11.2025).
- Poddaeva O. Result verification for numerical modeling of wind effects on unique buildings and structures // Architecture and Engineering. — 2024. — T. 9. — № 2. — P. 79–85: [sajt] — URL: <https://aej.spbgasu.ru/index.php/AE/article/view/1191> (accessed: 22.11.2025).
- Verma S. K., Roy A. K., Lather S., Sood M. CFD Simulation for Wind Load on Octagonal Tall Buildings // SSRG International Journal of Civil Engineering. — 2015. — T. 24. — № 4. — P. 129–134. — DOI: 10.14445/22315381/IJETT-V24P239
- Xinxin Zhang, Xiang Yuan Zheng, Kun Lin. Structural Response Analysis and Comfort Evaluation of Residential Buildings: A Combined Wind // Buildings. — 2024. — T. 14. — № 9: 3025: [sajt] — URL: <https://doi.org/10.3390/buildings14093025> (accessed: 22.11.2025).

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- Белостоцкий А. М., Акимов П. А., Афанасьева И. Н. Вычислительная аэродинамика в задачах строительства: учеб. пособие. — М.: Изд-во АСВ, 2017. — 720 с.
- Дубинский С. И. Численное моделирование ветровых воздействий на высотные здания и комплексы: дис. ... канд. техн. наук: 05.13.18. — М., 2010. — 199 с.: [сайт] — URL: <https://www.dissertcat.com/content/chislennoe-modelirovaniye-vetrovykh-vozdeistvij-na-vysotnye-zdaniya-i-kompleksy>.
- Поддаева О. И., Дуничкин И. В. Архитектурно-строительная аэродинамика // Вестн. МГСУ. — 2017. — Вып. 12. — № 6 (105). — С. 602–609: [сайт] — URL: <https://scispace.com/pdf/arkhitekturno-stroitelnaia-aerodinamika-3gz9d4dpld.pdf> (дата обращения: 22.11.2025). — DOI: 10.22227/1997-0935.2017.6.602–609
- Руководство по расчету зданий и сооружений на действие ветра. — М.: Стройиздат, 1978. — 217 с.: [сайт] — URL: <https://meganorm.ru/Data2/1/4293830/4293830283.pdf> (дата обращения: 22.11.2025).

- [5] Alekhin V., Antipin A., Gorodilov S., Khramtsov S. Numerical simulation of wind loads on high rise buildings // Proceedings of the 13th International Conference on Construction Applications of Virtual Reality Publisher: Teesside University/Ed. N. Dawood, M. Kassem – October. – 2013. – P. 629–637: [сайт] – URL: [https://research.tees.ac.uk/ws/portalfiles/portal/6454850/Publisher\\_s\\_PDF.pdf](https://research.tees.ac.uk/ws/portalfiles/portal/6454850/Publisher_s_PDF.pdf) (дата обращения: 22.11.2025). – DOI: 10.13140/RG.2.1.2916.2089
- [6] ANSYS CFX-Solver Modeling Guide. – Canonsburg, Inc. – 2021. – 387 р.: [сайт] – URL: [https://d1.cfdexperts.net/cfd\\_resources/Ansys\\_Documentation/CFX/Ansys\\_CFX-Solver\\_Theory\\_Guide.pdf](https://d1.cfdexperts.net/cfd_resources/Ansys_Documentation/CFX/Ansys_CFX-Solver_Theory_Guide.pdf) (дата обращения: 22.11.2025).
- [7] ANSYS Meshing User's Guide. – Canonsburg, Inc. – 2019. – 563 р.
- [8] Guide for the assessment of wind actions and effects on structures. CNR-DT 2007/2008. – Roma. – CNR. – June. – 11th. – 2010. – 341 р.: [сайт] – URL: [https://premierdevelopment.ru/literatura/literatura-prochiye/obshcheye/CNR-DT\\_207.2008.pdf](https://premierdevelopment.ru/literatura/literatura-prochiye/obshcheye/CNR-DT_207.2008.pdf) (дата обращения: 22.11.2025).
- [9] Poddaeva O. Result verification for numerical modeling of wind effects on unique buildings and structures // Architecture and Engineering. – 2024. – T. 9. – № 2. – P. 79–85: [сайт] – URL: <https://aej.spbgasu.ru/index.php/AE/article/view/1191> (дата обращения: 22.11.2025).
- [10] Verma S.K., Roy A.K., Lather S., Sood M. CFD Simulation for Wind Load on Octagonal Tall Buildings // SSRG International Journal of Civil Engineering. – 2015. – T. 24. – № 4. – P. 129–134. – DOI: 10.14445/22315381/IJETT-V24P239
- [11] Xinxin Zhang, Xiang Yuan Zheng, Kun Lin. Structural Response Analysis and Comfort Evaluation of Residential Buildings: A Combined Wind // Buildings. – 2024. – T. 14. – № 9: 3025: [сайт] – URL: <https://doi.org/10.390/buildings14093025> (дата обращения: 22.11.2025).

Статья поступила в редакцию 23.09.2025.

Опубликована 30.12.2025.

### Абдуллах Хуссейн

аспирант, Уральский федеральный университет (УрФУ) им. первого Президента России Б. Н. Ельцина, Екатеринбург, Российская Федерация  
e-mail: hussein.abdallah.1996@gmail.com  
ORCID ID: 0000-0001-9037-8557

### Abdullah H.

PhD student, Ural Federal University named after the first President of Russia B. N. Yeltsin, Yekaterinburg, Russian Federation  
e-mail: hussein.abdallah.1996@gmail.com  
ORCID ID: 0000-0001-9037-8557

### Алексин Владимир Николаевич

кандидат технических наук, заведующий кафедрой, Уральский федеральный университет (УрФУ) им. первого Президента России Б. Н. Ельцина, Екатеринбург, Российская Федерация  
e-mail: referetsf@yandex.ru

### Alekhin Vladimir N.

Candidate of Technical Sciences, Professor, Ural Federal University named after the first President of Russia B. N. Yeltsin, Yekaterinburg, Russian Federation  
e-mail: referetsf@yandex.ru

### Плетнев Максим Валерьевич

кандидат технических наук, доцент, Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина (УрФУ), Екатеринбург, Российская Федерация  
e-mail: pletnev.mv@yandex.ru

### Pletnev Maxim V.

Candidat of Technical Sciences, Docent, Ural Federal University named after the first President of Russia B. N. Yeltsin (UrFU), Yekaterinburg, Russian Federation  
e-mail: pletnev.mv@yandex.ru

### Погорелов Сергей Николаевич

кандидат технических наук, доцент, ФГАОУ ВО «Южно-Уральский государственный университет (Национальный исследовательский университет)», ФГАОУ ВО «ЮУрГУ (НИУ)», Челябинск, Российская Федерация  
e-mail: pogorelovsn@susu.ru  
ORCID ID: 0000-0001-8336-7606

### Pogorelov Sergei N.

Candidat of Technical Sciences, Docent, FSAEIHE «South Ural State University (National Research University)»; FSAEIHE SUSU (NRU), Chelyabinsk, Russian Federation  
e-mail: pogorelovsn@susu.ru  
ORCID ID: 0000-0001-8336-7606



УДК 05.23.01

DOI 10.25628/UNIIP.2025.67.4.011

RAZZAQ A. W. R., ALEKHIN V. N.

# Impact of used engine oil on the water absorption of concrete



**Razzaq**  
**Alaa Wahhab Razzaq**

PhD student, Ural Federal University named after the first President of Russia B. N. Yeltsin (UrFU), Institute of Construction and Architecture, Yekaterinburg, Russian Federation

e-mail: alawahhabrazzaq@yandex.com

High water absorption in concrete significantly impacts its structural integrity. This article investigated the impact of used engine oil on concrete to assess water absorption, which enhances its durability while also serving as a method for disposing of waste oils, thus reducing environmental risks. Used engine oil was added to the concrete mix at 0.1% to 1.6% by weight of cement. The results showed that used engine oil enhanced concrete properties and reduced water absorption by 51% while maintaining strength without any significant negative effects, also addressed waste management issues in line with environmental sustainability goals.

**Keywords:** water absorption, concrete, used engine oil, ASTM C1585, durability.

Раззак А. В. Р., Алехин В. Н.

Влияние отработанного моторного масла на водопоглощение бетона

Высокое водопоглощение бетона существенно влияет на целостность конструкции. В данной статье исследовалось влияние отработанного моторного масла на бетон для оценки водопоглощения, которое повышает его долговечность, а также служит способом утилизации отработанных масел, снижая тем самым экологические риски. Отработанное моторное масло добавлялось в бетонную смесь в количестве 0,1–1,6% от массы цемента. Результаты показали, что использование моторного масла улучшило свойства бетона и снизило водопоглощение на 51%, сохранив при этом прочность без существенных негативных последствий, а также позволило решить проблемы управления отходами в соответствии с целями экологической устойчивости.

**Ключевые слова:** водопоглощение, бетон, отработанное моторное масло, ASTM C1585, долговечность.

**Alekhin**  
**Vladimir**  
**Nikolaevich**

Candidate of Technical Sciences, Professor, Ural Federal University named after the first President of Russia B. N. Yeltsin, Yekaterinburg, Russian Federation

e-mail: referetsf@yandex.ru

## Introduction

Hydraulic structures, such as dams, locks, spillways and canals are crucial for water resource management. They must withstand significant hydrodynamic forces and environmental challenges, where the concrete is in direct contact with water. Key design criteria include structural stability, water tightness, resistance to degradation and durability [30]. Durability against environmental factors is critical, as hydraulic structures face deterioration from freeze-thaw cycles and leaching due to infiltrating water. These factors can cause surface damage and internal decay, especially at the waterline [3; 21]. Water absorption in concrete refers to the amount of water that concrete or aggregates can absorb, influencing physical and mechanical properties critical for structural soundness. Variations in moisture content due to environmental factors can alter structural behavior. Increased water absorption may lead to internal damage from freeze-thaw cycles, worsening deterioration when absorbed moisture freezes within the pore matrix [21; 29]. Understanding how different mixtures interact with moisture is vital for maximizing durability. Additives or adjustments to conventional mixtures can significantly alter

water absorption characteristics [19]. Construction practices, including mixing and consolidation, impact the pore structure; improper techniques can increase porosity or hinder hydration, undermining long-term durability [15]. In hydraulic engineering, maintaining optimal moisture levels is crucial for structural integrity.

Research shows that excessive water absorption can cause spalling and cracking in freezing conditions [30]. Therefore, careful consideration of material selection and construction methods is essential to mitigate moisture-related risks. Water absorption of concrete is the ability of concrete to absorb water into pores and capillaries when immersed in water. Water absorption occurs when water initially contacts the unsaturated concrete surface pores and then moves inward due to the liquid's surface tension. For improving concrete durability and prolonging the service life of concrete structures, a complete grasp of capillary water absorption is essential. The presence and movement of water are key factors contributing to the degradation of concrete durability [25; 29].

Researchers have focused on incorporating additives in concrete to enhance its characteristics and reduce water absorption. In the study

[1], the addition of graphene oxide to the concrete led to reduced water absorption. Volumetric hydrophobization of gypsum cement-pozzolan concrete made it possible to reduce water absorption to 79% [5]. The results in the research [8] showed that the addition of 10% acrylic latex reduces water absorption by 20–25% compared to the control specimens. In the research [10], the effect of modification on the properties of hydraulic concrete was established by reducing the content of Portland cement and replacing it with finely dispersed glassy perlite, which make it possible to improve the water absorption of concrete. Change in W/C ratio revealed a substantial effect on the rate of water absorption with higher W/C ratio mixtures exhibiting significant increase in sorptivity index [14; 31]. Increased curing of concrete specimens led to decrease in sorptivity index, mineral admixtures such as fly ash, metakaolin and silica fume proved to be substantially effective in mitigating water admittance and reducing sorption rate vastly higher [4; 22; 31]. Concrete water absorption decreases with the addition of steel fibers or rubber fibers from waste tire, as it affects the water transport through the interfacial interactions between the fibers and the matrix and a physical blocking effect that impedes water movement [25; 27]. In the research [2] good results were obtained for compressive strength and water absorption using a complex mineral additive, which includes waste from the tailings of the mining and Processing plant and silica (oxides of silicon, aluminum and others). The study [9] proposed modification concrete with a complex additive together with wollastonite (superplasticizer + polymer + metakaolin) for tunnel structures, it allows to obtain high-quality heavy concrete with decreased water absorption by 60.9%; the water resistance grade increased by 4 loading stages compared to the control composition.

There has been considerable interest in leveraging industrial by-products, such as used engine oil UEO, as potential additives or admixtures in concrete manufacturing. This approach is rooted in the dual advantages of reducing waste while simultaneously enhancing certain properties of concrete [24; 26]. Right now, the smart and responsible use of petroleum products has taken center stage, waste petroleum oils and used lubricants are burned, polluting the environment with uncontrolled emissions of hazardous combustion products [6]. There is a negative impact on the environmental and economic side



Illustration 1. Materials used in the concrete mix (a) used engine oil UEO, (b) gravel, (c) cement and (d) sand. Author A. W. R. Razzaq

of the problem of disposal of waste from the operation of motor transport such as used engine oil UEO [7; 12]. The investigation into incorporating UEO as a component in concrete aligns with a wider movement towards sustainable construction practices, where discarded materials are transformed into valuable resources rather than being wasted. Researches [11; 20; 23; 24] and also [26; 28; 32] shows that we can add used engine oil UEO to improve workability in fresh concrete blends, increasing slump, air content and better freeze-thaw resistance without negatively affecting compressive strength. The UEO in concrete exhibited a progressive increase in compressive strength over time and demonstrated a decreased susceptibility to chloride penetration and enhanced fire performance [16–18; 26].

Despite preliminary studies indicate promising outcomes regarding improvements in workability and durability when adding used engine oil UEO to concrete, further investigation is essential to gain a comprehensive understanding of the long-term implications on structural integrity and overall performance when using various dosages of UEO. There is still a lack of studies on effect of adding used engine oil UEO on the water absorption of concrete. This parameter is extremely important especially for concrete exposed to water such as hydraulic structures and building foundations. Thus, the main objective of this research is to investigate the water absorption behavior of concrete with adding used engine oil UEO. The findings aim to provide both theoretical insights and practical guidance for reducing the water absorption behavior and enhancing the durability of reinforced concrete and reduce the environmental damage caused by used engine oil.

#### Research methodology

The one-dimensional flow under capillary action method (ASTM C1585) is typically used to measure the flow of water within concrete [13]. This technique is straightforward and efficient for assessing the near-surface transport characteristics of concrete. In absorption testing, however, the

rate of water penetration into concrete is analyzed and represented as an absorption coefficient, which provides a clear indication of the microstructure near the surface of the concrete. It is a commonly used approach to assess concrete durability because it is closely linked to the concrete's pore structure. When one face of a concrete specimen is exposed to water, the water percolates through the interconnected micro-pores within the concrete. When introducing additives such as used engine oil to concrete, we can use ASTM C1585 to outline the procedure for measuring the rate of water absorption in hydraulic-cement concrete [13]. This method is crucial for understanding how changes in concrete mixtures can affect their permeability and overall performance under different environmental conditions.

#### Materials

The materials used for this research work are locally available materials (sand, gravel, cement and water and used engine oil UEO), Portland cement type 42.5r was used in the preparation of concrete mixtures (Illustration 1). Aggregates were well graded sand and crushed gravel with a maximum size of 14 mm. Ordinary water was used in the preparation of mixtures in this research, as well as it was used in the curing of concrete specimens. The used engine oil UEO was used as an additive to the concrete mix, where it was collected from local mechanical car service station.

#### Mix Proportions

The concrete mix was designed to achieve of the compressive strength of 35 MPa (at 28 days), the weights of concrete mix materials were calculated according to the method of the American Concrete Institute (ACI 211.1–91). Various percentages of UEO were added to the mix 0, 0.1, 0.3, 0.6, 1.0, 1.3 and 1.6% by weight of cement. Table 1 shows details of the concrete mixtures.

#### Absorption test

Mixing was carried out at a room temperature of 27 °C and at 70% relative humidity. To obtain a homogeneous

mix, the aggregates were poured in the mixer with half of the mixing water, and mixed for one minute, after which cement was added gradually and mixed for another minute. The UEO was mixed with the remaining half of the water and then added to the mix and mixed for 3 minutes.

The fresh mix was casted in moulds having diameter 100 mm and height 200 mm. After 24 hours the molds were removed and the cylindrical discs of diameter 100 mm and height 50 mm were cut out of the cylindrical specimens. These specimens were then cured in water for 28 days. At the end of curing period, the specimens were conditioned using guidelines of ASTM C1585 [13]; wherein specimens were kept in environmental chamber at 50 °C for 3 days, which was followed by their storing inside sealable containers for a period of 15 days. After removing the specimens from sealable containers, a surface for the absorbent was selected, the opposite side of the absorbing surface was sealed with plastic film, while the remaining sides were sealed with epoxy resin, evenly coated to ensure that the specimen absorbed water in one dimension during the experiment. Absorption test was carried out as per arrangement (Illustration 2).

The first mass of each specimen ( $m_0$ ) was recorded after the epoxy resin had completely cured. The specimens were subsequently positioned on a stainless steel mesh rack in a water tank, with tap water kept  $2 \pm 1$  mm above the bottom of the specimens as shown in Illustration 3. The controlled conditions consist of a relative humidity of  $65 \pm 5\%$  and a temperature of  $20 \pm 1$  °C.

The specimens were weighed at 1, 5, 10, 20, 30, 60, 120, 180, 240, 300 and 360 min from the time of first contact with water, the mass was recorded once a day during 2d to 8d. The absorption was calculated as described in Eq. (1). For each group, at least two disc specimens were tested, and the average was adopted [13].

$$I = \frac{m_t}{a \times d}, \quad (1)$$

where:  $I$  = the absorption,  $m_t$  = the change in specimen mass in grams, at the time  $t$ ,  $a$  = the exposed area of the specimen, in  $\text{mm}^2$ , and  $d$  = the density of the water in  $\text{g}/\text{mm}^3$ .

## Results and discussion

The absorbed volume of water by the specimen is proportional to the square root of time, and thus the results of absorption tests are usually plotted as a function of this variable instead of linear time. Moreover, the absorbed volume of water is usually normalized against the surface area in contact with the water. A concrete surface that comes into contact with an external source of liquid water starts to absorb the water due to capillary suction. Water begins its ascent, climbing the walls of the larger capillary pores. Once these expansive pores hit that of partial saturation, they can no longer hold onto the water. Instead, it is directed to the smaller capillary pores thanks to its greater capillary forces. This subtle shift orchestrates a transfer of water, moving fluidly from the larger to the more confined spaces within the specimen. As this dynamic unfolds, those big pores, once bustling with activity, absorb water at a slowing pace, inching towards a state of dynamic equilibrium. Meanwhile, for the pores that fall below the size of UEO pores, the story takes a different turn: here, water becomes something ethereal, transporting itself in the form of vapor, unable to infiltrate these tiny microstructures as liquid water. It's a delicate balance, a breathtaking interplay of forces that captivate the very essence of water movement.

The water absorption process of concrete can be divided into a initial absorption stage (rapid) and a secondary absorption stage (slow). The rapid absorption stage is

Table 1. Concrete mix proportions. Author A. W. R. Razzaq

label	UEO %	Water (kg/m <sup>3</sup> )	Cement (kg/m <sup>3</sup> )	Coarse aggregate (kg/m <sup>3</sup> )	Fine aggregate (kg/m <sup>3</sup> )
mix 1	0%	206	451	1014	703
mix 2	0.1%				
mix 3	0.3%				
mix 4	0.6%				
mix 5	1%				
mix 6	1.3%				
mix 7	1.6%				



Illustration 2. Concrete disc (diameter 100 mm and height 50 mm) that was cut out from the cylindrical specimens. (a) Before coating. (b) After sealing the opposite side of the absorbing surface with plastic film and coating the remaining sides with epoxy resin. Author A. W. R. Razzaq

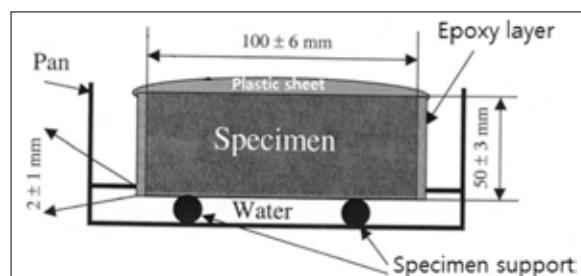


Illustration 3. Illustration of the water absorption test setup. ASTM C1585 [13]

generally considered to be the capillary absorption process of porous media. Once the concrete contacts with water, the pore walls are infiltrated by water and the meniscuses are formed. The surface tension causes water to rise along the pore walls. When the water-air interface reaches a stable or metastable configuration, water no longer rises, and the capillary absorption process is assumed to be complete. The slow absorption stage occurs after the rapid absorption stage. Due to the absence of capillary potential, the water absorption rate at this stage is significantly reduced. The rapid absorption stage is considered to be within the first 6 hr. as seen in Illustration 4, while the slow absorption stage is from 2 d to later time, and the time between the rapid absorption stage and the slow absorption stage is regarded as the transition period as seen in Illustration 5.

From Illustration 4 and 5, at Initial absorption stage; after 1 minute the absorption I of the mix<sub>1</sub>, mix<sub>2</sub> and mix<sub>3</sub> was 0.0741 mm while the absorption I of the mix<sub>4</sub>, mix<sub>5</sub>, mix<sub>6</sub> and mix<sub>7</sub> were 0.0733, 0.0704, 0.0674 and 0.0659 mm respectively. After 6 hour, the absorption I of the mix 1 increases sharply to 0.1178, while the mix<sub>2</sub>, mix<sub>3</sub>, mix<sub>4</sub>, mix<sub>5</sub>, mix<sub>6</sub> and mix<sub>7</sub> increase to 0.1119, 0.1091, 0.1025, 0.0989, 0.0883 and 0.0789 respectively.

Illustration 6 shows how cumulative capillary water absorption in concrete changes over time. The findings

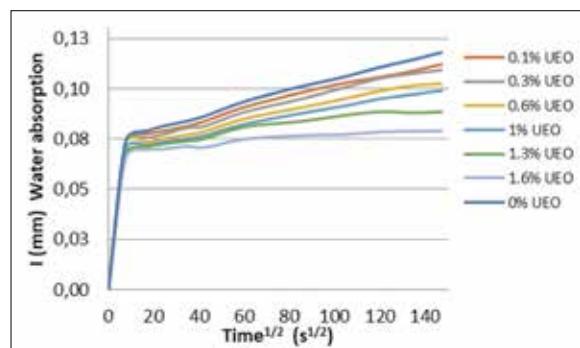


Illustration 4. Time evolution of initial cumulative water absorption (within 6 hr.) of concrete with different proportions of used engine oil UEO. Author A. W. R. Razzaq

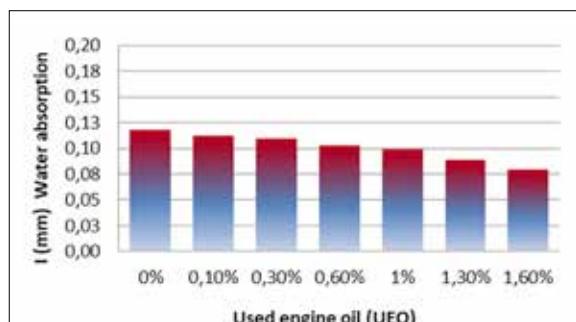


Illustration 5. Initial water absorption (within 6 hr.) of concrete with different proportions of used engine oil UEO. Author A. W. R. Razzaq

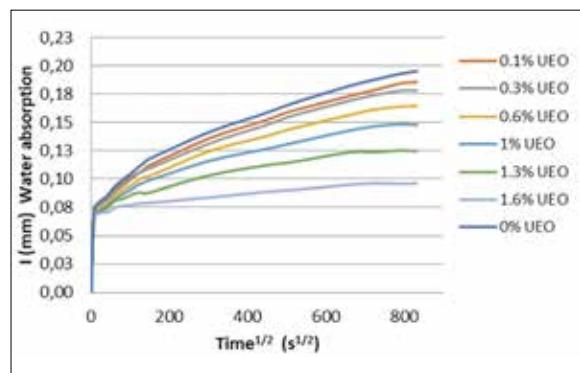


Illustration 6. Time evolution of cumulative water absorption of concrete with different proportions of used engine oil UEO. Author A. W. R. Razzaq

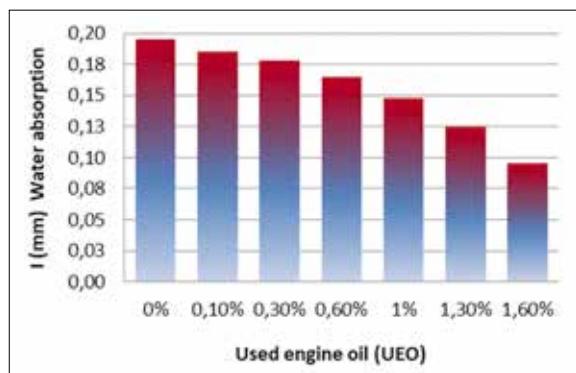


Illustration 7. Water absorption of concrete with different proportions of used engine oil UEO. Author A. W. R. Razzaq

indicate that cumulative capillary water absorption rises over time, with a quick absorption rate in the beginning phases that later slows down gradually. The absorption curves showing that even with more time added, cumulative capillary water absorption does not increase noticeably anymore.

From illustrations 6 and 7, at secondary absorption stage; after 8 days the absorption increases more in all concrete mixtures and here it is noticed that mix<sub>7</sub> has the lowest absorption I 0.0958 mm, while the mix<sub>1</sub>, mix<sub>2</sub>, mix<sub>3</sub>, mix<sub>4</sub>, mix<sub>5</sub> and mix<sub>6</sub> was 0.1955, 0.1857, 0.1779, 0.1648, 0.1482 and 0.1251 respectively.

The secondary absorption stage is governed by the moisture redistribution from capillary pores to gel and interlayer pores, as well as the diffusion and dissolution of the trapped air, which are mainly dependent on gel and interlayer pores and trapped air. The UEO admixture affects the viscosity and fluidity of concrete, thereby affecting the trapped air content. It also significantly affects the morphology and structure of C – S – H, thus influencing the amount and shape of gel and interlayer pores. For the mix<sub>7</sub>, no noticeable change in weight was recorded from the 6 hr. to 8 days which means UEO has a huge effect on such property of concrete which can be used in places where high humidity presents. That's because of the barrier or water repellent effect that UEO creates in the matrix of concrete which closes all capillaries that water might pass through. This means that used engine oil UEO play an important role regarding the water absorption percentage as we saw that in presence of used engine oil UEO in concrete the absorption percentage decreased. Used engine oil UEO can lower the absorption of concrete approximately by half the percent of that without UEO.

Illustration 7 illustrates the water absorption of concrete with varying UEO ratios. Over time, water absorption decreased for UEO concrete, indicating improved durability and reduced porosity with extended curing. These insights are crucial for developing sustainable concrete mixes that incorporate industrial byproducts like UEO while ensuring long-term structural integrity. The UEO fill the spaces between cement grains, reducing the overall porosity of the concrete and making it less permeable to water. This gradual densification of the concrete matrix explains the observed decrease in water absorption with age. The UEO plays a crucial role in enhancing the durability and long-term performance of concrete, effectively mitigating the increase in water absorption.

## Conclusion

This research investigated the effect of used engine oil UEO on hydraulic concrete, included the study of the effect of UEO on the water absorption of concrete. The integration of UEO into concrete formulations with proportions (0, 0.1, 0.3, 0.6, 1.0, 1.3 and 1.6% by weight of cement) led to reduce water absorption 51%. Where it was found that there are two stages to the water absorption process of concrete: the quick absorption stage and the slow absorption stage. As the used engine oil UEO proportion rises, the difference in water absorption rate between these two phases of concrete becomes more pronounced and the rate of capillary absorption will decrease. The water absorption in the concrete decreases with the height of the UEO ratio, as the UEO penetrates into the voids, forming an insulating material in the concrete, as it does not evaporate as in water, where it remained inside the concrete, forming an insulating layer that clogs the pores and reduces the water absorption of the concrete which helps

mitigate issues related to freeze-thaw cycles and premature cracking, chloride resistance and sulfate attack in hydraulic structures. To achieve optimal results when incorporating UEO into concrete, careful attention to mixing ratios and methods is essential. When used UEO in appropriate amounts can enhance certain properties of concrete like improve workability and reduce water absorption and slightly affect the compression resistance, typically starting at a concentration of 0.1% to 1.6% by weight of cement, the higher concentrations may reduce compressive strength and durability. Mixing procedures should focus on achieving homogeneity to ensure consistent performance. UEO should be added gradually during mixing to prevent clumping. A high-speed mixer may aid in this process, but over-mixing must be avoided to protect material properties. Integrating used engine oil UEO into concrete addresses waste management issues and promotes sustainability in construction, aligning with broader sustainability goals in urban development. The study advises using UEO modified concrete for non-structural uses and urges more investigation into its long term sustainability and ecological effects. The proof indicates that used engine oil is a viable building material for waste management since it offers a practical way to reduce our reliance on artificial admixtures and their production costs.

## References

- [1] Al'dzhabubi D.Z. M., Burakova I.V., Burakov A.E. i dr. Vliyanie nanostrukturirovannoj dobavki na osnove oksida grafena i lignosul'fonata na vodopogloshchenie i teploprovodnost' neavtoklavnogo gazobetona // Zhidkie kristally i ih prakticheskoe ispol'zovanie. — 2024. — T. 24. — № 1. — S. 69–76: [sajt] — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-nanostrukturirovannoy-dobavki-na-osnove-oksida-grafena-i-lignosulfonata-na-vodopogloschenie-i-teploprovodnost> (accessed: 15.10.2025).
- [2] Zhilkibaeva A. M. Stroitel'no-ekspluatacionnye svojstva betonov na modifirovannom vyazhushchem // Vestn. KazGASA. — 2024. — T. 2. — № 92. — S. 36–49: [sajt] — URL: <https://vestnik.mok.kz/index.php/vestnik/article/view/162/41> (accessed: 14.10.2025).
- [3] Zholdasov A. T. Vodopronicaemost' i vodopogloshchenie betona // Vestn. nauki. — 2024. — T. 1. — № 12 (81). — S. 1384–1389: [sajt] — URL: [vestnik-nauki.com/article/19335](https://vestnik-nauki.com/article/19335) (accessed: 14.10.2025).
- [4] Kairov T.A., Lukpanov R.E. Vliyanie mikrokremnezema i plastifikatorov na fiziko-mekhanicheskie i teploizolyacionnye svojstva neavtoklavnogo penobetona // In the world of science and education. — 2025. — Maj. — S. 17–24. — DOI: 10.24412/3007-8946-2025-15-17-24
- [5] Kajis H.A., Morozova N.N., Nizamov R.K. Gipsocementno-puccolanovyj beton s gidrofobiziruyushchimi dobavkami // Izv. KGASU. — 2024. — № 4. — S. 19–32: [sajt] — URL: [https://izvestija.kgasu.ru/files/4\\_2024/2\\_19\\_32\\_70.pdf](https://izvestija.kgasu.ru/files/4_2024/2_19_32_70.pdf): DOI: 10.48612/NewsKSUAE/70.2 (accessed: 14.10.2025).
- [6] Kulagina T.A., Dubrovskaya O.G., Zajceva E.N., Krylyshkin R.N. Sovershenstvovanie tekhnologij utilizacii othodov nefteproduktov // Izv. TomPU. Inzhiniring georesursov. — 2024. — T. 335. — № 6. — S. 46–54. — DOI: <https://doi.org/10.18799/24131830/2024/6/4607> (accessed: 14.10.2025).
- [7] Radkevich M.V., Shipilova K.B. Ekologo-ekonomicheskie problemy ispol'zovaniya otrobotannogo motornogo masla avtomobilej // Universum: tekhnicheskie nauki. — 2019. — № 1. — S. 5–9: [sajt] — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekologo-ekonomicheskie-problemy-ispolzovaniya-otrobotannogo-motornogo-masla-avtomobilej> (accessed: 14.10.2025).
- [8] Serikova M. M. Issledovanie svojstv polimerbetona i ego primenie v stroitel'stve // Vestn. nauki. — 2025. — T. 4. — № 3. — S. 408–419: [sajt] — URL: <https://vestnik-nauki.com/article/21996> (accessed: 14.10.2025).
- [9] Tkach E.V., Filimonova Yu.S., Shusev G.A., Shein A.L. Uluchshenie gidrofizicheskikh pokazatelej modifirovannogo tyazhelogo betona, rabotayushchego v surovyh usloviyah ekspluatacii // Stroitel'stvo i rekonstrukciya. — 2025. — № 1. — S. 112–123: [sajt] — URL: <https://doi.org/10.33979/2073-7416-2025-117-1-101-111> (accessed: 14.10.2025).
- [10] Urhanova L.A., Ivanov A.A., Lhasaranov S.A. Povyshenie ekspluatacionnyh svojstv gidrotekhnicheskogo betona s primeneniem ul'tra- i tonkodispersnyh dobavok // Stroitel'stvo i rekonstrukciya. — 2024. — № 6. — S. 110–121: [sajt] — URL: <https://doi.org/10.33979/2073-7416-2024-116-6-110-121> (accessed: 14.10.2025).
- [11] Abdelaziz G.E. Utilization of used-engine oil in concrete as a chemical admixture // HBRC Journal, Housing and Building National Research Centre, Egypt. — December. — 2009. — Vol. 5. — 11 p.: [sajt] — URL: <https://www.researchgate.net/publication/271767789> (accessed: 14.10.2025).
- [12] Armioni D.M., Rațiu S.A., Benea M.L., Puțan V. Overview on the environmental impact of used engine oil // J. of Physics: Conference Series. — 2024. — Vol. 2927:012007. — 10 p. — DOI: 10.1088/1742-6596/2927/1/012007 (accessed: 14.10.2025).
- [13] ASTM C1585–20. Standard test method for measurement of rate of absorption of water by hydraulic-cement concretes // ASTM International: [sajt] — URL: <https://store.astm.org/c1585-20.html> — 2020 (accessed: 14.10.2025).
- [14] Castro J., Bentz D., Weiss J. Effect of sample conditioning on the water absorption of concrete // Cement and concrete composites. — September. — 2011. — Vol. 33. — Iss. 8. — P. 805–813: [sajt] — URL: <https://doi.org/10.1016/j.cemconcomp.2011.05.007> (accessed: 14.10.2025).
- [15] Cavalline T.L., Tempest B.Q., Biggers R.B. et al. Durable and Sustainable Concrete Through Performance Engineered Concrete Mixtures // University of North Carolina at Charlotte. Department of Civil and Environmental Engineering; University of North Carolina at Charlotte. — USA. — Report Number: FHWA/NC/2018-14URL. — 2020.07.13: [sajt] — URL: <https://rosap.ntl.bts.gov/view/dot/57045> (accessed: 14.10.2025).
- [16] Chen H., Chow C.L., Lau D. Recycling used engine oil in concrete: Fire performance evaluation // J. of Building Engineering. — April. — 2023. — Vol. 64:105637: [sajt] — URL: <https://doi.org/10.1016/j.jobe.2022.105637> (accessed: 14.10.2025).
- [17] Chen H., Qin R., Lau D. Recycling used engine oil in concrete design mix: An ecofriendly and feasible solution // J. of Cleaner Production. — December. — 2021. — Vol. 329:129555: [sajt] — URL: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.129555> (accessed: 14.10.2025).
- [18] Chen H., Zhao X., Astudillo J.C. et al. Upcycling used engine oil into concrete: Ecological and mechanical performances in coastal applications // Construction

- and Building Materials. — Jule. — 2025. — Vol. 483:141605: [sajt] — URL: <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2025.141605> (accessed: 14.10.2025).
- [19] Diab H. Compressive strength performance of low- and high-strength concrete soaked in mineral oil // Construction and building materials. — August. — 2012. — Vol. 33. — P. 25–31. — DOI: 10.1016/j.conbuildmat.2012.01.015 (accessed: 14.10.2025).
- [20] El Bast M., Khatib J., Baalbaki O., Elkordi A. Properties of concrete containing crushed limestone as total replacement of natural sand and recycled engine oil // BAU Journal-Science and Technology. — June. — 2021. — Vol. 2. — Iss. 2. — Article 9. — 12 p.: [sajt] — URL: <https://doi.org/10.54729/2959-331X.1052> (accessed: 14.10.2025).
- [21] Eriksson D. Multiphase models for freeze-thaw actions and mass transport in concrete hydraulic structures // Doctoral dissertation in civil and architectural engineering, KTH Royal Institute of Technology. — 2021: [sajt] — URL: <https://kth.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2%3A1547410&dswid=-1896> (accessed: 14.10.2025).
- [22] Golewski G. L. Assessing of water absorption on concrete composites containing fly ash up to 30% in regards to structures completely immersed in water // Case Studies in Construction Materials. — December. — 2023. — Vol. 19: e02337: [sajt] — URL: <https://doi.org/10.1016/j.cscm.2023.e02337> (accessed: 14.10.2025).
- [23] Ibrahim Mas'ud S., Hassan I., Mohammed A. et al. Optimization of used engine oil as admixture in concrete using response surface methodology // International journal of trendy research in engineering and technology. — February. — 2025. — Vol. 9. — Iss. 1. — 7 p. — DOI: 10.54473/IJTRET.2024.9101
- [24] Kebebe A., Maunahan B., Nuredin A. The effects of used engine oil as a super plasticizer in normal weight and lightweight concrete / PhD thesis, Jimma University. — 2024: [sajt] — URL: <https://repository.ju.edu.et/handle/123456789/9216> (accessed: 14.10.2025).
- [25] Nan F., Shen Q., Zou S. et al. Capillary water absorption characteristics of steel fiber-reinforced concrete // Buildings. — 2025. — Vol. 15:1542. — 21 p.: [sajt] — URL: <https://doi.org/10.3390/buildings15091542> (accessed: 14.10.2025).
- [26] Naveen M., Sreehari Rao D. Utilization of used engine oil as an admixture in concrete // International research journal of modernization in engineering technology and science. — 2024. — Vol. 6. — Iss. 3. — P. 2014–2021. — DOI: <https://www.doi.org/10.56726/IRJMETS50577> (accessed: 14.10.2025).
- [27] Oday Asaad A. B. D., Hilal A. A., Khaleel T. A. Study the effect of adding waste tire rubber on permeation and thermal properties of fiber-reinforced foam concrete // Civil and environmental engineering. — 2025. — Vol. 21. — Iss. 1. — P. 359–369. — DOI: 10.2478/cee-2025-0028
- [28] Ali Mohammed Okashah, Muyideen Abdulkareem, Ahmad Z. M. Ali et al. Application of automobile used engine oils and silica fume to improve concrete properties for eco-friendly construction // Environmental and climate technologies. — January. — 2020. — Vol. 24. — Iss. 1. — P. 123–142: [sajt] — URL: <https://doi.org/10.2478/rtuct-2020-0008> (accessed: 14.10.2025).
- [29] Riding K. A., Ferraro C. C., Almarshoud M. et al. Durability evaluation of ternary mix designs for extremely aggressive exposures. Report number: BDV31-977-100 // Department of Civil Engineering. University of Florida. — November. — 2020. — 302 p.: [sajt] — URL: [https://www.researchgate.net/publication/352889229\\_Durability\\_Evaluation\\_of\\_Ternary\\_Mix\\_Designs\\_for\\_Exremely\\_Aggressive\\_Exposures\\_Phase\\_II](https://www.researchgate.net/publication/352889229_Durability_Evaluation_of_Ternary_Mix_Designs_for_Exremely_Aggressive_Exposures_Phase_II) (accessed: 14.10.2025).
- [30] Rosenqvist M. Moisture conditions and frost resistance of concrete in hydraulic structures // Licentiate thesis, division of building materials. Building materials. — LTH, Lund University. — 2013: [sajt] — URL: <https://portal.research.lu.se/en/publications/moisture-conditions-and-frost-resistance-of-concrete-in-hydraulic> (accessed: 14.10.2025).
- [31] Singh H., Siddique R. A detailed insight into rate of water absorption of concrete: Experimental and modelling approach // Expert Systems with Applications. — April. — 2025. — Vol. 267: 126209: [sajt] — URL: <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2024.126209> (accessed: 14.10.2025).
- [32] Tetteh S. A., Akwei I., Acquah E. et al. Investigating the impact of used engine oil on the compressive strength of concrete with varying water-to-cement ratios // J. of emerging technologies and innovative research (JETIR). — 2025. — Vol. 12. — Iss. 3. — P. 259a — 273a: [sajt] — URL: [https://www.researchgate.net/publication/389593375\\_Investigating\\_the\\_impact\\_of\\_Used\\_Engine\\_Oil\\_on\\_the\\_Compressive\\_Strength\\_of\\_Concrete\\_with\\_Varying\\_Water-to\\_-Cement\\_Ratios](https://www.researchgate.net/publication/389593375_Investigating_the_impact_of_Used_Engine_Oil_on_the_Compressive_Strength_of_Concrete_with_Varying_Water-to_-Cement_Ratios) (accessed: 14.10.2025).

### Список использованной литературы

- [1] Альджабуби Д. З. М., Буракова И. В., Бураков А. Е. и др. Влияние наноструктурированной добавки на основе оксида графена и лигносульфоната на водопоглощение и теплопроводность неавтоклавного газобетона // Жидкие кристаллы и их практическое использование. — 2024. — Т. 24. — № 1. — С. 69–76: [сайт] — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-nanostrukturirovannoy-dobavki-na-osnove-oksida-grafena-i-lignosulfonata-na-vodopogloschenie-i-teploprovodnost> (дата обращения: 15.10.2025).
- [2] Жилкибаева А. М. Строительно-эксплуатационные свойства бетонов на модифицированном вяжущем // Вестн. КазГАСА. — 2024. — Т. 2. — № 92. — С. 36–49: [сайт] — URL: <https://vestnik.mok.kz/index.php/vestnik/article/view/162/41> (дата обращения: 14.10.2025).
- [3] Жолдасов А. Т. Водопроницаемость и водопоглощение бетона // Вестн. науки. — 2024. — Т. 1. — № 12 (81). — С. 1384–1389: [сайт] — URL: [vestnik-nauki.com/article/19335](https://vestnik-nauki.com/article/19335) (дата обращения: 14.10.2025).
- [4] Каиров Т. А., Лукпанов Р. Е. Влияние микрокремнезема и пластификаторов на физико-механические и теплоизоляционные свойства неавтоклавного пенобетона // In the world of science and education. — 2025. — Май. — С. 17–24. — DOI: 10.24412/3007-8946-2025-15-17-24
- [5] Кайс X. A., Морозова Н. Н., Низамов Р. К. Гипсокементно-пуццолановый бетон с гидрофобизирующими добавками // Изв. КГАСУ. — 2024. — № 4. — С. 19–32: [сайт] — URL: [https://izvestija.kgasu.ru/files/4\\_2024/2\\_19\\_32\\_70.pdf](https://izvestija.kgasu.ru/files/4_2024/2_19_32_70.pdf). — DOI: 10.48612/NewsKSUAE/70.2 (дата обращения: 14.10.2025).
- [6] Кулагина Т. А., Дубровская О. Г., Зайцева Е. Н., Крылышкин Р. Н. Совершенствование технологий утилизации отходов нефтепродуктов // Изв. Том-

- ПУ. Инжиниринг георесурсов. — 2024. — Т. 335. — № 6. — С. 46–54. — DOI: <https://doi.org/10.18799/24131830/2024/6/4607> (дата обращения: 14.10.2025).
- [7] Радкевич М. В., Шипилова К. Б. Эколого-экономические проблемы использования отработанного моторного масла автомобилей // Universum: технические науки. — 2019. — № 1. — С. 5–9: [сайт] — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekologo-ekonomicheskie-problemy-ispolzovaniya-otrabotannogo-motornogo-masla-avtomobiley> (дата обращения: 14.10.2025).
- [8] Серикова М. М. Исследование свойств полимербетона и его применение в строительстве // Вестн. науки. — 2025. — Т. 4. — № 3. — С. 408–419: [сайт] — URL: <https://vestnik-nauki.com/article/21996> (дата обращения: 14.10.2025).
- [9] Ткач Е. В., Филимонова Ю. С., Шусев Г. А., Шеин А. Л. Улучшение гидрофизических показателей модифицированного тяжелого бетона, работающего в суровых условиях эксплуатации // Строительство и реконструкция. — 2025. — № 1. — С. 112–123: [сайт] — URL: <https://doi.org/10.33979/2073-7416-2025-117-1-101-111> (дата обращения: 14.10.2025).
- [10] Урханова Л. А., Иванов А. А., Лхасаранов С. А. Повышение эксплуатационных свойств гидротехнического бетона с применением ультра- и тонкодисперсных добавок // Строительство и реконструкция. — 2024. — № 6. — С. 110–121: [сайт] — URL: <https://doi.org/10.33979/2073-7416-2024-116-6-110-121> (дата обращения: 14.10.2025).
- [11] Abdelaziz G. E. Utilization of used-engine oil in concrete as a chemical admixture // HBRC Journal, Housing and Building National Research Centre, Egypt. — December. — 2009. — Vol. 5. — 11 p.: [сайт] — URL: <https://www.researchgate.net/publication/271767789> (дата обращения: 14.10.2025).
- [12] Armioni D. M., Rađiu S. A., Benea M. L., Puțan V. Overview on the environmental impact of used engine oil // J. of Physics: Conference Series. — 2024. — Vol. 2927:012007. — 10 p. — DOI: 10.1088/1742-6596/2927/1/012007 (дата обращения: 14.10.2025).
- [13] ASTM C1585–20. Standard test method for measurement of rate of absorption of water by hydraulic-cement concretes // ASTM International: [сайт] — URL: <https://store.astm.org/c1585–20.html> — 2020 (дата обращения: 14.10.2025).
- [14] Castro J., Bentz D., Weiss J. Effect of sample conditioning on the water absorption of concrete // Cement and concrete composites. — September. — 2011. — Vol. 33. — Iss. 8. — P. 805–813: [сайт] — URL: <https://doi.org/10.1016/j.cemconcomp.2011.05.007> (дата обращения: 14.10.2025).
- [15] Cavalline T. L., Tempest B. Q., Biggers R. B. et al. Durable and Sustainable Concrete Through Performance Engineered Concrete Mixtures // University of North Carolina at Charlotte. Department of Civil and Environmental Engineering; University of North Carolina at Charlotte. — USA. — Report Number: FHWA/NC/2018-14URL. — 2020.07.13: [сайт] — URL: <https://rosap.ntl.bts.gov/view/dot/57045> (дата обращения: 14.10.2025).
- [16] Chen H., Chow C. L., Lau D. Recycling used engine oil in concrete: Fire performance evaluation // J. of Building Engineering. — April. — 2023. — Vol. 64:105637: [сайт] — URL: <https://doi.org/10.1016/j.jobe.2022.105637> (дата обращения: 14.10.2025).
- [17] Chen H., Qin R., Lau D. Recycling used engine oil in concrete design mix: An ecofriendly and feasible solution // J. of Cleaner Production. — December. — 2021. — Vol. 329:129555: [сайт] — URL: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.129555> (дата обращения: 14.10.2025).
- [18] Chen H., Zhao X., Astudillo J. C. et al. Upcycling used engine oil into concrete: Ecological and mechanical performances in coastal applications // Construction and Building Materials. — Jule. — 2025. — Vol. 483:141605: [сайт] — URL: <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2025.141605> (дата обращения: 14.10.2025).
- [19] Diab H. Compressive strength performance of low- and high-strength concrete soaked in mineral oil // Construction and building materials. — August. — 2012. — Vol. 33. — P. 25–31. — DOI: 10.1016/j.conbuildmat.2012.01.015 (дата обращения: 14.10.2025).
- [20] El Bast M., Khatib J., Baalbaki O., Elkordi A. Properties of concrete containing crushed limestone as total replacement of natural sand and recycled engine oil // BAU Journal-Science and Technology. — June. — 2021. — Vol. 2. — Iss. 2. — Article 9. — 12 p.: [сайт] — URL: <https://doi.org/10.54729/2959-331X.1052> (дата обращения: 14.10.2025).
- [21] Eriksson D. Multiphase models for freeze-thaw actions and mass transport in concrete hydraulic structures // Doctoral dissertation in civil and architectural engineering, KTH Royal Institute of Technology. — 2021: [сайт] — URL: <https://kth.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2%3A1547410&dswid=-1896> (дата обращения: 14.10.2025).
- [22] Golewski G. L. Assessing of water absorption on concrete composites containing fly ash up to 30% in regards to structures completely immersed in water // Case Studies in Construction Materials. — December. — 2023. — Vol. 19: e02337: [сайт] — URL: <https://doi.org/10.1016/j.cscm.2023.e02337> (дата обращения: 14.10.2025).
- [23] Ibrahim Mas'ud S., Hassan I., Mohammed A. et al. Optimization of used engine oil as admixture in concrete using response surface methodology // International journal of trendy research in engineering and technology. — February. — 2025. — Vol. 9. — Iss. 1. — 7 p. — DOI: 10.54473/IJTRET.2024.9101
- [24] Kebebe A., Maunahan B., Nuredin A. The effects of used engine oil as a super plasticizer in normal weight and lightweight concrete / PhD thesis, Jimma University. — 2024: [сайт] — URL: <https://repository.ju.edu.et/handle/123456789/9216> (дата обращения: 14.10.2025).
- [25] Nan F., Shen Q., Zou S. et al. Capillary water absorption characteristics of steel fiber-reinforced concrete // Buildings. — 2025. — Vol. 15:1542. — 21 p.: [сайт] — URL: <https://doi.org/10.3390/buildings15091542> (дата обращения: 14.10.2025).
- [26] Naveen M., Sreehari Rao D. Utilization of used engine oil as an admixture in concrete // International research journal of modernization in engineering technology and science. — 2024. — Vol. 6. — Iss. 3. — P. 2014–2021. — DOI: <https://www.doi.org/10.56726/IRJMETS50577> (дата обращения: 14.10.2025).
- [27] Oday Asaad A. B. D., Hilal A. A., Khaleel T. A. Study the effect of adding waste tire rubber on permeation and thermal properties of fiber-reinforced foam concrete // Civil and environmental engineering. — 2025. — Vol. 21. — Iss. 1. — P. 359–369. — DOI: 10.2478/cee-2025-0028

- [28] Ali Mohammed Okashah, Muyideen Abdulkareem, Ahmad Z. M. Ali et al. Application of automobile used engine oils and silica fume to improve concrete properties for eco-friendly construction // Environmental and climate technologies. — January. — 2020. — Vol. 24. — Iss. 1. — P. 123–142: [сайт] — URL: <https://doi.org/10.2478/rtu-ect-2020-0008> (дата обращения: 14.10.2025).
- [29] Riding K. A., Ferraro C. C., Almarshoud M. et al. Durability evaluation of ternary mix designs for extremely aggressive exposures. Report number: BDV31-977-100 // Department of Civil Engineering. University of Florida. — November. — 2020. — 302 p.: [сайт] — URL: [https://www.researchgate.net/publication/352889229\\_Durability\\_Evaluation\\_of\\_Ternary\\_Mix\\_Designs\\_for\\_Exremely\\_Aggressive\\_Exposures\\_Phase\\_II](https://www.researchgate.net/publication/352889229_Durability_Evaluation_of_Ternary_Mix_Designs_for_Exremely_Aggressive_Exposures_Phase_II) (дата обращения: 14.10.2025).
- [30] Rosenvist M. Moisture conditions and frost resistance of concrete in hydraulic structures // Licentiate thesis, division of building materials. Building materials. — LTH, Lund University. — 2013: [сайт] — URL: <https://portal.research.lu.se/en/publications/moisture-conditions-and-frost-resistance-of-concrete-in-hydraulic> (дата обращения: 14.10.2025).
- [31] Singh H., Siddique R. A detailed insight into rate of water absorption of concrete: Experimental and modelling approach // Expert Systems with Applications. — April. — 2025. — Vol. 267: 126209: [сайт] — URL: <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2024.126209> (дата обращения: 14.10.2025).
- [32] Tetteh S. A., Akwei I., Acquah E. et al. Investigating the impact of used engine oil on the compressive strength of concrete with varying water-to-cement ratios // J. of emerging technologies and innovative research (JETIR). — 2025. — Vol. 12. — Iss. 3. — P. 259a — 273a: [сайт] — URL: [https://www.researchgate.net/publication/389593375\\_Investigating\\_the\\_impact\\_of\\_Used\\_Engine\\_Oil\\_on\\_the\\_Compressive\\_Strength\\_of\\_Concrete\\_with\\_Varying\\_Water-to\\_Cement\\_Ratios](https://www.researchgate.net/publication/389593375_Investigating_the_impact_of_Used_Engine_Oil_on_the_Compressive_Strength_of_Concrete_with_Varying_Water-to_Cement_Ratios) (дата обращения: 14.10.2025).

Статья поступила в редакцию  
14.10.2025.  
Опубликована 30.12.2025.

**Раззак Алаа Ваххаб Раззак**  
аспирант, Уральский федеральный университет (УрФУ), Институт строительства и архитектуры, Екатеринбург, Российская Федерация  
e-mail: alaaawahhabrazzaq@yandex.com  
ORCID ID: 0009-0004-0243-5486

**Razzaq Alaa Wahhab Razzaq**  
PhD student, Ural Federal University (UrFU), Institute of Construction and Architecture, Yekaterinburg, Russian Federation  
e-mail: alaaawahhabrazzaq@yandex.com  
ORCID ID: 0009-0004-0243-5486

**Алексин Владимир Николаевич**  
кандидат технических наук, заведующий кафедрой, Уральский федеральный университет (УрФУ) им. первого Президента России Б. Н. Ельцина, Екатеринбург, Российская Федерация  
e-mail: referetsf@yandex.ru

**Alekhin Vladimir N.**  
Candidate of Technical Sciences, Professor, Ural Federal University named after the first President of Russia B. N. Yeltsin, Yekaterinburg, Russian Federation  
e-mail: referetsf@yandex.ru



УДК 69.07

DOI 10.25628/UNIIP.2025.67.4.012

БУДАРИН А. М., РАГОЗИН Г. А., АЛЕХИН В. Н.

# Совершенствование методики расчета железобетонных плит на продавливание при действии несбалансированного изгибающего момента

**Бударин  
Александр  
Михайлович**

главный специалист,  
Институт Гидропроект,  
Москва, Российская  
Федерация

e-mail:  
alex.budarin01@gmail.com



**Рагозин  
Георгий  
Алексеевич**

аспирант, Уральский  
федеральный университет  
(УрФУ), Институт строи-  
тельства и архитектуры,  
Екатеринбург, Российская  
Федерация

e-mail:  
g.ragozin1@gmail.com



**Алехин  
Владимир  
Николаевич**

кандидат технических наук,  
заведующий кафедрой,  
Уральский федераль-  
ный университет (УрФУ)  
им. первого Президента  
России Б. Н. Ельцина,  
Екатеринбург, Российская  
Федерация

e-mail: referetsf@yandex.ru

Наличие несбалансированного изгибающего момента в узле сопряжения железобетонной плиты и колонны вызывает дополнительные касательные напряжения в приопорной области плиты, которые влияют на несущую способность плиты при продавливании. Методика расчета железобетонных плит на продавливание, представленная в нормативном документе СП 63.13330.2018, не учитывает ряд ключевых факторов, оказывающих существенное влияние на несущую способность плиты. Актуальной является задача совершенствования нормативной методики расчета железобетонных плит на продавливание при совместном действии сосредоточенной силы и несбалансированного изгибающего момента. В работе представлен вариант модификации расчетной методики, отражающий основные факторы, влияющие на несущую способность конструкции при продавливании, и имеющий более высокую степень соответствия результатам опытов по сравнению с нормативной методикой.

**Ключевые слова:** железобетон, плита, продавливание, масштабный эффект, поперечное армирование, несбалансированный изгибающий момент.

*Budarin A. M., Ragozin G. A., Alekhin V. N.*

*Improving punching shear design method for reinforced concrete slabs with unbalanced bending moment*

*The presence of an unbalanced bending moment causes additional stresses in the slab-column connection, influencing the punching shear capacity of the slab. The punching shear design method, presented in the building code SP 63.13330.2018, does not account for several important factors that significantly influence on the bearing capacity of the slab. Therefore, improving the code-based method for calculating punching shear capacity of reinforced concrete slabs under the combined action of a concentrated force and an unbalanced bending moment is a relevant task. This paper presents a modification of the design method that reflects the main factors influencing the load-bearing capacity of the structure under punching shear and exhibits a higher degree of correlation with experimental results compared to the code-based method.*

*Keywords: reinforced concrete, slab, punching shear, size effect, shear reinforcement, unbalanced bending moment.*

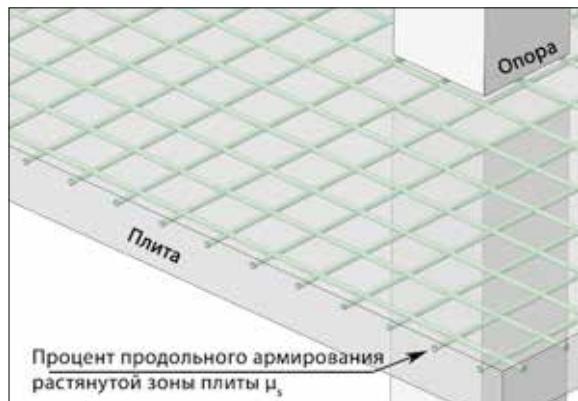
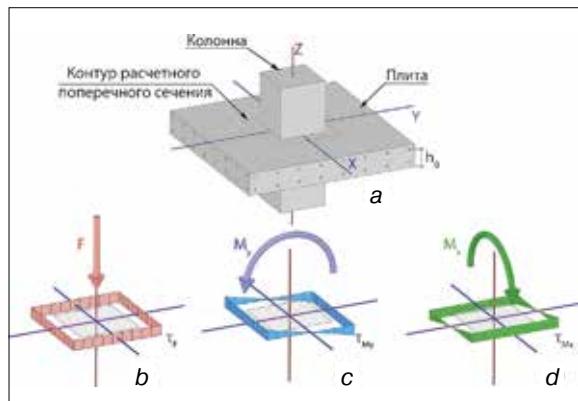
## Введение

В узлах сопряжения вертикальных и плитных железобетонных конструкций, где значительное усилие сконцентрировано на относительно небольшой площади опоры, возможно разрушение плиты от продавливания. Особенностью данного механизма разрушения является формирование и выделение из тела плиты пространственной поверхности разрушения, называемой пирамидой продавливания. Зачастую в узле опора – плита присутствует несбалансированный изгибающий момент  $M$ , вызывающий дополнительные касательные напряжения, действующие в приопорной области плиты. На Иллюстрации 1 представлены

эпюры касательных напряжений, вызванные разницей в продольной силе ( $F = F_1 - F_2$ ) и изгибающем моменте ( $M = M_1 - M_2$ ) на колоннах выше и ниже плиты.

Согласно положениям нормативного документа СП 63.13330.2018<sup>1</sup>, оценка несущей способности железобетонной плиты на продавливание при совместном действии сосредоточенной силы  $F$  и изгибающих моментов  $M_x, M_y$  может быть выполнена на основании выражений (1) – (6):

<sup>1</sup> СП 63.13330.2018. СНиП 52-01-2003. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. М.: Минстрой России, 2018.



$$F_{b,ult} = R_{bt} \cdot u \cdot h_0, \quad (3)$$

$$F_{sw,ult} = 0.8 \cdot q_{sw} \cdot u, \quad (4)$$

$$M_{bx(y),ult} = R_{bt} \cdot W_{bx(y)} \cdot h_0, \quad (5)$$

$$M_{sw,x,ult} = 0.8 \cdot q_{sw} \cdot W_{sw}, \quad (6)$$

где  $F_{b,ult}$ ,  $M_{bx,ult}$ ,  $M_{by,ult}$  – предельные сосредоточенные сила и изгибающие моменты, воспринимаемые бетоном расчетного сечения при их раздельном действии;  $F_{sw,ult}$ ,  $M_{sw,x,ult}$ ,  $M_{sw,y,ult}$  – предельные сосредоточенные сила и изгибающие моменты, воспринимаемые поперечной арматурой при их раздельном действии;  $h_0$  – рабочая высота плиты;  $u$  – периметр контура расчетного поперечного сечения, расположенного на расстоянии  $h_0/2$  от грани опоры;  $R_{bt}$  – прочность бетона на одноосное растяжение;  $q_{sw}$  – усилие в поперечной арматуре на единицу длины контура расчетного поперечного сечения;  $W_{bx(y)}$ ,  $W_{sw}$  – моменты сопротивления расчетного контура и поперечной арматуры соответственно. При этом в условиях (1) и (2) суммы  $F_{b,ult} + F_{sw,ult}$ ,  $M_{bx,ult} + M_{by,ult}$ ,  $M_{by,ult} + M_{sw,y,ult}$  принимают не более  $2 \cdot F_{b,ult}$ ,  $2 \cdot M_{bx,ult}$  и  $2 \cdot M_{by,ult}$  соответственно. Данное ограничение связано с возможностью разрушения плиты с поперечной арматурой по грани опоры. Введение условия (2) связано с тем, что часть несбалансированного момента на опоре воспринимается расчетным контуром, расположенным вдоль пирамиды продавливания, а другая часть – нормальным сечением плиты [5]. Согласно выводам работы [20] (результаты исследования представлены в работе [34]), доля несбалансированного момента, воспринимаемого расчетным контуром, составляет от 40 до 60% от суммарного значения и зависит от геометрии расчетного контура и опоры.

Согласно результатам работы [2], расчетная методика, описанная в рамках уравнений (1) – (6), не учитывает ряд факторов, оказывающих существенное влияние на несущую способность конструкции:

- Увеличение процента продольного армирования растянутой зоны плиты  $\mu_s$  ведет к росту несущей способности конструкции на продавливание [1]. Рост несущей способности обусловлен увеличением эффективности передачи сдвиговых усилий с помощью остаточных нормальных напряжений и сил зацепления в магистральной трещине, формирующей пирамиду продавливания, а также увеличением высоты сжатой зоны бетона плиты над трещиной [14]. Расположение армирования растянутой зоны плиты представлено на Иллюстрации 2.

- Уменьшение величины пролета среза плиты  $a_v$ , относительно рабочей высоты  $h_0$  ведет к увеличению несущей способности конструкции на продавливание. Это связано с образованием поля сжимающих напряжений между опорой и точкой приложения нагрузки. Наиболее интенсивный рост несущей способности наблюдается при  $a_v/h_0 \leq 4$  [26] (результаты исследования представлены в работе [24]). В то же время при увеличении  $a_v/h_0$  наблюдается снижение несущей способности, связанное с уменьшением эффективности передачи сдвиговых усилий с помощью остаточных нормальных напряжений и сил зацепления [16]. Относительный пролет среза плиты представлен на Иллюстрации 3.

- Увеличение периметра опоры  $u_0$  относительно рабочей высоты плиты  $h_0$  ведет к увеличению концентрации напряжений в углах прямоугольной в плане опоры, негативно влияющей на несущую способность плиты. Таким образом, при увеличении  $u_0$  абсолютная величина несущей способности конструкции увеличивается в результа-

$$\frac{F}{F_{b,ult} + F_{sw,ult}} + \frac{M_x}{M_{bx,ult} + M_{sw,x,ult}} + \frac{M_y}{M_{by,ult} + M_{sw,y,ult}} \leq 1, \quad (1)$$

$$+ \frac{M_y}{M_{by,ult} + M_{sw,y,ult}} \leq 1$$

$$\frac{M_x}{M_{bx,ult} + M_{sw,x,ult}} + \frac{M_y}{M_{by,ult} + M_{sw,y,ult}} \leq 0.5 \cdot \frac{F}{F_{b,ult} + F_{sw,ult}}, \quad (2)$$

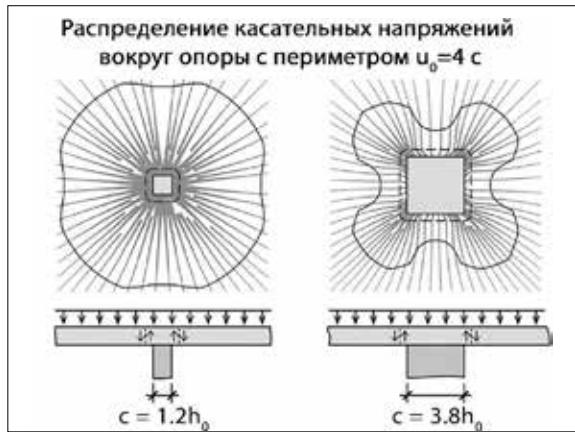


Иллюстрация 4. Распределение касательных напряжений вокруг опоры с периметром  $u_0=4$  с

Источник: [17]

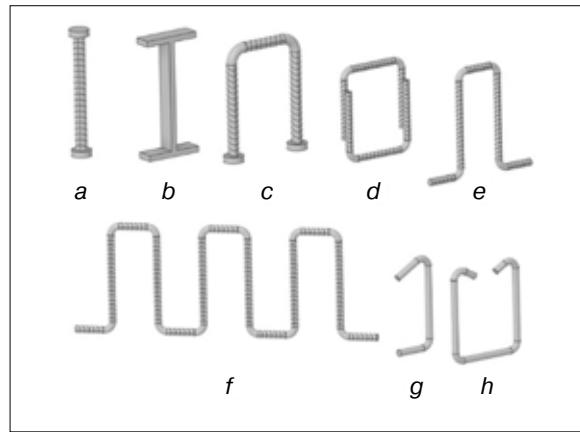


Иллюстрация 5. Типы поперечной арматуры: *a* — поперечная арматура с высаженной головкой; *b* — поперечная арматура, сформированная из обрезков металлоконструкций; *c* — хомуты с высаженными головками; *d-h* — открытые и закрытые хомуты различной конфигурации. Источник: [2]

те роста длины периметра расчетного контура, а относительная (относительно  $u_0/h_0$ ) — уменьшается [3; 17].

• Влияние масштабного энергетического эффекта приводит к тому, что с ростом рабочей высоты плиты  $h_0$  абсолютная величина продавливающего усилия  $F_{ult}$ , воспринимаемого конструкцией, увеличивается, а относительная (относительно  $h_0$ ) — уменьшается [6; 15].

• Согласно результатам работ [9; 25], тип и эффективность анкеровки поперечной арматуры влияют на несущую способность плиты с поперечной арматурой при ее разрушении от продавливания по грани опоры. Менее эффективная анкеровка обеспечивает более низкую несущую способность.

Отсутствие учета данных факторов негативно влияет на точность и надежность расчетной методики. Таким образом, актуальной является задача совершенствования методики расчета железобетонных плит на продавливание, представленной в СП 63.13330.2018.

### Модификация методики расчета плит на продавливание

Для модификации расчетной методики могут быть использованы зависимости, полученные в рамках работы [2]. Модифицированная методика, учитывающая влияние изгибающего момента на несущую способность плиты, может быть описана с помощью выражений (7) – (14):

$$\frac{F}{F_{b,ult} + F_{sw,ult}} + \frac{M_x}{M_{bx,ult} + M_{sw,x,ult}} + \frac{M_y}{M_{by,ult} + M_{sw,y,ult}} \leq 1, \quad (7)$$

$$\frac{M_x}{M_{bx,ult} + M_{sw,x,ult}} + \frac{M_y}{M_{by,ult} + M_{sw,y,ult}} \leq 0.5 \cdot \frac{F}{F_{b,ult} + F_{sw,ult}}, \quad (8)$$

$$F_{b,ult} = \tau_n \cdot u \cdot h_0, \quad (9)$$

$$\begin{aligned} \tau_n &= R_{bt} \cdot \alpha \cdot f_1 \cdot f_2 \cdot f_3 \cdot f_4 = \\ &= R_{bt} \cdot \alpha \cdot \left( \frac{3}{2} \frac{R_s \cdot \mu_s}{R_b} \right)^{1/3} \cdot \left( \frac{a_v}{h_0} \right)^{-1/4} \cdot \left( \frac{c}{h_0} \right)^{-1/5} \cdot \frac{1}{\sqrt{1 + \frac{h_0}{d_0} \cdot k}}, \end{aligned} \quad (10)$$

$$k = \begin{cases} 1, & \text{если } a_v / h_0 \geq 1.5 \\ 7 - 4 \cdot a_v / h_0, & \text{если } 0.5 \leq a_v / h_0 < 1.5, \\ 5, & \text{если } a_v / h_0 < 0.56 \end{cases} \quad (11)$$

$$F_{sw,ult} = 0.8 \cdot q_{sw} \cdot u \cdot \left( \frac{c}{h_0} \right)^{-1/5}, \quad (12)$$

$$M_{bx(y),ult} = \tau_n \cdot W_{bx(y)} \cdot h_0, \quad (13)$$

$$M_{sw,ult} = 0.8 \cdot q_{sw} \cdot W_{sw} \cdot \left( \frac{c}{h_0} \right)^{-1/5}, \quad (14)$$

где  $R_s$  — предел текучести продольной арматуры растянутой зоны плиты;  $\gamma_s$  — процент продольного армирования растянутой зоны плиты (принимается не более 2%);  $R_b$  — приизменная прочность бетона плиты на одноосное сжатие;  $a_v$  — расстояние от грани опоры до точки изменения знака радиального изгибающего момента в плите (для отдельно стоящих фундаментов принимается равной расстоянию от опоры до края фундамента, в остальных случаях может быть принята равной  $0.22 \cdot L$ , где  $L$  — пролет плиты);  $c$  — параметр, принимаемый равным  $\pi \cdot d$  для круглых опор ( $d$  — диаметр опоры) и  $4 \cdot c_{max} \leq 16 \cdot c_{min}$  для остальных видов опор ( $c_{max}$  и  $c_{min}$  — размеры наиболее длинной и короткой сторон опоры в плане соответственно);  $d_0$  — переходный размер, принимаемый равным 0.1 м;  $k$  — функция, отражающая уменьшение влияния масштабного энергетического эффекта для конструкций с малым пролетом среза (теоретически данная функция должна возрастать при  $a_v/h_0 < 0.5$  [11]. Однако из-за отсутствия достаточного количества результатов испытаний плит с  $a_v/h_0 < 0.5$  было принято решение ограничить значение  $k$ );  $\alpha$  — коэффициент, принимаемый равным 1 — для тяжелого бетона, 0.85 — для мелкозернистого бетона, 0.8 — для легкого бетона;  $q_{sw}$  — усилие в поперечной арматуре на единицу длины контура расчетного поперечного сечения. Величина  $q_{sw}$  определяется в зависимости от распределения поперечной арматуры вокруг опоры в соответствии с данными отчета [4]. В условиях (7) и (8) суммы  $F_{b,ult} + F_{sw,ult}$ ,  $M_{bx,ult} + M_{sw,x,ult}$ ,  $M_{by,ult} + M_{sw,y,ult}$  принимают не более  $C \cdot F_{b,ult}$ ,  $C \cdot M_{bx,ult}$  и  $C \cdot M_{by,ult}$  соответственно, где  $C$  — коэффициент, зависящий от типа поперечного армирования и принимаемый равным 2 для типов поперечной арматуры *a*–*c* согласно Иллюстрации 2 и 1.5 для типов поперечной арматуры *d*–*h* согласно Иллюстрации 5.



Иллюстрация 6. Расположение моделируемых узлов на плане плиты перекрытия. Автор А. М. Бударин

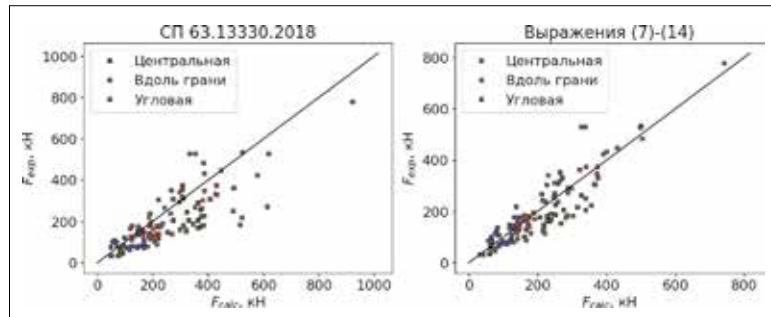


Иллюстрация 7. Сопоставление величины предельного продавливающего усилия, полученного в рамках лабораторных испытаний ( $F_{exp}$ ) с помощью расчетных методик ( $F_{calc}$ ). Автор А. М. Бударин

### Оценка точности расчетных методик

Оценка точности расчетной методики может быть выполнена путем сравнения величины продавливающего усилия  $F_{exp}$ , полученного в рамках лабораторных испытаний, с величиной  $F_{calc}$ , полученной с помощью расчетной методики. Оценка точности расчетной методики, представленной в СП 63.13330.2018, а также в модификации, описанной с помощью выражений (7) – (14) для плит, нагруженных исключительно сосредоточенной силой, представлена в статье [2].

В рамках данной работы выполняется оценка точности для плит, испытание которых выполнялось при совместном действии сосредоточенной силы и изгибающего момента. Оценка точности может быть выполнена путем сопоставления величины несущей способности, полученной в рамках лабораторных испытаний и с помощью расчетной методики. Для выполнения данной задачи собрана выборка лабораторных испытаний железобетонных плит на продавливание, включающая 146 образцов из работ [7; 13; 16; 22; 24; 33; 35; 36], а также работ [8; 10; 12; 18; 19; 21; 23; 27; 28–31; 37; 38] (результаты которых детально описаны в [34] и [32]). Работы, описывающие результаты лабораторных испытаний, выполнены различными авторами и охватывают широкий временной период, что дает возможность уменьшить статистическую предвзятость выборки. Отсутствие кардинальных изменений в технологии испытания и фиксации предельного продавливающего усилия образцов начиная со второй половины XX в. позволяет сделать вывод об актуальности этих исследований и включить их в выборку. Таким образом, весь список литературы можно разделить на исследования, касающиеся методики испытаний, и на исследования, из которых были взяты результаты лабораторных испытаний. Практически все методические исследования можно отнести к современным.

Для оценки точности методики использовались следующие статистические показатели:

- Коэффициент детерминации ( $R^2$ ) является показателем соответствия математической модели данным лабораторных испытаний. Величина  $R^2$  принимает значения от 0 до 1: чем ближе значение  $R^2$  к 1, тем выше степень соответствия.
- Коэффициент вариации (Coefficient of Variation –  $CV$ ) является показателем стабильности вычислений и характеризует относительную меру отклонения измеренных значений от среднего арифметического. Чем ближе величина  $CV$  к нулю, тем стабильнее результаты.

Все образцы были разделены в зависимости от положения моделируемого узла плиты – опора: центральное расположение, вдоль грани плиты, угловая опора (Иллюстрация 6).

Таблица 1. Геометрические параметры плит и физико-механические характеристики материалов

Методика	СП 63.13330.2018			Выражения (7) – (14)		
	Ц	Г	У	Ц	Г	У
$R^2$	0.15	0.67	0.44	0.75	0.85	0.75
$CV$	0.36	0.26	0.46	0.29	0.25	0.26

Условные обозначения: Ц – центральное расположение опоры; Г – расположение опоры вдоль грани; У – угловая опора.

На Иллюстрации 7 представлено сопоставление величины предельного продавливающего усилия  $F_{exp}$ , полученного в рамках лабораторных испытаний, и величины  $F_{calc}$ , полученной с помощью рассматриваемых расчетных методик. В Таблице 1 представлены величины  $R^2$  и  $CV$ , полученные на основании сопоставления величин  $F_{exp}$  и  $F_{calc}$ .

На основании полученных результатов (величин  $R^2$  и  $CV$ ) можно заключить, что модифицированная методика расчета железобетонных плит на продавливание обеспечивает более высокую степень совпадения с результатами опытных данных для плит, нагружение которых выполнялось при совместном действии сосредоточенной силы и изгибающего момента.

### Заключение

В статье представлена модификация методики расчета железобетонных плит на продавливание из нормативного документа СП 63.13330.2018 при совместном действии сосредоточенной силы и изгибающего момента. Модификация отражает влияние ряда ключевых факторов на несущую способность плиты: процента продольного армирования растянутой зоны плиты относительного пролета среза, размера и формы опоры, масштабного энергетического эффекта и типа поперечного армирования и сохраняет основную логику расчета, используемую в оригинальной расчетной методике. На основании полученных статистических показателей ( $R^2$ ,  $CV$ ) можно заключить, что представленная модификация имеет более высокую степень соответствия опытным данным по сравнению с расчетной методикой из СП 63.13330.2018.

### Список использованной литературы

- [1] Болгов А. Н. Работа узлов сопряжения колонн из высокопрочного бетона с перекрытием в монолитных зданиях с рамно-связевой системой: дис. ... канд. техн. наук: 05.23.01. – М., 2005. – 152 с.
- [2] Бударин А. М., Ушаков О. Ю., Сабитов Л. С. и др. Методика расчета плит на продавливание, построенная с использованием регрессионного анализа // Вестн.

- МГСУ. — 2025. — № 20. — С. 867–887: [сайт] — URL: <https://doi.org/10.22227/1997-0935.2025.6.867-887> (дата обращения: 08.11.2025).
- [3] Галляутдинов З. Ш. Влияние конструктивных параметров узла сопряжения плиты и колонны на прочность железобетонных плит при продавливании: дис. ... канд. техн. наук: 05.23.01. — Казань, 2022. — 208 с.
- [4] Залесов А. С., Чистяков Е. А., Махно А. С. Научно-технический отчет по теме: «Разработка методики расчета и конструирования монолитных железобетонных безбалочных перекрытий, фундаментных плит и ростверков на продавливание». — М.: ГУП НИИЖБ, 2002. — 55 с.: [сайт] — URL: <http://www.stroiznania.ru/data/documents/Zalesov-A. S.-NTO-po-raschetu-monolitnyh-ZhB-perekrytiy-na-prodavlivanie-2002.pdf> (дата обращения: 08.11.2025).
- [5] Кодыш Э. Н., Никитин И. К., Трекин Н. Н. Расчет железобетонных конструкций из тяжелого бетона по прочности, трещиностойкости и деформациям. — М.: Изд-во АСБ, 2011. — 356 с.
- [6] Коровин Н. Н., Голубев А. Ю. Продавливание толстых железобетонных плит // Бетон и железобетон. — 1989. — № 11. — С. 20–23.
- [7] Сокуров А. З. Продавливание плоских железобетонных плит, усиленных поперечной арматурой: дис. ... канд. техн. наук: 05.23.01. — М., 2015. — 155 с.
- [8] Andersson J. L. Punching of slabs supported on columns at free edges // Nordisk Betong. — 1966. — № 2. — P. 179–200<sup>2</sup>.
- [9] André H. P., Dilger W. H., Ghali A. Durchstanzbewehrung für Flachdecken // Beton- und Stahlbetonbau. — 1979. — № 74. — P. 129–132: [сайт] — URL: <https://doi.org/10.1002/best.197900230> (дата обращения: 08.11.2025).
- [10] Anis N. N. Shear strength of reinforced concrete flat slabs without shear reinforcement: Ph. D. thesis, University of London. — London, United Kingdom, 1970. — 265 p.
- [11] Bazant P. Z., Pfeiffer A. P. Determination of Fracture Energy from Size Effect and Brittleness Number // ACI Materials journal. — 1987. — № 84. — P. 463–480: [сайт] — URL: <http://www.civil.northwestern.edu/people/bazant/PDFs/Papers/226.pdf> (дата обращения: 08.11.2025).
- [12] Brändli W., Müller F., Thürlmann B. Durchstanzen von Flachdecken bei Rand – und Eckstützen. Bericht Nr. 7305–4. Institut für Baustatik und Konstruktion, Eidgenössische Technische Hochschule Zürich (ETHZ). — Zürich, 1982. — 145 p.
- [13] de Pina Ferreira M., Oliveira M. H., Melo G. S. Tests on the punching resistance of flat slabs with unbalanced moments // Engineering Structures. — 2019. — № 196. — P. 1–13: [сайт] — URL: <https://doi.org/10.1016/j.engstruct.2019.109311> (дата обращения: 08.11.2025).
- [14] Dilger W., Birkle G., Mitchell D. Effect of Flexural Reinforcement on Punching Shear Resistance // American Concrete Institute. — Oct. 2005. — Vol. 232. — P. 57–74: [сайт] — URL: <https://scispace.com/papers/effect-of-flexural-reinforcement-on-punching-shear-6m5q08y5fc> (дата обращения: 08.11.2025). — DOI: 10.14359/14936
- [15] Donmez A., Bažant P. Z. Size Effect on Punching Strength of Reinforced Concrete Slabs with and without Shear Reinforcement // №. 81. Punching shear of structural concrete slabs. Technical Report. — P. 23–35: [сайт] — URL: <http://doi.org/10.35789/fib.BULL.0081. Ch02> (дата обращения: 08.11.2025).
- [16] Einpaul J. Punching strength of continuous flat slabs: Ph. D. thesis, Ecole polytechnique fédérale de Lausanne. — Lausanne, Switzerland, 2016. — 209 p.: [сайт] — URL: [https://ibeton.epfl.ch/Publications/Theses/Einpaul/These\\_EPFL\\_6928\\_Einpaul.pdf](https://ibeton.epfl.ch/Publications/Theses/Einpaul/These_EPFL_6928_Einpaul.pdf) (дата обращения: 08.11.2025).
- [17] Einpaul J., Bujnak J., Fernández Ruiz M., Muttoni A. Study on Influence of Column Size and Slab Slenderness on Punching Strength // ACI Structural Journal. — 2016. — № 113. — P. 135–145. — DOI: 10.14359/51687945
- [18] Eistner R. C., Hognestad E. Shearing Strength of Reinforced Concrete Slabs // J. of the American Concrete Institute. — 1956. — Vol. 53. — P. 29–58: [сайт] — URL: [https://doi.org/10.14359/11501](http://doi.org/10.14359/11501) (дата обращения: 08.11.2025).
- [19] Hammil N., Ghali A. Punching shear resistance of corner slab-column connections // ACI Structural Journal. — 1994. — Vol. 91. — Iss. 6. — P. 697–707: [сайт] — URL: <https://www.concrete.org/publications/internationalconcreteabstractsportal.aspx?m=details&ID=1502> (дата обращения: 08.11.2025). — URL: <http://doi.org/10.14359/1502> (дата обращения: 08.11.2025).
- [20] Hanson N. W., Hanson J. M. Shear and Moment Transfer between Concrete Slabs and Columns // The Portland Cement Association. — 1968. — № 10. — P. 2–16.
- [21] Hawkins N. M., Bao A., Yamazaki J. Moment Transfer from Concrete Slabs to Columns // ACI Structural Journal. — 1989. — № 86. — P. 705–716. — DOI: 10.14359/2752
- [22] Hegger J., Tuchlinski D. Zum Durchstanzen von Flachdecken — Einfluß der Momenten-Querkraft Interaktion und der Vorspannung // Beton- und Stahlbetonbau. — 2006. — № 101. — P. 742–752: [сайт] — URL: <https://doi.org/10.1002/best.200600508> (дата обращения: 08.11.2025).
- [23] Ingvarsson H. Experimentellt studium av betongplattor understödda av hörnpelare Institutionen för Byggnadsstatik. — Stockholm: Meddelande (Vol. 111). Meddelande. Kungliga Tekniska Högskolan, 1974. — 28 p.
- [24] Kruger G. Résistance au poinçonnement excentré des planchers-dalles. Ph. D. thesis, École Polytechnique Fédérale de Lausanne. — Lausanne, Switzerland, 1999: [сайт] — URL: <https://ibeton.epfl.ch/publications/199x/Krueger99a.pdf> (дата обращения: 08.11.2025).
- [25] Lips S. Punching of Flat Slabs with Large Amounts of Shear Reinforcement: Ph. D. thesis, Ecole polytechnique fédérale de Lausanne. — Lausanne, Switzerland, 2012. — 273 p.: [сайт] — URL: [https://ibeton.epfl.ch/Publications/Theses/Lips/These\\_EPFL\\_5409\\_Lips.pdf](https://ibeton.epfl.ch/Publications/Theses/Lips/These_EPFL_5409_Lips.pdf) (дата обращения: 08.11.2025).
- [26] Lovorovich J. S., McLean D. I. Punching Shear Behaviour of Slabs with Varying Span-Depth Ratios // ACI Structural Journal. — 1990. — Vol. 87. — Iss. 5. — P. 507–512: [сайт] — URL: <https://www.concrete.org/publications/internationalconcreteabstractsportal.aspx?m=details&ID=2616> (дата обращения: 08.11.2025). — URL: <https://doi.org/10.14359/2616>
- [27] Moe J. Shearing Strength of Reinforced Concrete Slabs and Footings under Concentrated Loads. Bulletin D47. Portland Cement Association. Skokie, 1961. — 135 p.
- [28] Mortin J. D., Ghali A. Connection of flat plates to edge columns // ACI Structural Journal. — 1991. — № 88. — P. 191–198: [сайт] — URL: <https://doi.org/10.14359/2683> (дата обращения: 08.11.2025).

2 Элементы Списка использованной литературы: 8, 10, 12, 20, 23, 27, 29, 30, 32 находятся в распоряжении авторов без возможности указать действующий URL.

- [29] Nylander H., Ingvarsson H., Kinnunen S. Genomstansning av pelarunderstödd plattbrod av betong med spänd och ospänderarmering. — Institutionen för Byggnadsstatik, Kungliga Tekniska Högskolan, 1977. — 56 p.
- [30] Regan P.E., Walker P.R., Zakaria K.A.A. Tests of reinforced concrete flat slabs. — CIRIA Project RP, 220 (1979). — 171 p.
- [31] Sherif A.G. Behavior of reinforced concrete flat slabs. Ph. D. thesis, University of Calgary. — Calgary, Canada, 1996. — 425 p.
- [32] Stamenkovic A. Local Strength of Flat Slabs At Column Heads: Ph. D. thesis, Imperial College London. — London, United Kingdom, 1970.
- [33] Sudarsana I.K. Punching shear in edge and corner column slab connections of flat plate structures: Ph. D. thesis, University of Ottawa. — Ottawa, Canada, 2001. — 254 p.
- [34] Tassinari L. Poinçonnement non symétrique des dalles en béton armé: Ph. D. thesis, Ecole polytechnique fédérale de Lausanne. — Lausanne, Switzerland, 2011. — 197 p.: [сайт] — URL: [https://ibeton.epfl.ch/Publications/Theses/Tassinari/These\\_5030\\_Tassinari.pdf](https://ibeton.epfl.ch/Publications/Theses/Tassinari/These_5030_Tassinari.pdf) (дата обращения: 08.11.2025).
- [35] Vocke H. Zum Durchstanzen von Flachdecken im Bereich von Rand- und Eckstützen Von der Fakultät für Bauingenieur- und Vermessungswesen der Universität Stuttgart zur Erlangung der Würde eines Doktor-Ingenieurs (Dr.-Ing.) genehmigte Dissertation. — Institut für Werkstoffe im Bauwesen der Universität Stuttgart, 2002. — 228 p.: [сайт] — URL: <https://elib.uni-stuttgart.de/server/api/core/bitstreams/5fc5384-62a6-4e1a-8a68-029eca75eac2/content> (дата обращения: 08.11.2025).
- [36] Walker P.R., Regan P.E. Corner Column-Slab Connections in Concrete Flat Plates // J. of Structural Engineering. — 1987. — Vol. 113. — Iss. 4. — P. 704–720: [сайт] — URL: [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)0733-9445\(1987\)113:4\(704\)](https://doi.org/10.1061/(ASCE)0733-9445(1987)113:4(704)) (дата обращения: 08.11.2025).
- [37] Zaghlool E.R.F., de Paiva H.A.R., Glockner P.G. Tests of reinforced concrete flat plate floors // J. of the Structural Division. — 1970. — Vol. 96. — Iss. 3. — P. 487–507: [сайт] — URL: <https://doi.org/10.1061/JSDEAG.0002527> (дата обращения: 08.11.2025).
- [1] Bolgov A.N. Rabota uzlov sopryazheniya kolonn iz vysokoprochnogo betona s perekrytiem v monolitnyh zdaniyah s ramno-svyazevoj sistemoj: dis. ... kand. tekhn. nauk: 05.23.01. — M., 2005. — 152 s.
- [2] Budarin A.M., Ushakov O.Yu., Sabitov L.S. i dr. Metodika rascheta plit na prodavlivanie, postroennaya s ispol'zovaniem regressionnogo analiza // Vestn. MGСU. — 2025. — № 20. — S. 867–887: [сайт] — URL: <https://doi.org/10.22227/1997-0935.2025.6.867-887> (дата обращения: 08.11.2025).
- [3] Galyautdinov Z. Sh. Vliyanie konstruktivnyh parametrov uzla sopryazheniya plity i kolonny na prochnost' zhelezobetonnyh plit pri prodavlivaniu: dis. ... kand. tekhn. nauk: 05.23.01. — Kazan', 2022. — 208 s.
- [4] Zalesov A.S., Chistyakov E.A., Mahno A.S. Nauchno-tehnicheskij otchet po teme: «Razrabotka metodiki rascheta i konstruirovaniya monolitnyh zhelezobetonnyh bezbalochnyh perekrytij, fundamentnyh plit i rostverkov na prodavlivanie». — M.: GUP NIZH, 2002. — 55 s.: [сайт] — URL: <http://www.stroiznania.ru/documents/Zalesov-A.S.-NTO-po-raschetu-monolitnyh-ZhB-perekrytiy-na-prodavlivanie-2002.pdf> (дата обращения: 08.11.2025).
- [5] Kodysh E.N., Nikitin I.K., Trekin N.N. Raschet zhelezobetonnyh konstrukcij iz tyazhelogo betona po prochnosti, treshchinostojkosti i deformaciyam. — M.: Izd-vo ASV, 2011. — 356 s.
- [6] Korovin N.N., Golubev A.Yu. Prodavlivanie tolstyh zhelezobetonnyh plit // Beton i zhelezobeton. — 1989. — № 11. — S. 20–23.
- [7] Sokurov A.Z. Prodavlivanie ploskih zhelezobetonnyh plit, usilennyh poperechnoj armaturoj: dis. ... kand. tekhn. nauk: 05.23.01. — M., 2015. — 155 s.
- [8] Andersson J.L. Punching of slabs supported on columns at free edges // Nordisk Betong. — 1966. — № 2. — P. 179–200.
- [9] Andrä H.P., Dilger W.H., Ghali A. Durchstanzbewehrung für Flachdecken // Beton- und Stahlbetonbau. — 1979. — № 74. — P. 129–132: [сайт] — URL: <https://doi.org/10.1002/best.197900230> (дата обращения: 08.11.2025).
- [10] Anis N.N. Shear strength of reinforced concrete flat slabs without shear reinforcement: Ph. D. thesis, University of London. — London, United Kingdom, 1970. — 265 p.
- [11] Bazant P.Z., Pfeiffer A.P. Determination of Fracture Energy from Size Effect and Brittleness Number // ACI Materials journal. — 1987. — № 84. — P. 463–480: [сайт] — URL: <http://www.civil.northwestern.edu/people/bazant/PDFs/Papers/226.pdf> (дата обращения: 08.11.2025).
- [12] Brändli W., Müller F., Thürlmann B. Durchstanzen von Flachdecken bei Rand- und Eckstützen. Bericht Nr. 7305–4. Institut für Baustatik und Konstruktion, Eidgenössische Technische Hochschule Zürich (ETHZ). — Zürich, 1982. — 145 p.
- [13] de Pina Ferreira M., Oliveira M.H., Melo G.S. Tests on the punching resistance of flat slabs with unbalanced moments // Engineering Structures. — 2019. — № 196. — P. 1–13: [сайт] — URL: <https://doi.org/10.1016/j.engstruct.2019.109311> (дата обращения: 08.11.2025).
- [14] Dilger W., Birkle G., Mitchell D. Effect of Flexural Reinforcement on Punching Shear Resistance // American Concrete Institute. — Oct. 2005. — Vol. 232. — P. 57–74: [сайт] — URL: <https://scispace.com/papers/effect-of-flexural-reinforcement-on-punching-shear-6m5q08y5fc> (дата обращения: 08.11.2025). — DOI: 10.14359/14936
- [15] Donmez A., Bažant P.Z. Size Effect on Punching Strength of Reinforced Concrete Slabs with and without Shear Reinforcement // No. 81. Punching shear of structural concrete slabs. Technical Report. — P. 23–35: [сайт] — URL: <http://doi.org/10.35789/fib.BULL.0081.Ch02> (дата обращения: 08.11.2025).
- [16] Einpaul J. Punching strength of continuous flat slabs: Ph. D. thesis, Ecole polytechnique fédérale de Lausanne. — Lausanne, Switzerland, 2016. — 209 p.: [сайт] — URL: [https://ibeton.epfl.ch/Publications/Theses/Einpaul/These\\_EPFL\\_6928\\_Einpaul.pdf](https://ibeton.epfl.ch/Publications/Theses/Einpaul/These_EPFL_6928_Einpaul.pdf) (дата обращения: 08.11.2025).
- [17] Einpaul J., Bujnak J., Fernández Ruiz M., Muttoni A. Study on Influence of Column Size and Slab Slenderness on Punching Strength // ACI Structural Journal. — 2016. — № 113. — P. 135–145. — DOI: 10.14359/51687945
- [18] Eistner R.C., Hognestad E. Shearing Strength of Reinforced Concrete Slabs // J. of the American Concrete Institute. — 1956. — Vol. 53. — P. 29–58: [сайт] — URL: [https://doi.org/10.14359/11501](http://doi.org/10.14359/11501) (дата обращения: 08.11.2025).

## References

- [1] Bolgov A.N. Rabota uzlov sopryazheniya kolonn iz vysokoprochnogo betona s perekrytiem v monolitnyh zdaniyah s ramno-svyazevoj sistemoj: dis. ... kand. tekhn. nauk: 05.23.01. — M., 2005. — 152 s.
- [2] Budarin A.M., Ushakov O.Yu., Sabitov L.S. i dr. Metodika rascheta plit na prodavlivanie, postroennaya s ispol'zovaniem regressionnogo analiza // Vestn. MGСU. — 2025. — № 20. — S. 867–887: [сайт] — URL: <https://doi.org/10.22227/1997-0935.2025.6.867-887> (дата обращения: 08.11.2025).
- [3] Galyautdinov Z. Sh. Vliyanie konstruktivnyh parametrov uzla sopryazheniya plity i kolonny na prochnost' zhelezobetonnyh plit pri prodavlivaniu: dis. ... kand. tekhn. nauk: 05.23.01. — Kazan', 2022. — 208 s.
- [4] Zalesov A.S., Chistyakov E.A., Mahno A.S. Nauchno-tehnicheskij otchet po teme: «Razrabotka metodiki rascheta i konstruirovaniya monolitnyh zhelezobetonnyh bezbalochnyh perekrytij, fundamentnyh plit i rostverkov na prodavlivanie». — M.: GUP NIZH, 2002. — 55 s.: [сайт] — URL: <http://www.stroiznania.ru/documents/Zalesov-A.S.-NTO-po-raschetu-monolitnyh-ZhB-perekrytiy-na-prodavlivanie-2002.pdf> (дата обращения: 08.11.2025).
- [5] Kodysh E.N., Nikitin I.K., Trekin N.N. Raschet zhelezobetonnyh konstrukcij iz tyazhelogo betona po prochnosti, treshchinostojkosti i deformaciyam. — M.: Izd-vo ASV, 2011. — 356 s.
- [6] Korovin N.N., Golubev A.Yu. Prodavlivanie tolstyh zhelezobetonnyh plit // Beton i zhelezobeton. — 1989. — № 11. — S. 20–23.
- [7] Sokurov A.Z. Prodavlivanie ploskih zhelezobetonnyh plit, usilennyh poperechnoj armaturoj: dis. ... kand. tekhn. nauk: 05.23.01. — M., 2015. — 155 s.
- [8] Andersson J.L. Punching of slabs supported on columns at free edges // Nordisk Betong. — 1966. — № 2. — P. 179–200.
- [9] Andrä H.P., Dilger W.H., Ghali A. Durchstanzbewehrung für Flachdecken // Beton- und Stahlbetonbau. — 1979. — № 74. — P. 129–132: [сайт] — URL: <https://doi.org/10.1002/best.197900230> (дата обращения: 08.11.2025).
- [10] Anis N.N. Shear strength of reinforced concrete flat slabs without shear reinforcement: Ph. D. thesis, University of London. — London, United Kingdom, 1970. — 265 p.
- [11] Bazant P.Z., Pfeiffer A.P. Determination of Fracture Energy from Size Effect and Brittleness Number // ACI Materials journal. — 1987. — № 84. — P. 463–480: [сайт] — URL: <http://www.civil.northwestern.edu/people/bazant/PDFs/Papers/226.pdf> (дата обращения: 08.11.2025).
- [12] Brändli W., Müller F., Thürlmann B. Durchstanzen von Flachdecken bei Rand- und Eckstützen. Bericht Nr. 7305–4. Institut für Baustatik und Konstruktion, Eidgenössische Technische Hochschule Zürich (ETHZ). — Zürich, 1982. — 145 p.
- [13] de Pina Ferreira M., Oliveira M.H., Melo G.S. Tests on the punching resistance of flat slabs with unbalanced moments // Engineering Structures. — 2019. — № 196. — P. 1–13: [сайт] — URL: <https://doi.org/10.1016/j.engstruct.2019.109311> (дата обращения: 08.11.2025).
- [14] Dilger W., Birkle G., Mitchell D. Effect of Flexural Reinforcement on Punching Shear Resistance // American Concrete Institute. — Oct. 2005. — Vol. 232. — P. 57–74: [сайт] — URL: <https://scispace.com/papers/effect-of-flexural-reinforcement-on-punching-shear-6m5q08y5fc> (дата обращения: 08.11.2025). — DOI: 10.14359/14936
- [15] Donmez A., Bažant P.Z. Size Effect on Punching Strength of Reinforced Concrete Slabs with and without Shear Reinforcement // No. 81. Punching shear of structural concrete slabs. Technical Report. — P. 23–35: [сайт] — URL: <http://doi.org/10.35789/fib.BULL.0081.Ch02> (дата обращения: 08.11.2025).
- [16] Einpaul J. Punching strength of continuous flat slabs: Ph. D. thesis, Ecole polytechnique fédérale de Lausanne. — Lausanne, Switzerland, 2016. — 209 p.: [сайт] — URL: [https://ibeton.epfl.ch/Publications/Theses/Einpaul/These\\_EPFL\\_6928\\_Einpaul.pdf](https://ibeton.epfl.ch/Publications/Theses/Einpaul/These_EPFL_6928_Einpaul.pdf) (дата обращения: 08.11.2025).
- [17] Einpaul J., Bujnak J., Fernández Ruiz M., Muttoni A. Study on Influence of Column Size and Slab Slenderness on Punching Strength // ACI Structural Journal. — 2016. — № 113. — P. 135–145. — DOI: 10.14359/51687945
- [18] Eistner R.C., Hognestad E. Shearing Strength of Reinforced Concrete Slabs // J. of the American Concrete Institute. — 1956. — Vol. 53. — P. 29–58: [сайт] — URL: [https://doi.org/10.14359/11501](http://doi.org/10.14359/11501) (дата обращения: 08.11.2025).

- [19] Hammil N., Ghali A. Punching shear resistance of corner slab-column connections // ACI Structural Journal. – 1994. – Vol. 91. – Iss. 6. – P. 697–707: [сайт] – URL: <https://www.concrete.org/publications/internationalconcreteabstractsportal.aspx?m=details&ID=1502> (data obrashcheniya: 08.11.2025). – URL: <http://doi.org/10.14359/1502> (data obrashcheniya: 08.11.2025).
- [20] Hanson N. W., Hanson J. M. Shear and Moment Transfer between Concrete Slabs and Columns // The Portland Cement Association. – 1968. – № 10. – P. 2–16.
- [21] Hawkins N. M., Bao A., Yamazaki J. Moment Transfer from Concrete Slabs to Columns // ACI Structural Journal. – 1989. – № 86. – P. 705–716. – DOI: [10.14359/2752](https://doi.org/10.14359/2752)
- [22] Hegger J., Tuchlinski D. Zum Durchstanzen von Flachdecken – Einfluß der Momenten-Querkraft Interaktion und der Vorspannung // Beton- und Stahlbetonbau. – 2006. – № 101. – P. 742–752: [сайт] – URL: <https://doi.org/10.1002/best.200600508> (data obrashcheniya: 08.11.2025).
- [23] Ingvarsson H. Experimentellt studium av betongplattor understödda av hörmelare Institutionen för Byggnadsteknik. – Stockholm: Meddelande (Vol. 111). Meddelande. Kungliga Tekniska Högskolan, 1974. – 28 p.
- [24] Kruger G. Résistance au poinçonnement excentré des planchers-dalles. Ph. D. thesis, École Polytechnique Fédérale de Lausanne. – Lausanne, Switzerland, 1999: [сайт] – URL: <https://ibeton.epfl.ch/publications/199x/Krueger99a.pdf> (data obrashcheniya: 08.11.2025).
- [25] Lips S. Punching of Flat Slabs with Large Amounts of Shear Reinforcement: Ph. D. thesis, Ecole polytechnique fédérale de Lausanne. – Lausanne, Switzerland, 2012. – 273 p.: [сайт] – URL: [https://ibeton.epfl.ch/Publications/Theses/Lips/These\\_EPFL\\_5409\\_Lips.pdf](https://ibeton.epfl.ch/Publications/Theses/Lips/These_EPFL_5409_Lips.pdf) (data obrashcheniya: 08.11.2025).
- [26] Lovorovich J. S., McLean D. I. Punching Shear Behaviour of Slabs with Varying Span-Depth Ratios // ACI Structural Journal. – 1990. – Vol. 87. – Iss. 5. – P. 507–512: [сайт] – URL: <https://www.concrete.org/publications/internationalconcreteabstractsportal.aspx?m=details&ID=2616> (data obrashcheniya: 08.11.2025). – URL: <http://doi.org/10.14359/2616>
- [27] Moe J. Shearing Strength of Reinforced Concrete Slabs and Footings under Concentrated Loads. Bulletin D47. Portland Cement Association. Skokie, 1961. – 135 p.
- [28] Mortin J. D., Ghali A. Connection of flat plates to edge columns // ACI Structural Journal. – 1991. – № 88. – P. 191–198: [сайт] – URL: <https://doi.org/10.14359/2683> (data obrashcheniya: 08.11.2025).
- [29] Nylander H., Ingvarsson H., Kinnunen S. Genomstansning av pelarunderstödd plattbrod av betong med spänd och ospänderarmering. – Institutionen för Byggnadsteknik, Kungliga Tekniska Högskolan, 1977. – 56 p.
- [30] Regan P. E., Walker P. R., Zakaria K. A. A. Tests of reinforced concrete flat slabs. – CIRIA Project RP, 220 (1979). – 171 p.
- [31] Sherif A. G. Behavior of reinforced concrete flat slabs. Ph. D. thesis, University of Calgary. – Calgary, Canada, 1996. – 425 p.
- [32] Stamenkovic A. Local Strength of Flat Slabs At Column Heads: Ph. D. thesis, Imperial College London. – London, United Kingdom, 1970.
- [33] Sudarsana I. K. Punching shear in edge and corner column slab connections of flat plate structures: Ph. D. thesis, University of Ottawa. – Ottawa, Canada, 2001. – 254 p.
- [34] Tassinari L. Poinçonnement non symétrique des dalles en béton armé: Ph. D. thesis, Ecole polytechnique fédérale de Lausanne. – Lausanne, Switzerland, 2011. – 197 p.: [сайт] – URL: [https://ibeton.epfl.ch/Publications/Theses/Tassinari/These\\_5030\\_Tassinari.pdf](https://ibeton.epfl.ch/Publications/Theses/Tassinari/These_5030_Tassinari.pdf) (data obrashcheniya: 08.11.2025).
- [35] Vocke H. Zum Durchstanzen von Flachdecken im Bereich von Rand- und Eckstützen Von der Fakultät für Bauingenieur- und Vermessungswesen der Universität Stuttgart zur Erlangung der Würde eines Doktor-Ingenieurs (Dr.-Ing.) genehmigte Dissertation. – Institut für Werkstoffe im Bauwesen der Universität Stuttgart, 2002. – 228 p.: [сайт] – URL: <https://elib.uni-stuttgart.de/server/api/core/bitstreams/5fcf5384-62a6-4e1a-8a68-029eca75eac2/content> (data obrashcheniya: 08.11.2025).
- [36] Walker P. R., Regan P. E. Corner Column-Slab Connections in Concrete Flat Plates // J. of Structural Engineering. – 1987. – Vol. 113. – Iss. 4. – P. 704–720: [сайт] – URL: [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)0733-9445\(1987\)113:4\(704\)](https://doi.org/10.1061/(ASCE)0733-9445(1987)113:4(704)) (data obrashcheniya: 08.11.2025).
- [37] Zaghloul E. R. F., de Paiva H. A. R., Glockner P. G. Tests of reinforced concrete flat plate floors // J. of the Structural Division. – 1970. – Vol. 96. – Iss. 3. – P. 487–507: [сайт] – URL: <https://doi.org/10.1061/JSDEAG.0002527> (data obrashcheniya: 08.11.2025).

Статья поступила в редакцию 27.09.2025.

Опубликована 30.12.2025.

#### **Бударин Александр Михайлович**

главный специалист, Институт Гидропроект, Москва, Российская Федерация  
e-mail: alex.budarin01@gmail.com

#### **Budarin Alexander M.**

Chief specialist, Hydroproject Institute, Moscow, Russian Federation  
e-mail: alex.budarin01@gmail.com

#### **Рагозин Георгий Алексеевич**

аспирант, Уральский федеральный университет (УрФУ), Институт строительства и архитектуры, Екатеринбург, Российская Федерация  
e-mail: g.ragozin1@gmail.com

#### **Ragozin Georgii A.**

Postgraduate student, Ural Federal University (UrFU), Institute of Construction and Architecture, Yekaterinburg, Russian Federation  
e-mail: g.ragozin1@gmail.com

#### **Алехин Владимир Николаевич**

кандидат технических наук, заведующий кафедрой, Уральский федеральный университет (УрФУ) им. первого Президента России Б. Н. Ельцина, Екатеринбург, Российская Федерация  
e-mail: referetsf@yandex.ru

#### **Alekhin Vladimir N.**

Candidate of Technical Sciences, Professor, Ural Federal University named after the first President of Russia B. N. Yeltsin, Yekaterinburg, Russian Federation  
e-mail: referetsf@yandex.ru

# Искусствоведение

## ДИЗАЙН С ЗАБОТОЙ О КОЖЕ

Новая линейка одежды C + Series от французского модного бренда Coperni позиционируется как «регенеративная» одежда. В ней текстильные материалы биоактивно взаимодействуют с кожей носителя. Ключевое новшество состоит в интеграции в ткань пробиотиков и пребиотиков, а задача — в том, чтобы поддерживать естественный микробиом кожи, укреплять ее барьерные функции и снижать потребность в частой стирке. Ткань создана с использованием биоинженеринговых методов: пробиотические агенты инкапсулированы в микрочастицы, вплетенные в волокна. Тестирование показало стабильность пробиотиков в течение минимум 30 стирок.



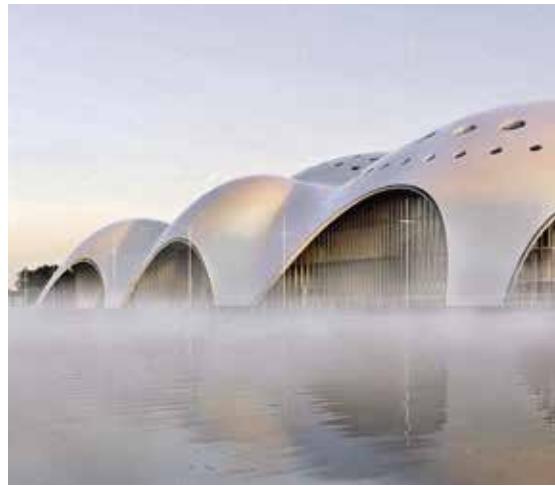
## СТАДИОН ИЗ ФЮЗЕЛЯЖЕЙ

Реконструкция стадиона Stade de la Meinau в Страсбурге осуществляется архитектурным бюро Populous в сотрудничестве с Rey-de-Crécy. Архитекторы использовали фюзеляжи 30 списанных самолетов Airbus A340 для создания солнцезащитной системы из 196 элементов на южном фасаде. Идея использования авиационных материалов возникла во время пандемии COVID-19, когда авиакомпании сокращали свой летный состав. Стадион стал мировым прецедентом в области устойчивой архитектуры и направлен на преобразование авиационного мусора в функциональный элемент дизайна. Помимо использования авиационных материалов, проект включает установку 1000 м<sup>2</sup> фотоэлектрических панелей на крыше южного стендса. Проект не только повышает вместимость стадиона с 26 тыс. до 32 тыс. мест, но и создает модель экологически ответственного строительства, которая может повлиять на будущее спортивных сооружений. Завершение полной реконструкции планируется в августе 2026 года.



## РЕНЦО ПИАНО: ОПЕРА В ХАНОЕ

Проект оперного театра на 1800 мест Isola Della Musica («Остров музыки») в Ханое разработан архитектурным бюро Renzo Piano Building Workshop (RPBW) в сотрудничестве с PTW Architects. Строительство началось в октябре 2025 года, а открытие запланировано на 2027 год. Здание разместится на искусственном острове между Западным озером и озером Đam Trì в Ханое. Для создания острова потребовалось переформировать около 13 тыс. м<sup>2</sup> земли. Тонкая ребристая бетонная оболочка спроектирована с использованием трехмерных катеноидных кривых. Изогнутая крыша состоит из нескольких куполов с световыми люками, а фасады выполнены из панорамного стекла. Архитектура вдохновлена формами жемчуга и перламутра, а керамические плитки разного размера создают эффект переливов этого материала. Проект включает восстановление и озеленение прилегающих водоемов, в том числе высадку лотосов.





УДК 75.04

DOI 10.25628/UNIIP.2025.67.4.013

ШАРАПОВ И. А.

## МОТИВ ЗВЕЗДЫ В ЖИВОПИСИ ЖОАНА МИРО

Проведен анализ мотива звезды в живописи каталонского художника Жоана Миро (1893–1983). Выявлено, что на протяжении различных периодов творчества Миро многократно действовал этот мотив, пластические вариации которого определили специфику развития живописи художника, где данный мотив получил различные пластические трактовки, интегрированные в разные контексты сюжетов. Сделаны выводы о пластическом потенциале мотива звезды, его возрастающей частотности и о связи средневековой и современной каталонской живописи Ж. Миро.

**Ключевые слова:** Жоан Миро, абстрактная живопись, авангард, звезда, модернизм, мотив, условность в живописи, фрагмент реальности.

Sharapov I. A.

*The motif of a star in Joan Miro's painting*

*The analysis of the motif of the star in the painting of the Catalan artist Joan Miro (1893–1983) is carried out. It is revealed that during various periods Miro repeatedly used this motif in his work, so his plastic variations determined the specifics of the artist's painting development, where this motif received various plastic interpretations and integrated into different contexts of subjects. Conclusions are drawn about the plastic potential of the star motif, its increasing frequency, and the connection between medieval and modern Catalan J. Miro painting.*

**Keywords:** Joan Miro, abstract painting, avant-garde, star, modernism, motif, convention in painting, fragment of reality.



Шарапов  
Иван  
Александрович

доцент, Уральский  
государственный  
архитектурно-  
художественный  
университет  
им. Н. С. Алферова  
(УрГАХУ), Екатеринбург,  
Российская Федерация

e-mail:  
isharapov4@gmail.com

Идеи — это вечные созвездия.

Идеи относятся к вещам так же, как созвездия — к звездам.

Вальтер Беньямин.

«Происхождение немецкой барочной драмы»

### Введение

Данная статья представляет вторую часть исследования, посвященного ключевым мотивам в живописи каталонского художника Жоана Миро. Ранее опубликованная часть сосредоточена на мотиве лестницы, который способствовал развитию художника в достижении пластических и концептуальных высот абстрактной формы в живописи [14]. Мотив лестницы определял интенциональность устремлений художника и проективно воплотил знак творческих шагов, достижения неведомого и далекого мира звезд. Именно анализу данного мотива в живописи Ж. Миро и посвящена данная статья. Звезда — один из ключевых мотивов в творчестве Миро.

Для выявления актуальности исследования кратко затронем несколько значимых публикаций о художнике. Работы, посвященные творчеству Миро, по большей части представляют биографические данные, раскрывая хронологию творчества художника. В контексте хронологической перспективы с учетом стилевых направлений XX в. исследователи кратко касаются отдельных мотивов, во многом оставляя их специфические черты без внимания. Пластические характеристики мотивов непосредственно отражают формально-содержательный план и фиксируют не только шаги развития художни-

ка, но и, собственно, представляют специфику художественных высказываний в искусстве.

В книге «Хоан Миро. Художник со звезд» Х. Пунье-Миро и Г. Лоливье-Раола прямо связывают в наименовании имя художника и один из его излюбленных мотивов — звезду, что косвенно подчеркивает содержательную значимость мотива. Тем не менее в книге нет буквальных посылок, указывающих на значимость данного мотива в творчестве Миро [12, 143–144]. Подчеркнем, что данная книга обладает существенным научным потенциалом, так как содержит ценные фрагменты архивных документов из фондов Миро: фотоматериалы, интервью, корреспонденцию, высказывания, воспоминания как самого художника, так и свидетельства близкого ему круга людей, поэтому мы отнесли ее к уникальным источникам.

В монографии Яниса Минка «Миро» весьма презентативно представлен именно план живописных произведений, отражающий этапы последовательного развития творчества художника.

Два названных зарубежных труда в значительной степени дают представление о творчестве Миро, наряду с которыми следует выделить и первую в отечественном искусствоведении монографию К. В. Орловой «Жоан Миро. Поезд проследует без остановок». Для данной ста-



Иллюстрация 1. Побивание камнями святого Стефана. Фрагмент фрески. 1100 г. Национальный музей искусств Каталонии, Испания, Барселона. Фото И. Шарапова. 2013 г.

ти особое значение представляет исторический очерк «Истоки. Древнекаталонское искусство», где сопоставлены средневековый и современный контексты каталонского искусства, что порождает продуктивное сопряжение исторических христианских традиций и формализованных отвлеченных пластических абстрактов современной живописи Ж. Миро в контексте анализа избранных работ художника [10, 24–28]. На приведенном изображении фрески из музея искусств в Барселоне в сюжете религиозной сцены на полосе красного фона мы видим схематические «снежинки» звезд, о вариациях которых пойдет речь далее в связи с живописью Миро (Иллюстрация 1). Цветность и условность форм живописи Миро берет исток в том числе из катакомбной архаики, каталонских фресок и мавританских фаянсов.

Труды о Миро основываются на построении биографической линии творческого пути одного из ключевых художников XX в., но удивительной остается и нивелировка, отсутствие упоминания имени Жоана Миро, к примеру, в «Истории искусства» Э. Гомбриха, наряду с крупнейшими художественными явлениями европейского искусства XX в.: П. Пикассо, А. Матиссом, В. Кандинским, П. Клее, А. Кальдером, Б. Николсоном, С. Дали, с которыми Миро был дружен [6, 571–597]. Поэтому актуальность на современном этапе представляют прояснение, анализ и углубление отдельных мотивов (и их пластических черт), поскольку это способствует спецификации живописных абстрактов в творчестве художника. Кроме того, наше исследование задействует сложившуюся, традиционную для искусствознания последовательность стилевых направлений в качестве формообразующей и методологической перспективы построения статьи. В качестве методов задействованы хронологический, дескриптивный, формальный и, в меньшей степени, метод семантического анализа.

Ж. Миро прошел сквозь ряд течений и направлений в искусстве XX в. (фовизм, кубизм, сюрреализм, абстракционизм, экспрессионизм, минимализм), впитав их ключевые черты. Из соприкосновений с литературными, поэтическими, художественными идеями художник извлекал наиболее близкое и значимое, развивая их затем в своих работах. Фрагментарное включение влияний послужило плодотворной разработке собственных пластических способов трактовки тех нескольких мотивов, среди которых: земля, птица, женщина, лестница, небо, звезда. Именно данный ряд мотивов, собственно, составил и словарь форм, получивших символическое абстрагирование в творчестве каталонского художника на протяжении его жизни. Отмеченные мотивы и их многочисленные формализованные пластические вариации представляют онтический узус построений, аккумулирующих абстрактные синтезы отношений природы и человека, получившие живописное воплощение в творчестве каталонского

художника Ж. Миро. Эти мотивы воплощают суть, код искусства Миро.

Художник отмечал: «Земля, земля: это нечто сильнее меня. Фантастические горы играют огромную роль в моей жизни, так же, как и небо» [12, 13]. Высказывание ясно маркирует значимость как отдельных позиций (земля, сила, горы, фантазия, жизнь, небо), так и их комплексную ценность, которая впоследствии выступит основанием художественных абстрактных синтезов и условного восприятия бытия, нашедших пластическую выраженность в живописи Миро. В разработке пластических решений мотивов в живописи Миро достиг онтологического уровня, так как он раскрыл потенциал пластической кодификации через сведение их феноменов к архетипическим структурам и знакам, которые потребовали от художника абстрагирования и специфической пластики живописных средств. Далее перейдем к анализу мотива звезды в творчестве Миро.

### От картины к концептам: фовизм/кубизм, 1910–1922

Именно в контексте отмеченных направлений европейской живописи начала XX в. происходит становление и развитие Ж. Миро, о чем свидетельствуют его первые сознательные опыты, пробы и эксперименты, предпринятые в живописи. Это вполне традиционные для изобразительного искусства сюжеты – натюрморт, пейзаж, портрет, фигура. Ключевые черты живописи этого периода: геометризация, усиление пластического решения, повышенная, экспрессивная активность цвета и умеренная трансформация формы (мы говорим «умеренная», поскольку объектность изображений в живописи Миро остается считываемой даже при высокой степени условности, формализации и абстрагирования). Изобразительность Миро обобщает, вводит отчетливую условность и, вместе с тем, достигает в живописи высокой степени конкретности форм реальности. В ранних художественных пробах Ж. Миро очевидно просматривается настойчивое стремление к дистанцированию от жизнеподобия в живописи. Построения изображений преодолевают традиции описательного нарратива, о чем свидетельствуют выраженные звучность, интенсивность и трансформация изобразительных средств, пластической динамики структуры живописных произведений. В живописных произведениях художник достиг пределов очищения формы от презентативной буквальности живописи, характерной для XIX в. Миро удалось концептуализировать форму, пластику, цвет и сюжет, художник создал абстрактный тип сюжета.

Произведения Ж. Миро, созданные в данный период, не содержат буквальных знаков и прямых отсылок к мотивам звезд. Это закономерно и объяснимо неотъемлемой данностью процессов становления, выработки и формирования профессиональных навыков во взаимосвязи с уплотнением художественных взглядов, прояснением теоретических оснований художественной практики, опосредующих живопись. Художник выступал в роли топографа, исследующего окружающую реальность в натюрмортах, портретах, пейзажах и других видах традиционных изображений. Однако работы Миро этого периода содержат модус обобщения, который свидетельствует о поступательном движении к абстрактному, отвлеченному, знаковому, прототипически сонаправленному стремлению к дальнему, вышнему и, по всей вероятности, звездному пространству.

Выделим некоторые неочевидные маркеры, интенциально соответствующие обозначенному стремлению, перед этим кратко обозначив пропозицию о связи харак-

тера формы в контексте организации отвлеченного абстракта живописного пространства, косвенно отсылающую к рассматриваемой нами идеи. Миро задействовал композиционные отношения движений линий и цвет живописных масс в организации произведений для систематизации построений и/или аранжировки пространства, расположенные в фоне (*интервалах/паузах/цезурах*) вокруг предметов. Эти структурные особенности живописных построений свидетельствуют о том, что Миро уже в период художественного становления обладал чувственным ориентиром, к приоритету абстрактно-экспрессионистской модели, нежели к традиционному плану нарративов классического искусства с изобилем репрезентативными пластическими высказываниями, сюжетами [1, 280]. Миро отделял наблюдения от их фиксации, которая требует отдельной концептуальной работы. Карло Гинзбург отмечает, что «перевод» (в нашем случае наблюдений — как таковой) в живопись, в цвет, линию связан с «несоизмеримостью» языковых миров [5, 315]. Понимая и сохраняя их различие, мы все же можем осуществить эту процедуру в эквиваленте концепции. Этую особенность зримо подтверждают первая живописная работа «Крестьянин» (1914) и другие ранние работы художника [12, 17, 18].

Обозначив специфику и интенсивность живописного порядка (распределение движений, масс), мы исключаем связь живописи с предметностью, поскольку фактором выражения и организации живописи Ж. Миро выступают, прежде всего, аспекты формы: оси, направленности, созвучия и градации цвета, которые представляют и составляют в своем роде «вайб» (*vibe*), оттеняющий/отесняющий буквальную, бытовую выразительность предмета. Так, в насторомте «Север — юг» (1917) в центре холста помещен текст в нарисованной табличке, сообщающий нам о названии. Поэтому картина отчасти уже не нуждается в разъяснении: присутствие текста в живописи маркирует кроме наименования и противопоставление географических координат, косвенно отсылающих к приборной компасной стрелке, что проблематизирует для художника поиск/выбор направленности творческого пути. Здесь, вероятно, обозначено и кардинальное различие северного и южного подхода к живописи и цвету, на которое ранее указывал один из основателей формального метода Г. Вельфлин, он многократно под-

черкивал, что «север» всегда атектничнее ощущал форму, чем «юг» [3]. По мысли Яниса Минка, в этой «симфонии цвета» мы можем различить ценностные ориентиры творчества художника: упомянутую табличку, томик И. В. Гёте, керамическую вазу с мавританским или орнаментом Альгамбры, птицу, словно выпорхнувшую из клетки, цветы, схожие с абрисом глаз, рядом с табличкой — странный предмет в полоску, характер которого отсылает к средневековым орнаментам каталонской фресковой живописи [9, 19, 21]. Приведенный перечень предметов, несмотря на вполне определенный житейский статус, сообщает нам все же о «поэтических» устремлениях живописного решения Ж. Миро.

Данная импликация имеет и связь с нашей темой на структурном уровне: в серии небольших работ «Созвездия» непосредственно отражен значительный комплекс пластических выражений, исканий и находок с позиций формы и пространства. Прежде всего, это нашло выражение в переходе от предмета к факторам пластических направленностей, абстрактному ритму размерностей, созвучиям и противоречиям, составляющим основу аранжировки живописного пространства. Все это зачастую не связано с планом буквальной презентации, а обусловлено внутренними, умозрительными ощущениями художника, представляющими пластические основания в живописных построениях. Именно о таком примере пространственной организации идет речь в рассмотренной выше ранней живописной работе Миро, несмотря на четко обозначенный план предметов.

### Мерцание звезд сюрреализма

Данное направление в искусстве во многом инспирировано теорией З. Фрейда. Для психоанализа ключевым является подсознательное. Уже к началу XX в. теория, концепция и метод психоанализа были достаточно широко известны в Европе. Культура Парижа в начале XX в. интенсивнее развивалась под влиянием притоков и векторов стечений культурной миграции и эмиграции из различных стран Европы. Этот период в творчестве с 1923 г. во многом связан с разработкой поэтического компонента в живописи [9, 37, 45]. Ж. Миро один из первых создал собственный вариант сюрреализма, где основой живописи стала поэзия. Интерес к бессознательному вкупе с поэзией и живописью открыл художнику мир удивительных существ и символов, знаков, пространство

которых он материализовал на холсте, в графических произведениях и в технике коллаж. Создавая «Голландский интерьер» I (1928), Миро вдохновился произведением голландского художника Хендрика Сорга «Лютнист» (1661). Миро изучал его в музее Амстердама и, очевидно, продолжил позже по репродукции на почтовой открытке, привезенной из путешествия в Нидерланды. Мировая известность художников «золотого века голландской живописи» связана с высочайшим уровнем мастерства проработки сюжета и документальной степенью детализации жизненных ситуаций в жанровой живописи. Эта уникальная избыточность сюжета вдохновила Миро на исследовательское воссоздание структурной канвы живописи голландцев в собственных современных версиях. Задимствованный из голландской живописи сюжет фиксирует реальность и ее множественные перипетии, и нюансы, создающие мелодичный нарратив перетечений пластических форм, тогда как в собственном сюжете Миро создал гротескную интерпретацию форм сюрреалистического сновидения. Он сократил цвет до чистых формул фовизма, выстроив пластические перетекания пятен. Сюжет и гротеск зримо бурлят в холсте Миро, все внимание сфокусировано на мельчайшей разработке пластических абстрактных и их детализации, однако венчает произведение на фоне белой окружности мотив одинокой звезды. Звезда здесь воплощает мелодию, она своего рода ее цветок, поскольку Миро помещает в локальный фон несколько линий, они отсылают к нотному стану, где звезда оказывается минорно-романтической нотой, которую тянет лютнист. Звезда в своем роде финальная точка, малоразмерный, микроскопический акцент, аккорд работы Миро и одновременно ее мотив встроен в визуальный ритм синтеза сюрреалистических совмещений (звезда, цветок, нота) (Иллюстрация 2). Размышляя о происхождении звезд, холаст Р. Гроссестес отмечал, что «звезды — смешанные тела» [7, 49]. Это наглядно подтверждает пластический синтез линий в живописи Миро. Вероятно, схемы звезд Миро, на первый взгляд, выглядят аналогично детским рисункам снежинок, но это не так, за «видимой поверхностью простотой» они представляют знаки, пластика которых обладает синтетической сложностью, совмещающей планы исторического и современного, чьи первичные графические элементы формы являются вневременные структурные абстракты (ср.: Иллюстрация 1).



Иллюстрация 2. Фрагмент. Интерьер I. Худ. Ж. Миро. 1928 г. Холст, масло. 91,8 × 73 см. Музей современного искусства, США, Нью-Йорк [9, 40]

Возможно, что в художественной практике Миро весьма близко подошел к методу построения междисциплинарных связей психологии/поэзии/живописи через многократные сопряжения и синтез (буквального/концептуального, текстуального/визуального, иррационального/структурного, живописного/графического) знаков в едином поле сюжета абстрактных картин. В дневниковых записях того времени Миро писал: «...я работаю усердно, я направляюсь к искусству концепции, используя реальность как отправную точку, а не как конечный пункт» [9, 39]. Здесь мы видим отход от реальности, которая для Миро — лишь отправная точка, здесь впору задать вопрос: куда же отправляется художник далее? Какова его художественная концепция или концептуализация художественного? Но, взглянув на средневековую фреску, мы, вероятно, так же можем задаться вопросом: почему знак звезды/снежинки равен по размеру голове человека; или как средневековый художник сократил фон сюжета до двух полос?

#### Абстракты и экспрессия созвездий (1925–1958)

Миро создал собственную версию сюрреализма, который затем стремительно преодолел через постижение чистых абстрактов живописи, в этот период живописная экспрессия отчетливо выходит за локалитеты предметных начертаний. Таков, к примеру, холст «Сиеста» (1925). «Здесь изображение утратило значимость», а наибольшее значение приобрели структурные аспекты построений пространственного порядка на плоскости, где сюжет развивается в абстрактном плане «формы, цвета и линий» (Иллюстрация 3) [9, 43]. Сюжет «Сиесты» немногословен, скорее, минималистичен: линия горизонта, линия побережья, звезда по имени Солнце (именно звезда, поскольку структура из пересечения линий с точкой в центре не сообщает нам о большем размере круга, который сведен в точку зенита), схема (лежащего) плавущего че-



Иллюстрация 3. Сиеста. Худ. Ж. Миро. 1925 г. Холст, масло. 97 × 147 см. Центр Ж. Помпиду, Франция, Париж [9, 43]



Иллюстрация 4. Фрагмент. Карнавал арлекина. Худ. Ж. Миро. 1924–1925 гг. Холст, масло. 66 × 93 см. Галерея Элбрайт-Кнокс, США, Буффало [9, 40]

ловека, пластические знаки в каллиграфическом исполнении вездесущей буквы S (правда, в строчном варианте) и цифры два (которая отчасти зеркалит рядом стоящий знак). Здесь следует кратко отметить специфику данных знаков с позиций пластических потенциалов. Английский художник и теоретик искусства У. Хогарт назвал эту линию «S-образной кривой», «волнообразной» или «змейвидной», снабдив свой труд множеством примеров, соответствующих диаграмм [13, 98, 101]. Тогда как в «Сиесте» Миро привлекают эти знаки для кодификации правого верхнего угла, где они кочуют на периферии, надежно заполняя регистр полосы собственным присутствием. Приведенный перечень знаков экспрессивно залив подвижным маревом голубого кобальта в фоновой живописи пространства холста. Все перечисленное — лишь миражи, силуэты структур жизни в период сиесты. Знаки на голубом фоне, несмотря на локальность, иероглифически мерцают, что производит эффект звездного неба. Холст Миро буквально становится растворенным эквивалентом полос моря и неба в живописи.

Мотив дневной звезды повторен и в небе проема окна картины «Карнавал арлекина» (1924–1925) (Иллюстрация 4). Художник воспроизвел собственное сновидение. Очертания звезды здесь источают агрессию: колкие мрачные лучи не излучают свет, а угрожают мирным локалитетам геометрических форм треугольных деревьев на кобальтовом фоне сумерек [9, 40–41]. Кроме того, отметим, что аспекты выраженного и усиленного движения пульсации, экспрессии пластических высказываний в целом характерны для искусства Миро как такового, что вполне

ясно прослеживается в различных видах и техниках, с которыми работал художник. В некоторых произведениях Ж. Миро будто открывает плазму мира. Как правило, живописные разряды экспрессивных абстрактов интегрированы в крупноформатные фоны живописи. Значимо, что в этот период качественно трансформируется и фоновый слой/компонент в живописи Миро. Фон приобретает пластическую и живописную самостоятельную разработку (иногда мы можем отчетливо разделить планы изображения и фона, как два предельно разнящихся слоя в едином организме живописного пространства) (Иллюстрации 1–5). Живописная поверхность словно вибрирует пульс Млечного Пути, включает скопления, движения, звездные течения.

Эти особые живописные качества фоновых поверхностей начинают формироваться к концу периода сюрреалистических сюжетных абстрактов, но проявленной и отчетливо сформулированной эта особенность живописи оказывается к началу 1940-х гг. в графической серии «Созвездия». Мы вынужденно опустим известный политический контекст событий Европы 1939–1945 гг., действие которого имело влияние на специфику абстрактных и малоразмерных графических работ в художественной практике Миро, поскольку наш интерес обусловлен областью пластики мотивов и знаков в его искусстве. Я. Минк считает, что интерес к мотиву звезды у Миро неотъемлемо связан с побегом от реальности, в котором ему фигурально помогала структура лестницы, в то же время исследователь связывал новую стадию творчества каталонского художника с музыкой и природой [9, 67]. Таков холст «Лестница для побега» (1939) (Иллюстрация 5).

Серию предвоенных холстов Миро называл тяжелой «холцовой» серией [9, 71]. Пластические образы здесь вполне сопоставимы с архаическими наскальными рисунками, схематизирующими драматическую событийность коллизий мироздания. Воплощения звезд витают в цветных динамических массивах, расположенных на вершинах крупного зерна холста. Грубая фактура в соединении с точечными массами, рассредоточенными в пастозных скоплениях масляной краски (включение цвета схоже с газовыми вспышками в вечернем либо ночном небе, их всполохи создают повод для множественных беспокойств, контрастирующих с извечным спокойствием драматических и локально-черных очертаний «чарующей» мглы), — есть живописный маркер звездных скоплений [11, 329]. Тем не менее связь укрупненных точек, завершающих вертикальные направляющие лестницы, круг черного цветка-солнца, зраки и окружности рук человекоподобных существ, в совокупности задают ритм вертикального конструкта, который укажет нам на скрытое стремление к цвету звезд, создающих синкопы колористического аккомпанемента в живописи Миро. Звезды — своего рода цветы, или цвета грез художника, расположенные «за пределами живописи» [12, 71]. Этот холст предшествует графической серии «Созвездия» (1940), которая включает около 20 работ, выполненных в смешанной технике [12, 65]. Произведения серии «Созвездия» лишены нарочитого экспрессионизма и подчинены классической «сделанности», завершенности, поэтому «Созвездия» обладают отвлеченной визуальной мелодичностью, приближающей их к условным пластическим формулам джазовых вариаций. Поэтика наименований работ Миро, вошедших в эту серию, удивляет. Вот некоторые из них: «Женщина с белесой подмышечной впадиной причесывается при свете звезд», «Пробуждение на заре», «Утренняя звезда», «По направлению к радуге», «Женщина, окруженная летящими птицами» [12, 65],

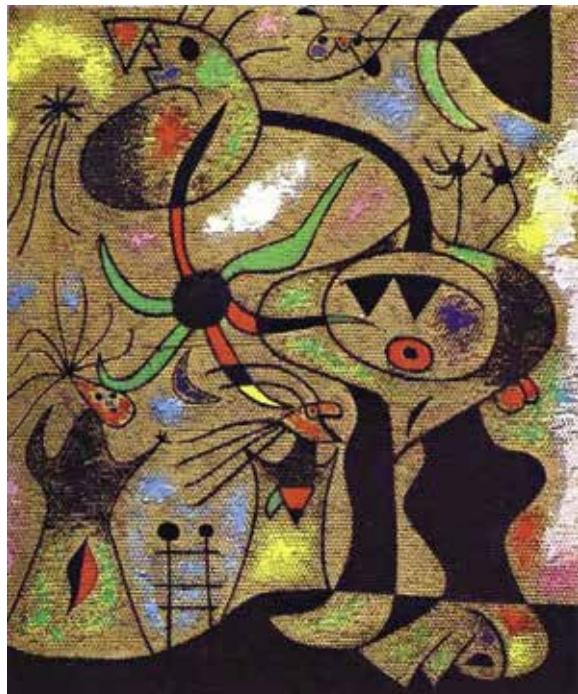


Иллюстрация 5. Лестница для побега. Худ. Ж. Миро. 1939 г. Холст, масло. 73 × 54 см. Частное собрание, Чикаго [9, 43]

«Песня соловья в полночи и утренний дождь», «Пробуждение на рассвете» [9, 69, 72]. Созданные Миро «Созвездия» отличает линейный узор, создающий «связи точек, определяющих странные, забавные создания, которые глядят на нас из узора» звезд небесной ткани искусства [9, 71]. Локальные осколки цвета «Созвездий» созвучны витражу, древнему искусству которого соположены музыка и свет, которые Миро наблюдал в соборе Пальма на Майорке [12, 66].

Интересен и пример «дикой» спонтанной живописи Ж. Миро. В произведении «Картина» (1950) живопись словно соткана из останков материализованных впечатлений, поверх которых художник свободно расположил слой из нескольких силуэтных персонажей, тогда как звезда представлена в рациональном конструкте пересечений линий. Графема единственной звезды оказывается вписанной в иррациональную цезуру предыдущего живописного слоя тончайших лессировок интенсивного глауконита. Это возвышение звезды является константный знак, задающий ясный ориентир в мире причудливых фантастических персонажей, развернувших житейские игрища в нижнем регистре плоскости холста. Миро и здесь не воспроизводит презентативный нарратив, его живописные устремления нацелены на обобщение с опорой на фантазию. Так, художник разработал и создал собственные пластические и цветовые мифы и варианты созвездий, порожденные обобщением и «означением» наблюдений, скрытых за абстрактными эквивалентами жизненных закономерностей форм в пространстве. Собственно, условность задает пластический потенциал звезды — знака — эквивалента, который вмещает концептуализацию художественного восприятия мира. Эквивалент предоставляет закономерную, «переводимость формы должна быть сущностной», — отмечал В. Беньямин [2, 18]. Постижение сущности, феномена, явления позволяет не только открывать, но и создавать эквиваленты. Миро приблизил звезды, приблизившись к ним поэтически и создав собственные версии звезд, созвездий в знаках современной живописи.

## Минимализм, 1960–1970-е гг.

В этот период живопись Ж. Миро становится «немногословной», как и в его работах раннего периода 1920-х гг., наподобие упомянутой нами «Сиесты» (Иллюстрация 3) [9, 90]. Художник резко сокращает и минимизирует количество элементов. Линейные графемы звезд Миро прорастают до пределов формата холста, их структура по большей части неизменна и исходит из диапазона вариаций, представленного в серии «Созвездия». В этот период начертания звезд Миро достигают большей свободы, которая хранит черты абстрактного экспрессионизма, отчасти умеренного.

Сюжет холста «Золото лазури» (1967), хранящийся в фонде Ж. Миро в Барселоне, исчерпан несколькими разноразмерными округлыми пятнами синего, красного и зеленого, в пространстве которых художник обозначил линии начертаний звезд. «Орбиты небесных *фигур* вписаны в систему координат» холста [4, 201]. Диалог пятен и линий предлагает зрителю в живописно-графических эквивалентах достоверное ощущение присутствия на неизвестной планетарной орбите (знак нескольких орбит линейно намечен) в свете галактических светил (очевидно, Миро инвертировал холодный мрак космоса в цвет живописи), тогда как графическая структура звезд словно черные X-образные прорези в желтой плазме фона с голубой имприматурой, за их гранью — вечные пульсации плазматических волн универсума. S-образная пластика линий укрупненных звезд вбирает эти пульсации, и графемы буквально танцуют в избытке световой материи, в разреженной беспредметной плоскости разлитого на холсте желтого цвета. Кроме того, условное свечение желтого вполне можно принять за уплотненное звездами пространство, поскольку его колористическое качество не дарует тепла солнца ощущениям зрителя. Мерцания цвета ходят на слое имприматуры, который перед ним заблаговременно нанесен Миро.

В холсте «Каталонский крестьянин в лунном свете» (1968) мы сталкиваемся с иным видом звезды. Здесь звезда буквально в ясном очерченном графическом значении не фигурирует. На картине лишь светило (лунный серп), фигура крестьянина и прямоугольник пашни [9, 77]. Звезду результатирует импликация пересечения и «скопления» линий [8, 207, 210]. Рядом с фигурой человека находится прямоугольник пашни или поля, рас-

кинутых под сумеречным фрагментом чистого неба. Радиальное начертание месяца взаимодействует с линией шляпы крестьянина и порождает абстрактный иероглиф (в пересечении функционально различных линий), расчерчивающий мираж звезды. Установленное Миро взаимодействие цветовых пятен (найденных количеств и бинарных сопряжений спектральных пятен цвета) раскрывает бытийный сюжет жизни человека, его труда и создает убедительный образ циркуляционных течений жизни (вышнего и нижнего) в полярных координатах драмы и радости. Пластика абстрагированных линий и общий строй неспешной, мерной динамики удивительным образом созвучны в абстракте ритмическому устройству фресок Каталонии (Иллюстрация 1). Кроме того, это произведение весьма схоже с витражом либо горячей эмалью, так как цветовые планы сюжета Миро решает на пределе звучаний плоскостных локалитетов, где нам лишь остается достроить хор пронзительных вечерних цикад, комплиментарно резонирующих с едва заметными вибрациями фактуры в живописи художника, и ждать ночи, чтобы вновь увидеть свет и мерцание многих звезд и созвездий. Именно «эти часы», по мысли Ф. Пессоа, «блестят зреющим миром» [11, 277].

## Заключение

Подведем краткие итоги исследования мотива звезды в живописи Жоана Миро. Представленная выборка точечных прецедентов фиксирует ключевые этапы (1917–1968) творчества каталонского художника, где проявлен мотив звезды. Частотность мотива в живописи Миро постепенно возрастает со второй половины отмеченного периода, что указывает на его значимость и неотъемлемость. Тем не менее подчеркнем, что в рамках данной статьи анализ всего массива и разнообразия визуальных данных проявленности мотива не представляется возможным, причиной тому — невероятное количество его вариаций. В данной работе рассмотрен сравнительно малый ряд примеров, в то же время он принципиальным образом маркирует контексты включения мотива, в некоторой степени очерчивая его пластические и концептуальные вариации, и, соответственно, диапазон разнообразия.

1 Мотив звезды задействован Ж. Миро в пластически-содержательном аспекте живописи как графическая структура, опосредованно и прямо способная

к синтезу пластических высказываний поэтического, художественного, знакового. Знаковые начертания звезд определенным образом связаны и с качественной трансформацией пластически-живописных конфигураций, которые для Ж. Миро принципиально различны в контексте стиевых направленностей живописи (кубизм, сюрреализм, экспрессионизм, минимализм), в различных живописных построениях (натюрморт, фигуративный и абстрактный сюжет, созвездия, абстракты). Тем не менее знак звезды остается архетипическим для пластических высказываний Миро.

- 2 Частотность мотива звезды указывает на рост его значимости в живописи художника. Мотив связан с пластическим и семантическим аспектами. Звезда в живописи Миро — не условный знак, отсылающий к достоверному воспроизведению структурной схемы мотива, а художественная вариация структурных закономерностей элементарного пересечения и многократного повтора линий, где Миро достигает высочайшей степени разнообразия решений данного знака, что подтверждает исследование.
- 3 Знаковая графема звезды, заключенная в пересечении и пластическом взаимодействии линий, обладает высокой емкостью и творческой продуктивностью в контексте искусства Ж. Миро. Мотив звезды оказывается частным поводом обращения к универсальному плану феноменов и форм, знаки которых художник поэтически экстериоризировал в пределах абстрактной живописи. Звезду закрепляет именно графика линий. Она является собой графический конструкт, который дополняет и усложняет самостоятельный план живописи Миро.
- 4 Звезда — не столько знак устремлений Миро и идеальная метафора поэтики абстрактных начертаний линий в живописи, сколько архаическая формула, берущая исток в древнейшем плане бытийных знаков (примером тому фресковая живопись средневековья), который художник актуализирует в абстрактной живописи XX в. Собственно, Ж. Миро решительно возвращает нас через линейную ясность, простоту и доступность схемы к истокам, идеям и феноменам порядка природы, и мотив звезды — зримое тому подтверждение.

## Список использованной литературы

- [1] Альперс С. Искусство описания. Голландская живопись в XVII веке. — М.: V – A – C Press, 2022. — 438 с.
- [2] Беньямин В. Судьба и характер: эссе / пер. с нем. И. Алексеевой, Н. Бакши, А. Бедлбратова и др. — СПб.: Азбука: Азбука-Аттикус, 2019. — 448 с.
- [3] Вельфлин Г. Основные понятия истории искусства. — М.: Изд. В. Шевчук, 2002. — 344 с.
- [4] Герменевтика. Психология. История. Вильгельм Дильтей и современная философия: материалы науч. конф. РГГУ / ред. Н. С. Плотников. — М.: Три квадрата, 2002. — 208 с.
- [5] Гинзбург К. Деревянные глаза: десять статей о дистанции: пер. с ит., фр., англ. — М.: Новое издастельство, 2021. — 448 с.
- [6] Гомбрехт Э. История искусства. — М.: Искусство XXI век, 2013. — 688 с.
- [7] Гроссестест Р. Сочинения / пер. с лат. А. М. Шишкова, К. П. Виноградова, А. В. Аполонова; под общ. ред. А. М. Шишкова, К. П. Виноградова. — М.: Едиториал УРСС, 2003. — 328 с.
- [8] Кандинский В. Точка и линия на плоскости / пер. с нем. А. Лисовского, Е. Козиной. — СПб.: Азбука: Азбука-Аттикус, 2024. — 544 с.
- [9] Минк Я. Миро, 1893–1983. — М.: Taschen / Art-Rodnik, 2003. — 96 с.
- [10] Орлова К. В. Жоан Миро. Поезд следует без остановок. — М.: ООО БуксМАрт, 2019. — 304 с.
- [11] Пессоа Ф. Книга непокоя. — М.: Ад Маргинем Пресс, 2022. — 496 с.
- [12] Пунье-Миро Х., Лоливьер-Раола Г. Хоан Миро. Художник со звезд. — М.: ООО Изд-во Астрель, 2003. — 144 с.
- [13] Хогарт У. Анализ красоты / пер. с англ. П. Мелковой. — СПб.: Азбука: Азбука-Аттикус, 2016. — 288 с.
- [14] Шарапов И. А. Мотив лестницы в живописи Жоана Миро // Академический вестник УралНИИпроект РААЧ. — 2023. — № 4 (59). — С. 91–95.
- [11] Pessoa F. Kniga nepokoya. — M.: Ad Marginem Press, 2022. — 496 s.
- [12] Pun'e-Miro H., Loliv'er-Raola G. Hoan Miro. Hudozhnik so zvezd. — M.: OOO Izd-vo Astrel', 2003. — 144 s.
- [13] Hogart U. Analiz krasoty / per. s angl. P. Melkovo. — SPb.: Azbuka: Azbuka-Attikus, 2016. — 288 s.
- [14] Sharapov I. A. Motiv lestnicy v zhivopisi Zhoana Miro // Akademicheskij vestnik UralNIIproekt RAASN. — 2023. — № 4 (59). — S. 91–95.

Статья поступила в редакцию 02.07.2025.  
Опубликована 30.12.2025.

## Шарапов Иван Александрович

доцент, Уральский государственный архитектурно-художественный университет им. Н. С. Алферова (УрГАХУ), Екатеринбург, Российская Федерация  
e-mail: isharapov4@gmail.com  
ORCID ID: 0000-0002-1761-7176

## Sharapov Ivan A.

Assistant Professor, Ural State University of Architecture and Arts named by N.S. Alferov (USAAA), Yekaterinburg, Russian Federation  
e-mail: isharapov4@gmail.com  
ORCID ID: 0000-0002-1761-7176

## References

- [1] Al'pers S. Iskusstvo opisaniya. Gollandskaya zhivopis' v XVII veke. — M.: V – A – C Press, 2022. — 438 s.
- [2] Ben'yamin V. Sud'ba i karakter: esse / per. s nem. I. Alekseevoj, N. Bakshi, A. Bedlbratova i dr. — SPb.: Azbuka: Azbuka-Attikus, 2019. — 448 s.
- [3] Vel'flin G. Osnovnye ponyatiya istorii iskusstva. — M.: Izd. V. Shevchuk, 2002. — 344 s.
- [4] Germenevтика. Psichologiya. Istorija. Vil'gel'm Dil'tej i sovremennaya filosofiya: materialy nauch. konf. RGGU / red. N. S. Plotnikov. — M.: Tri kvadrata, 2002. — 208 s.
- [5] Ginzburg K. Derevyannye glaza: desyat' statej o distancii: per. s it., fr., angl. — M.: Novoe izdatel'stvo, 2021. — 448 s.
- [6] Gombrih E. Istorija iskusstva. — M.: Iskusstvo–XXI vek, 2013. — 688 s.
- [7] Grossetest R. Sochineniya / per. s lat. A. M. Shishkova, K. P. Vinogradova, A. V. Apolonova; pod obshch. red. A. M. Shishkova, K. P. Vinogradova. — M.: Editorial URSS, 2003. — 328 s.
- [8] Kandinskij V. Tochka i liniya na ploskosti / per. s nem. A. Lisovskogo, E. Kozinoj. — SPb.: Azbuka: Azbuka-Attikus, 2024. — 544 s.
- [9] Mink Ya. Miro, 1893–1983. — M.: Taschen / Art-Rodnik, 2003. — 96 s.
- [10] Orlova K. V. Zhoan Miro. Poezd sleduet bez ostanovok. — M.: OOO BuxsMArt, 2019. — 304 s.



# Архитектура Смоленской крепости в живописных и графических произведениях середины XX — начала XXI века

Смоленская крепость объединяет разновременные фортификационные сооружения города, упоминаемого с 863 года. Наиболее заметным объектом оборонительного ансамбля является крепостная стена, построенная «всеми городами Русского государства» на рубеже XVI—XVII веков. Облик стен и башен, творчески интерпретирующих образ Московского Кремля, является привлекательным для художников. На протяжении XVII века крепость играла роль стратегически важного военного объекта на западной границе России. Изображения укреплений в это время преимущественно связаны с военными задачами. В XVIII—XIX веках крепость, лишенная единого контура, обретает значение городского символа.

**Ключевые слова:** Смоленская крепость, фортификационное искусство, крепостная стена, русская архитектура, изобразительное искусство, оборонительное зодчество.

*Pilyak S.A.*

*Architecture of Smolensk fortress in pictorial and graphic works of the middle of XX – beginning of XXI century*

*The Smolensk fortress unites different fortification constructions of the city mentioned since 863. The most notable object of the defensive ensemble is the fortress wall built by «all the cities of the Russian state» at the turn of the XVI–XVII centuries. The image of the walls and towers, creatively interpreting the image of the Moscow Kremlin, is attractive for artists. During the XVII century the fortress played the role of a strategically important military object on the western border of Russia. Images of fortifications at this time are predominantly associated with military tasks. In the XVIII–XIX centuries, the fortress, deprived of a single contour, acquires the meaning of an urban symbol.*

**Keywords:** Smolensk fortress, fortification art, fortress wall, Russian architecture, fine art, heritage interpretation, artistic culture, defensive architecture.



## Введение

Смоленская крепостная стена — наиболее заметная часть крепости в Смоленске — является крупнейшим из кирпичных укреплений мира. Построенная в 1596–1602 гг., крепостная стена защищает территорию более 2 км<sup>2</sup>, охватывая один из древнейших городов России кольцом протяженностью более 6000 м. Анализ архитектурного и исторического своеобразия Смоленской крепости на протяжении десятилетий был предметом научного поиска многих поколений исследователей [1–7; 9–11; 13; 14]. Феноменальное по масштабу сооружение продолжает играть ключевую композиционную роль и во многом формирует визуальную среду Смоленска.

Перед непосредственным обращением к произведениям живописи и графики совершившим экскурс в историю Смоленской крепостной стены. Воздвигение крепости имело несомненное политическое и идеологическое значение [12]. Это во многом объясняет архитектурную исключительность крепости. Обобщая работы предшественников, можно обозначить ряд исключительных качеств, служащих формированию уникальности Смоленской крепости и являющихся свойствами, акцентируемыми

в художественной культуре. Во-первых, крепость построена по единому замыслу, принципиально сохраняемому на протяжении столетий. Во-вторых, крепость имеет продуманное и выразительное декоративное решение, предвосхитившее эпоху русского «дивного узорочья» XVII в. В-третьих, архитектура и масштабное решение Смоленской крепости сориентированы на облик Московского Кремля и язык «говорящей» архитектуры XV–XVI вв. При этом Смоленскую крепостную стену отличает уникальность исторического пути: и строительство крепости в невероятно краткие сроки, и ее сохранение до настоящего времени делают это сооружение крупнейшей сохранившейся кирпичной крепостью мира.

Смоленский архитектор и художник Виталий Бухтеев отмечает, что «многих художников, поэтов, писателей, композиторов вдохновила крепостная стена — надежный щит России. Ей посвящены полотна, книги, стихи, песни» [8, 21]. Ранее автор обращался к рассмотрению феномена крепости в изобразительном искусстве [12]. Настоящая статья посвящена продолжению исследования. В соответствии с **гипотезой исследования** на протяжении нескольких столетий в изображении Смоленской крепости

Пиляк  
Сергей  
Александрович

доктор философских наук,  
кандидат архитектуры,  
доцент, ФГБОУ Смолен-  
ский государственный  
университет «СмолГУ»,  
Смоленск, Российская  
Федерация

e-mail: s.pilyak@mail.ru



Иллюстрация 1. Рисунок для журнала «Фронтовой юмор». Худ. А. Д. Гончаров. По материалам выставки «Смоленская крепость России»



Иллюстрация 2. Смоленск. Угол улиц Краснознаменская и Декабристов. Худ. В. И. Бухтеев. 1945 г. Бумага, карандаш. 20,5 × 29,5. Частная коллекция



Иллюстрация 3. У древней смоленской стены. Акварель. Худ. В. И. Ружо. 1957 г.

последовательно складывался и развивался канон ее воспроизведения. **Задача исследования** состоит в определении единства и разнообразия трактовки архитектурного наследия крепости художниками середины XX – начала XXI в. Для проведения исследования мы привлечем методы сравнительного анализа, обобщения и исторического анализа. В целом мы можем обобщить их в качестве комплексного историко-художественного анализа единичного архитектурного сооружения.

### Архитектура Смоленской крепости в изобразительном искусстве середины XX в.

Особой темой изображения Смоленской крепости в середине XX в. стала Великая Отечественная война. Средневековые укрепления Смоленска не играли активной роли в войнах XX в. Однако художники обратили внимание на важное духовное значение укреплений, встававших на пути врага в XVII и XIX вв. К этому времени во многом эстафету реалистичного изображения крепости перехватывает фотография. Ее рассмотрение является перспективной темой, выходящей за пределы нашего научного исследования. При этом задачу презентации ликующей крепости и уничтожения наследия крепостной стены решает именно изобразительное искусство, способное сместить фокус в зону образности.

Особый интерес привлекает редкое по стилистике изображение – рисунок для журнала «Фронтовой юмор» (Иллюстрация 1) (автор – член-корреспондент Академии художеств СССР Андрей Дмитриевич Гончаров). Буквально повторяя гравюры XVII в. Т. Маковского и В. Гондиуса, художник опирается на разработанную иконографию. Обеспечивая образную преемственность, автор обращается к героическому прошлому Смоленской крепости, визуализируя конкретную историческую перекличку.

Особое художественно-историческое значение имеют произведения Виталия Ивановича Бухтеева (1923–2014). Графичные рисунки военного периода раскрывали для горожан красоту и своеобразие архитектуры Смоленска. Именно крепостная стена имеет особое значение в творчестве художника. Сам В. И. Бухтеев отмечает в своих воспоминаниях: «Я, когда начал рисовать с натуры, то первым делом запечатлел башни и стены крепости» [8, 20]. Масштабный цикл графических произведений, выстраивавшийся в грандиозное полотно, начал создаваться художником после освобождения Смоленска в сентябре 1943 г. Работы В. И. Бухтеева отличает острый репортерский взгляд. На фоне разрушенных зданий и руин массивные башни не только обретают свою средневековую масштабность, но и проявляют характер городской константы, остающейся устойчивой наперекор всем внешним изменениям (Иллюстрация 2).

Изображения Смоленской крепости, обращенные к трагическому опыту Великой Отечественной войны, кардинально отличаются от ранних гравюр и мажорных полотен. Произведения посвящены осмыслению трагедии войны, отражению уничтоженного города. При этом крепость воспринимается как редкая устоявшая константа городского пространства, продолжающая хранить композиционное и духовное единство растерзанного города.

В послевоенных произведениях художника Владимира Иосифовича Ружо крепость предстает как обденный элемент городской среды (Иллюстрации 3–5). Курс на передачу идентичности вызвал возникновение сюжетных композиций города и горожан. Наполнение этих сюжетов изображениями крепостной стены является необходимым и обязательным условием. Одновременно смоленский художник заметно отмечает индивидуальность крепости – утри-



Иллюстрация 4. Жемчужина Годунова. Смоленск. Офорт. Худ. В. И. Ружо. 1961 г.



Иллюстрация 5. Большая Советская. Худ. В. И. Ружо

рует характерные пропорции, подчеркивает декоративные детали, весьма редкие для оборонительной архитектуры России рубежа XVI–XVII вв., а также избирает ракурсы, характерные исключительно для Смоленска.

Игра с объемами представляет особое явление в облике башни Громовой. Границы подчеркнуты рядами кирпичей, укрупненно прорисованными художником. Башенные окна-эдикулы получают в произведении художника кронштейны под нижней полкой. Это делает наличники подчеркнуто декоративными. Утрированный рисунок кладки подчеркивает эсторальное движение города.

Позднее художники Смоленска – Юрий Мельков (Иллюстрация 13), Степан Новиков, Владимир Прудников, Борис Рыбченков (Иллюстрация 8) и другие мастера – неоднократно обращались к крепостному ансамблю. Масштаб ансамбля крепости предопределяет разнообразие пейзажей, окружающих объекты оборонительной архитектуры.



Иллюстрация 6. Могилы героев. Иллюстрация к альбому «Виды Смоленска» (Смоленск, 1959). Худ. А. Г. Алисов



Иллюстрация 10. Город-герой Смоленск. Крепость. Худ. Ю. Ф. Дюженко. 1986 г. Холст, темпера. Смоленский государственный музей-заповедник



Иллюстрация 7. Вид на Смоленский кремль. Худ. Л. Т. Буличко. Вторая пол. 1950-х гг. Холст, масло



Иллюстрация 8. Крепостная стена. Башни Веселуха и Позднякова. Илл. из альбома «Смоленск», 1963 г. Худ. Б. Ф. Рыбченков

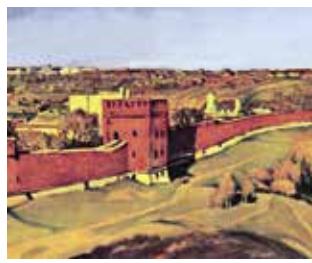


Иллюстрация 9. У древних стен крепости. Набор открыток 1981 г. изд-ва «Изобразительное искусство» с видами Смоленска. Худ. В. Г. Рогачев. 1976–1980 гг.

Л. Т. Буличко открывает взгляду зрителя массивную башню Орел (Иллюстрация 7). Он выбирает северный ракурс, в котором особо чет-

ко прослеживается силуэт оплыvших зубцов, глубоко затененные области бойниц навесного боя. На фоне насыщенного тона кирпича особо высвечиваются пятна известкового раствора. Художнику удалось передать особую глубину за счет контраста между близким и дальним планами. Знойное солнце, практически полное отсутствие растительности, теплые тона — все это способствует презентации Смоленской крепости как экзотического объекта, напоминающего южные крепости. Контраст между многометровыми поверхностями стен и кровель и поясками, иными деталями дает живописцу возможность в полной мере предъявить свое мастерство. Изображение частей крепости в широком диапазоне, от сочных пастозных мазков до ювелирной разработанности деталей, позволяет выстроить продуманные перспективы.

Две работы Константина Дорохова 1950-х гг. представляют Смоленскую крепость с привычных точек, с наиболее открытых ракурсов. Художник любовно прописывает ленту крепостной стены, подчиняющуюся сложному рельефу, с нанизанными на нее мощными объемами кирпичных башен. Художник любуется утратами крепости, демонстрирующими ее древность. Усложняющими геометрию крепостной стены, подчеркивающими контраст между кирпичом и белым камнем.

#### Архитектура Смоленской крепости в изобразительном искусстве 1960–2000-х гг.

Произведения Владимира Григорьевича Рогачева (Иллюстрация 9) посвящены художественному осмыслению крепости как стихии, усмиренной рельефом. В центре внимания художника — диалог природного рельефа и крепостной стены, создающей собственную геометрию пространства. Художник не избегает практически открытых цветов, создавая редкую для Смоленской

крепости триумфально-радостную стилистику.

Своеобразная гамма и плотный мазок выделяют работу Юрия Дюженко «Город-герой Смоленск. Крепость» (1986). Сохранившаяся восточная часть крепостной стены, получившая в работе выбеленную поверхность, поднимается крутой дугой (Иллюстрация 10). Лишенное ориентации на сложившуюся иконографию изображение крепости обретает в работе художника практически религиозную окраску. Пряслы, укрепленные башнями, выступают границей между городом и внешней средой, и, одновременно, линией, отсекающей мир горний и мир земной. Успенский собор, вымешенный на периферию полотна, лишен привычной роли доминанты. Удивительное для произведений 1980-х гг. философско-религиозное наполнение произведения отличает работу мастера.

Игорь Солдатенков обращается к характерному «крепостному» сочетанию цветов и тексту как символу города. Работа художника «Яблочный Спас» (2012 г.) наполнена внутренней гармонией [15, 146]. Образ крепости в произведении лишен героического начала. В работе художника укрепление предстает привычным городским фоном, своеобразной городской гостиной, открытой смолянам как пространство коллективного времяпрепровождения.

Неожиданный ракурс крепостной архитектуры демонстрирует работа Владимира Показеева «Громовая башня» (2013 г.) [15, 119]. Пронизанное светом пространство яруса Громовой башни оживает, благодаря художественному восприятию лишается многочисленных наслойений минувших эпох и обретает воинственный вид. Художник создает яркий образ крепостного пространства, фрагментарно пропорционально скорректированного для соответствия стереотипам.

Масштаб Смоленской крепости зачастую заставляет художника нивелировать индивидуальные особенности отдельных башен и прясел. К примеру, в работе «Смоленск православный» (2013) Анатолия Михайловича Булдакова (род. 1947) крепостная стена трактована как ровная лента, охватывающая город. Художник формирует из крепости идеальную, словно вычерченную по линейке, горизонталь, идеальную и неправдоподобную, что отчасти отвечает эстетике крепости. Одновременно в процессе творческой интерпретации автор масштабирует объекты крепости, кратко увели-



Иллюстрация 11. Смоленск на семи холмах. Город Православия. 2012 г. Шерсть, ручное ткачество. 65 × 110. Автор В. К. Никулина. Частная коллекция



Иллюстрация 12. Большое окно. Худ. Г. В. Намеровский. 2002 г. Картон, темпера. 67 × 81. Источник: Художники земли Смоленской. Альбом-каталог. Смоленск, 2015. С. 104



Иллюстрация 13. Смоленский пейзаж. Худ. Ю. Мельков. 2015 г. Источник: Художники земли Смоленской. Альбом-каталог. Смоленск, 2015. С. 99

чивая их в высоту и ширину. Таким образом, мастер, как это свойственно и более ранним рассмотренным нами произведениям, подчеркивает ценность ансамбля крепости. Подобная идеализация форм Смоленской крепости характерна и для работ других авторов.

Архитектура крепости, наполненная образами русского средневековья, неминуемо привлекает деятелей искусства как полноценный участник исторических событий и доминанта городского пространства. Воссоздание высоких шатровых кровель на башнях крепости в 1960–2000-х гг. сделало виды еще более выразительными. Произведения декоративно-прикладного искусства расширяют пространство художественной интерпретации образа крепости. Легендарные gobelены (Иллюстрация 11), посвященные Смоленской крепости, создали Валентина и Светлана Никулины [15, 109–110]. В продолжение ренессансной традиции художники формируют на базе визуальных символов Смоленской крепости идеальный город. Симметричные изображения крепости эллипсовидного плана, оживленные храмами и группами деревьев, украсили немало сувенирных gobеленов и стали предметом повторения во многих произведениях декоративно-прикладного искусства.

Ставший легендой смоленской живописной традиции, народный художник России академик Геннадий Намеровский нечасто избирает предметом изображения Смоленскую крепость. Тем ценнее редкое по композиции произведение «Большое окно» (2002 г.) [15, 104]. Смело разделяя живописное поле на две почти равные части – открытый зев окна и отражение в зеркальной глади оконной створки, – художник выводит главным героем левой стороны ремонтируемый столп башни Веселухи (Иллюстрация 12). Доминирующая и в силуэте, и в объеме, башня трак-

тovана как хранитель изображаемых домов и Покровского храма. В левой части картона роль хранителя принимает массивный Спасо-Преображенский храм Авраамиевского монастыря. Утрированно стройный шатер крепостной башни уходит на второй план. Художник таким образом задает смену роли городского хранителя от крепостной твердыни до духовной крепости, отражая тему времени и смены эпох.

### Заключение

Смоленская крепость как для эпохи своего создания, так и для последующих времен была и остается прекрасной утопией, но утопией воплощенной. Материальность Смоленской крепости диктует логичность ее представления в произведениях фигуративного искусства. Абстрактная подача не позволяет раскрыть физические характеристики крепости. Один из наиболее громких манифестов Смоленской крепости состоит в ее вещественности, материальности. Строители, успевшие завершить масштабное строительство буквально накануне вторжения врага, сделали невозможное [14]. Одновременно сохранение крепостной стены до настоящего времени наперекор военным трагедиям вносит в ее смысловое наполнение этернальный характер.

В работах художников и графиков XX–XXI вв. отчетливо существует любование отдельными башнями и пряслами, карнизами, наличниками и зубцами. Внимание к пропорциям элементов крепости включает их в художественный арсенал мастеров кисти. Отметим, что сравнительно велико количество обращений, казалось бы, пройденным этапам формирования изобразительного языка. Творческий процесс продолжается и, несомненно, подарит нам новые шедевры. За минувшие века неисчерпаемый потенциал культур-

ного наследия затронут лишь частично. Сформирован ряд хрестоматийных ракурсов, набор художественных приемов. Смоленская крепость способна удивить, открыть новые грани, в которых отражается творчество современных мастеров изобразительного искусства.

### Список использованной литературы

- [1] Белогорцев И. Д. Зодчий Федор Конь. – Смоленск, 1949. – 56 с.: [сайт] – URL: [https://books.totalarch.com/architect\\_fedor\\_kon](https://books.totalarch.com/architect_fedor_kon) (дата обращения: 23.11.2025).
- [2] Белогорцев И. Д. Архитектурный очерк Смоленска. – Смоленск, 1949. – 92 с.: [сайт] – URL: <https://books.totalarch.com/node/7644> (дата обращения: 23.11.2025).
- [3] Бондаренко И. А. Эстетика древнерусского города // Художественно-эстетическая культура Древней Руси XI–XVII века. – М., 1996. – С. 95–118.
- [4] Грачев В. И. Смоленская крепостная стена (по поводу трехсотлетнего ее существования), 1600–1900 // «Русский архив». – 1900. – Вып. 9–12. – № 12. – С. 593–612: [сайт] – URL: <https://runivers.ru/bookreader/book433275/#page/593/mode/1up> (дата обращения: 23.11.2025).
- [5] Грибер Ю. А. Образы Смоленска // Научно-популярный журнал «Край Смоленский». – 2012. – № 4. – С. 12–19.
- [6] Косточкин В. В. Государев мастер Фёдор Конь. – М.: Наука, 1964. – 176 с.
- [7] Косточкин В. В. Крепость Смоленска. – М.: Наука, 2000. – 40 с.
- [8] Летописец Смоленска Виталий Бухтеев. Художник, архитектор, гражданин / [авт.-сост.

- В.Ю. Бухтеев, С.Н. Михайлова]. — Смоленск: Свиток, 2016. — 215 с.
- [9] Модестов Ф.Э. Смоленская крепость / науч. ред. и авт. предисл. Д.В. Валуев. — Смоленск: ФГБУК «Государственный музей «Смоленская крепость»: Свиток, 2024. — 232 с.
- [10] Пиляк С.А. Культурное наследие: генезис, актуализация, ревалоризация. Смоленская крепость. — Смоленск: ООО «Свиток», 2022. — 176 с.
- [11] Пиляк С.А. Смоленская крепостная стена — первый национальный проект России // Фундаментальные, поисковые и прикладные исследования РААСН по научному обеспечению развития архитектуры, градостроительства и строительной отрасли Российской Федерации за 2021 год: сб. науч. трудов РААСН. — Т. 1. — М.: Изд-во АСВ, 2022. — С. 97–102.
- [12] Пиляк С.А. Одушевленность Смоленской крепости в работах Н.К. Рериха и В.И. Мушкетова // Научно-популярный журнал о фортификационных сооружениях «Смоленская крепостная стена». — 2024. — Вып. 8. — С. 40–45.
- [13] Покрышкин П.П. Смоленская крепостная стена. Отчет об осмотре ее, произведенном в январе 1903 года, с краткой исторической справкой // Изв. Импер. Археол. комиссии. — Вып. 12. — СПб.: Тип. Гл. Управления уделов, 1904. — С. 1–25.
- [14] Хозеров И.М. Новые данные о смоленской городской стене. — Смоленск: Зап. обл. о-во краеведения, 1930 (Гос. тип. им. Смирнова). — 31 с.
- [15] Художники земли Смоленской. Альбом-каталог. — Смоленск, 2015. — 180 с.
- [11] Pilyak S. A. Smolenskaya krepostnaya stena — pervyj nacional'nyj proekt Rossii // Fundamental'nye, poiskovye i prikladnye issledovaniya RAASN po nauchnomu obespecheniyu razvitiya arhitektury, gradostroitel'stva i stroitel'noj otrassi Rossijskoj Federacii za 2021 god: sb. nauch. trudov RAASN. — T. 1. — M.: Izd-vo ASV, 2022. — S. 97–102.
- [12] Pilyak S. A. Odushevlennost' Smolenskoj kreposti v rabotakh N. K. Rericha i V. I. Mushketova // Nauchno-populyarnyj zhurnal o fortifikacionnyh sooruzheniyah «Smolenskaya krepostnaya stena». — 2024. — Vyp. 8. — S. 40–45.
- [13] Pokryshkin P. P. Smolenskaya krepostnaya stena. Otchet ob osmotre ee, proizvedennom v yanvare 1903 goda, s kratkoj istoricheskoy spravkoj // Izv. Imper. Arheol. komissii. — Vyp. 12. — SPb.: Tip. Gl. Upravleniya udelov, 1904. — S. 1–25.
- [14] Hozerov I. M. Novye dannye o smolenskoj gorodskoj stene. — Smolensk: Zap. obl. o-vo kraevedeniya, 1930 (Gos. tip. im. Smirnova). — 31 s.
- [15] Hudozhnikи zemli Smolenskoj. Al'bom-katalog. — Smolensk, 2015. — 180 s.

Статья поступила в редакцию 04.08.2025.  
Опубликована 30.12.2025.

### Пиляк Сергей Александрович

доктор философских наук, кандидат архитектуры, доцент, ФГБОУ Смоленский государственный университет «СмолГУ», Смоленск, Российская Федерация  
e-mail: s.pilyak@mail.ru  
ORCID ID: 0000-0002-8910-8741

### Pilyak Sergey A.

Doctor of Philosophy, Candidate of Architecture, Associate Professor, Smolensk State University, Smolensk, Russian Federation  
e-mail: s.pilyak@mail.ru  
ORCID ID: 0000-0002-8910-8741

### References

- [1] Belogorcev I. D. Zodchij Fedor Kon'. — Smolensk, 1949. — 56 s.: [sajt] — URL: [https://books.totalarch.com/architect\\_fedor\\_kon](https://books.totalarch.com/architect_fedor_kon) (data obrashcheniya: 23.11.2025).
- [2] Belogorcev I. D. Arhitekturnyj ocherk Smolenska. — Smolensk, 1949. — 92 s.: [sajt] — URL: <https://books.totalarch.com/node/7644> (data obrashcheniya: 23.11.2025).
- [3] Bondarenko I. A. Estetika drevnerusskogo goroda // Hudozhestvenno-esteticheskaya kul'tura Drevnej Rusi XI–XVII veka. — M., 1996. — S. 95–118.
- [4] Grachev V. I. Smolenskaya krepostnaya stena (po povodu trekhsoletnego ee sushchestvovaniya), 1600–1900 // «Russkij arhiv». — 1900. — Vyp. 9–12. — № 12. — S. 593–612: [sajt] — URL: <https://runivers.ru/bookreader/book433275/#page/593> (data obrashcheniya: 23.11.2025).
- [5] Griber Yu. A. Obrazy Smolenska // Nauchno-populyarnyj zhurnal «Kraj Smolenskij». — 2012. — № 4. — S. 12–19.
- [6] Kostochkin V. V. Gosudarev master Fyodor Kon'. — M.: Nauka, 1964. — 176 s.
- [7] Kostochkin V. V. Krepot' Smolenska. — M.: Nauka, 2000. — 40 s.
- [8] Letopisec Smolenska Vitalij Buhteev. Hudozhnik, arhitektor, grazhdanin / [avt.-sost. V. Yu. Buhteev, S. N. Mihajlova]. — Smolensk: Svitok, 2016. — 215 s.
- [9] Modestov F. E. Smolenskaya krepost' / nauch. red. i avt. predisl. D. V. Valuev. — Smolensk: FGBUK «Gosudarstvennyj muzej «Smolenskaya krepost'»: Svitok, 2024. — 232 s.
- [10] Pilyak S. A. Kul'turnoe nasledie: genezis, aktualizaciya, revalorizaciya. Smolenskaya krepost'. — Smolensk: ООО «Свиток», 2022. — 176 s.



УДК 712.01

DOI 10.25628/UNIIP.2025.67.4.015

БЫСТРОВА Т.Ю., ТОКАРСКАЯ Л.В.

# Сенсорные параметры архитектурной среды: К методологии исследования<sup>1</sup>



Быстрова  
Татьяна  
Юрьевна

доктор философских наук, профессор, Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина (УрФУ), главный научный сотрудник, филиал ФГБУ «ЦНИИП Минстроя России» УралНИИпроект, Екатеринбург, Российская Федерация  
e-mail: taby27@yandex.ru

В статье обоснована апробированная авторским коллективом методика сбора и анализа данных о реакциях пользователей на архитектурно-пространственные и средовые характеристики дворовых локаций (Екатеринбурга). Ее методологические междисциплинарные основания выводятся из средового и системного подходов с поправкой на множественность одновременных сенсорных реакций человека на среду и динамический характер самой среды. Результаты исследования могут быть использованы при проектировании адаптивных дворовых и общественных пространств.

**Ключевые слова:** архитектурная среда, параметры среды, дворовое пространство, междисциплинарный подход, протокол оценки среды.

*Bystrova T. Yu., Tokarskaya L. V.*

*Sensory parameters of the architectural environment: toward a research methodology*

*This article substantiates a methodology, tested by the authors, for collecting and analyzing data on user responses to the architectural, spatial, and environmental characteristics of courtyard locations (in Yekaterinburg). Its interdisciplinary methodological foundations are derived from environmental and systems approaches, taking into account the multiplicity of simultaneous human sensory responses to the environment and the dynamic nature of the environment itself. The research results can be used in the design of adaptive courtyards and public spaces.*

*Keywords: architectural environment, environmental parameters, courtyard space, interdisciplinary approach, environmental assessment protocol.*



Токарская  
Людмила  
Валерьевна

кандидат психологических наук, доцент, Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина (УрФУ), Екатеринбург, Российская Федерация  
e-mail: liydmil@mail.ru, l.v.tokarskaia@urfu.ru

По своей сути, движение по созданию городов должно быть направлено на создание среды, которая позволит нам восстановить нашу человечность на более глубоком уровне.

Майкл Нателли, урбанист, 2025

## Введение

Размышая о феномене XXI в., когда в момент трагедии люди фиксируют ее и выкладывают в Интернет, урбанист М. Нателли подчеркивает еще и еще раз, что среда может и должна воздействовать на людей, делая их более гуманными, в том числе без участия каких-либо назидательных текстов<sup>2</sup>. Эта, не единственная, постановка вопроса подкупает признанием нравственных возможностей грамотно спроектированной среды. Другими вариантами являются: смысложизненная привязанность человека к определенным местам (К. Эллард), тема инклюзии и учета «Другого» при проектировании городских пространств (ученые Миланского политехнического университета),

здоровой (Б. Лоусон), биофильной (К. Александер), адаптивной, заботливой<sup>3</sup>, устойчиво спроектированной (Н. Салингарос) архитектуры. Подобная исследовательская установка только в первом приближении выглядит противоречащей антропологическому повороту, происходящему в гуманитарном знании и предполагающему отказ от антропоцентризма при решении большинства проблем взаимодействия человека со средой [5]. Все названные идеи и подходы скорее подчеркивают необходимость преодоления экономико-индустриальной, техноцентрической парадигмы архитектурного проектирования, чем страдают излишней акцентированной потребностей человека. «Речь должна идти о создании мест, которые позволяют нам ежедневно поддерживать органический контакт с другими людьми; взаимодействовать с людьми, которые отличаются от нас, выглядят

1 Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 24-28-01409 «Фундаментальные подходы к проектированию сенсорно-благополучных сред для людей с ограниченными возможностями здоровья».

2 Natelli M. Recovering our humanity // The Urbaneer. 12.09.2025: [сайт] – URL: <https://theurbaneer.substack.com/> (дата обращения: 12.09.2025).

3 См., к примеру: Ghisleni C. Architectures of Care: Healing Spaces Across Cultures // Archdaily. 23.04.2025: [сайт] – URL: <https://www.archdaily.com/1029247/architectures-of-care-healing-spaces-across-cultures/> (дата обращения: 20.07.2025).

иначе, чем мы, молятся (или не молятся) иначе, чем мы, думают иначе, чем мы, имеют больше или меньше денег, чем мы, женаты или одиноки, молоды или стары, есть у них дети или нет», — пишет М. Нателли<sup>4</sup>. Это и есть потребность в инклюзивной сенсорно-благополучной среде, не сводимой только до доступности или какого-то другого единственного, хотя и важного, параметра.

В ряде работ сенсорно-благополучная среда декларируется как желаемая цель, но методология ее создания не проговаривается [3] либо признается недостаточная изученность этого вопроса. Зарубежные исследователи в своих работах упоминают данный термин или косвенно указывают на него, однако не раскрывают самого понятия [14]. В некоторых случаях возникает отрицательное определение в духе: «Модулор» Ле Корбюзье выстроен по параметрам молодого здорового мужчины, но пользователи архитектуры не сводятся только к ним; нужно учитывать физическое состояние, пол, возраст и т. д., отказаться от среднестатистических показателей и модернистских типологий<sup>5</sup>.

Под инклюзивной мы понимаем среду, предоставляющую возможность удовлетворения максимально широкого круга пользователей, независимо от их социального или иного статуса [2, 163]. Понять, а в дальнейшем сомоделировать подобную среду можно, опираясь на адекватные и релевантные эмпирические данные, на что дополнительно указывают, к примеру, авторы обзора о среде для людей с проблемами зрения и слуха [13]. Однако психология, часто рассматривающая каждую способность и систему человека как нечто отдельное, почти не дает нам инструментов для исследования человека как персоны, как целого. (Правда, сторонники именно средового подхода подчеркивают, что он «возвращает психологию к реальному человеку в реальном мире» и «позволяет преодолеть антропоцентрический подход, который отрывает человека от его окружения» [9, 72]. Но подобная установка не становится общей или распространенной.) Классическое архитектурное проектирование тоже традиционно оперирует упрощенной моделью, в которой человек сведен к ряду измеряемых показателей. Первыми, кто приближался к этому, были, начиная с 1960-х гг., представители средового подхода, хорошо представленного в работах К. В. Кияненко [4].

Беря за точку отсчета тезис о целостном человеке, мы вступаем на сложный путь, обусловленный не только нерасчленимостью для этого человека его чувственных данных<sup>6</sup>, разницей остроты восприятия, зависимостью восприятия от многих других факторов (голод, погода, мысли), но и возможным отсутствием в его языке определенных слов для их обозначения [5, 65]. Однако современные технологии уже дают возможность преодолеть редукцию и статичность привычной для модернистских архитектуры и дизайна модели человека и проектной модели в целом. На этом пути возникает заслуживающий внимания этический момент. В ряде случаев можно столкнуться с тем, что, обозначая использование цифро-

вых или других технологий при создании какой-то новой среды, пользователям сообщают постфактум, что объект обеспечит их необходимым «физическими, эмоциональным, сенсорным и интеллектуальным опытом»<sup>7</sup>, не представляя предпроектные данные и лишая людей критерии оценки продуктов.

Для усиления прозрачности и доказательности нужно найти комплекс исследовательских инструментов, способный приблизить разрозненное измеряемое к этой целостной «персоне», апробировать его на практике, дополнить или внести необходимые корректизы с учетом требований архитектурного проектирования. Решению этой задачи применительно к вопросам воздействия на людей их архитектурно-пространственного окружения на примере дворов в жилых комплексах посвящена данная работа.

## Область исследования

Однадцать дворовых пространств в жилых комплексах эконом-класса в г. Екатеринбурге, построенных в 2018–2025 гг., имеющих разные композиционные решения и дизайн.

## Специфика анализа среды в теории архитектуры

Один из первых вопросов, которые нужно уточнить: как субъекти дисциплинарные границы между теорией архитектуры и психологией восприятия. Когда речь идет об архитектурном объекте с его более-менее точными физическими границами, сделать это проще, соотнося размер, композицию, фактуру объекта с реакциями человека. Выйдя в средовые исследования, мы попадаем в своеобразную ловушку субъективизма, поскольку даже границы среды зависят от качества зрения, слуха, осознания и др. у каждого отдельного человека. Как отмечает К. В. Кияненко, комментируя разницу между понятиями *environnement* и среда, «архитектура, предметы и пространства без живых организмов и сообществ “среду” не конституируют, а предметно-пространственный мир создан далеко не только архитектурой и дизайном» [4, 45]. Само понятие «среда» подразумевает присутствие человека, его меняющиеся разнообразные реакции. Вопросом для исследователей и проектировщиков становится упорядочение и убедительное оперирование данными по их поводу.

Из двух возможных научных путей — дедуктивного и индуктивного — большинство авторов выбирают дедукцию, движение от общих универсальных показателей к более локальным и специфичным, не позволяющее, на наш взгляд, охватить требуемое. Так, О. В. Пуляевская пишет, что «социально-психологический подход к организации жилой среды позволяет установить взаимосвязи между переменными городской среды и различными психологическими характеристиками человека», но дальше сводит среду к неким «объектам градостроительной архитектуры» — жилому дому, усадьбе, кварталу, а факторы воздействия среды на человека типологизирует на внешние и внутренние, природные и культурные [7, 2–3]. Это показательный вариант, колеблющийся между необходимостью четкой структуры исследования, как будто бы обеспечиваемой произвольными типологиями факторов и архитектурных объектов, — и стремлением связать динамические реакции людей с данными объектами.

Противоположным является подход К. Элларда в [10] и последующих публикациях, когда автор фиксирует свои реакции, переживания, даже ассоциации в одном конкрет-

4 Natelli M. Recovering our humanity.

5 См., например: Tovar E. Designing Inclusive Cities: The Role of Universal Design in Creating Accessible Urban Atmospheres // ArchDaily. March 25, 2025: [сайт] — URL: <https://www.archdaily.com/1028012/designing-inclusive-cities-the-role-of-universal-design-in-creating-accessible-urban-atmospheres> (дата обращения: 17.08.2025).

6 «Под чувствованием я понимаю пример такого элемента сознания, который является всем, чем он является позитивно, сам по себе, безотносительно к чему-то еще... чувствование, как это очевидно, абсолютно просто и не имеет частей, поскольку оно есть то, что оно есть, безотносительно к чему-либо еще и, стало быть, безотносительно к любой части, которая отличалась бы от целого» (Пирс Ч. С. Избранные философские произведения. М.: Logos, 2000. С. 126–127).

7 Ninho — Prototype of a Bio-Urban Equipment // Archello: [сайт] — URL: <https://archello.com/project/ninho-prototype-of-a-bio-urban-equipment> (дата обращения: 21.09.2025).

ном месте, выделяет места любви, тревоги, благоговения, страсти, очень подробно описывает их в формате, близком к лирическому или дневниковому. Это помогает найти новые оттенки и грани среды, но погружает и самого ученого, и читателя в поток субъективных переживаний, с которым невозможно работать, к примеру, при выработке проектных рекомендаций, разве что это будет частный дом и совершенно индивидуальное решение. Не случайно К. Эллард признается в одной из последних публикаций на своей странице в том, что его сложно считать ученым<sup>8</sup>.

О. В. Пуляевская часто упоминает труды К. Линча, и именно Линч, как нам представляется, сумел следовать профессиональному архитектурному взгляду на среду города, обобщая предварительно собранные им данные о конкретных пространствах и локациях. Говоря о «путях» или «границах», К. Линч не наполняет их однозначным содержанием: путем может быть и дорога, и тропинка, и автомагистраль. Содержание возникает в момент сопоставления конкретных психологических реакций и оценок с не менее конкретной территорией [6]. Как теория среднего уровня, архитектурная наука обобщает данные о человеке в его взаимодействии с конкретным объектом или средой, не превращая их предварительно в абстрактные конструкты.

Необходимо аккуратное, несхематичное движение от частного к общему. При изучении сенсорных сред возможная структура их изучения подсказана устройством человека, семью параметрами его восприятия себя в среде — визуальная, слуховая, ольфакторная, тактильная, вкусовая реакции, вестибулярная рецепция и интериор-репрезентация [1]. Отдельным вопросом остается объединение этих данных для фиксации отношения пользователя к конкретному пространству. В силу молодости данного научного направления попыток, соединяющих информацию о взаимодействии хотя бы двух сенсорных систем, немного (например, звуки и данные обоняния [15]). Наука делает первые шаги на этом пути, пока не прослеживая всю множественность их связей, влияния друг на друга, компенсации одного другим и т. п.

Авторы данной работы следовали эмпирическому пути, разбив разработанный ими опросник для тех, кто находится в пространстве двора, на блоки сообразно сенсорным подсистемам. В ходе проведения опроса спонтанно возник жанр мини-интервью с представителями управляющих компаний, позволяющих зафиксировать детали поведения жителей разных возрастов и социальных групп.

#### **Учет динамических показателей архитектурно-пространственной среды специалистами: два кейса**

Авторы уже обозначенной публикации из Китая говорят о мультисенсорной оценке, на деле ограничиваясь двумя показателями — реакцией на звуки и запахи [15]. К перспективным инструментам исследования относится используемый ими «метод прогулки», обеспечивающий учет процесса, а не краткого статичного состояния. К затрудняющим условиям — намерение оценить запахи, в наибольшей степени зависящие от влажности воздуха, силы и направления ветра, макроуровневых характеристик городской среды.

В результате в один день тестировались три локации одного города при примерно одинаковом температурном и ветровом режиме, притом это сходство подтверждается данными измерительных приборов, а не просто внеш-

ним наблюдением инициаторов «прогулки». В течение примерно часа участники не общались друг с другом, а по итогам посещения каждой локации оценивали и описывали два показателя среды. При этом инициаторы не ставили задачи изучить взаимные влияния аудиальной и ольфакторной информации, с самого начала полагая, что оценки каждой из сторон среды спонтанно складываются у человека в общее отношение к ней.

Иначе говоря, многообещающая «прогулочность» метода реализована в данном случае не в полной мере, поскольку инициаторы абстрагировались от связей между локациями и между сенсорными каналами. В других случаях прогулка сводится, к примеру, к фото- или видеоФиксируемому прохождению определенного маршрута, и это перспективный вариант, правда, требующий дополнительного оборудования и участников.

#### **Привлечение к опросам людей разных групп как отдельная проблема**

Чисто количественные параметры опросов могут вызвать удивление непосвященного. Например, К. Сиу провел исследование городских парков в Гонконге с участием 12 человек от 12 до 60 лет с нарушениями зрения, чтобы определить общую доступность парка и ключевые направления, ведущие к полной социальной инклюзии для всех. В работе использовалось сочетание исследований на месте и полевых наблюдений. Люди с нарушениями зрения посетили шесть парков разного размера в трех разных районах Гонконга [16]. Выборка из 12 человек ставится под сомнение комментаторами [13], но на самом деле организовать подобную работу чрезвычайно сложно даже в относительно ровных климатических условиях, без поправок на внезапный холод или дождь, а найти людей с определенными ограничениями и добиться согласия на участие (в том числе их близких) не представляется возможным. Не менее сложно структурировать собираемые данные о разных системах восприятия даже у нормотипичных людей.

В эксперименте с сенсорной прогулкой [15] участвовали 37 испытуемых примерно одного возраста — студенты. То же видим и при изучении данными авторами звуковых воздействий — 66 студентов [17]. Самый высокий показатель — в опросе А. Акпинара из Турции, изучающего воспринимаемые сенсорные показатели среды — 384 подростка [11]. Когда мы изучаем такое качество среды, как инклюзивность (в широком смысле слова), то необходимо найти людей разных возрастов, состояний, социальных групп, и это тоже может оказаться организационной проблемой для инициаторов.

#### **Формирование опросника и протокола оценки сенсорного благополучия среды**

Изучение существующего опыта позволило сформировать два имеющих общую структуру инструмента фиксации данных — опросник (заполняется тем, кто находится во дворе) и протокол оценки сенсорных характеристик среды (заполняется экспертом из рабочей группы, знающим показатели сенсорно-благополучных объектов и сред). При сопоставлении результатов такое двойное оценивание помогает избегать субъективизма, а также со временем может обозначить, чем восприятие современных жителей крупного российского города отличается от выведенных теоретиками более усредненных значений.

Согласно начальным представлениям, можно подойти к людям во дворе и просить их о заполнении распечатанных форм. Опыт показал, что постоянным посетителям сложно абстрагироваться от привычных, стереотипных суждений о дворе, уже сформулированных ранее.

<sup>8</sup> См.: Ellard C. Places of my Heart 1. First places // The wondering brain. August 19, 2025: [сайт] — URL: <https://colinellard.substack.com/p/places-of-my-heart-1-first-places> (дата обращения: 20.08.2025).

Поэтому аудитория была изменена на «новичков», впервые попадающих в дворовое пространство. Как и в других исследованиях, основную часть пока составили студенты-волонтеры Уральского федерального университета. 140 человек заполняли опросник после короткого инструктажа и находления во дворе в течение 15–20 минут.

Во всех случаях погода была солнечная, без дождя и ветра, температура воздуха от 16 до 25 °C. Дворовые пространства различались по степени закрытости (полузакрытые и полностью закрытые дворы, высота окружающих домов от 5 до 16 этажей), дизайну (от сугубо геометрических решений до использования природных форм и пластики), цвету окружающих зданий (от светло-серого до темно-коричневого в нижней части), размеру (от примерно 2 000 м<sup>2</sup> до 8 000 м<sup>2</sup>).

**Опросник** состоит из шести блоков: 1) общее впечатление от дворовой среды; 2) оценка посетителем своего состояния при восприятии физических характеристик двора; 3) особенности визуального восприятия дворовой среды; 4) аудиальное воздействие дворовой среды и ее окружения; 5) ольфакторное воздействие дворовой среды (ароматы и запахи); 6) тактильные и проприоцептивные впечатления, чувство равновесия. В каждом из них от 10 до 20 вопросов.

Выбору универсальных параметров, соответствующих установкам на создание инклюзивной среды, способствовали указанные выше исследования, акцентирующие общие закономерности реакций человека как природного существа на среду. Иначе говоря, принципиально важным было не предварительное разделение целевой аудитории по какому-либо признаку, а нахождение глубинных общих закономерностей. Например, когнитивная система однозначно отрицательно реагирует на гомогенность среды, потому что мозг не получает необходимый объем информации для нормального функционирования; деформированные отражениями формы или формы, стоящие под углом, способны «расшатать» вестибулярный аппарат и привести к головокружению. У разных людей острота восприятия может быть различна, но вектор, ведущий в сторону ухудшения состояния и чувства дисбаланса, — является общим. Это учитывалось на всем протяжении исследования.

Вопросы формулировались с опорой на широко используемый

SUS-метод (System Usability Scale technique — Методика оценки юзабилити системы) Дж. Брука [12], разработанный еще в 1980-х гг. для оценки пользователями электронных игр и приложений и адаптированный нами с допущением, что среди можно рассматривать как своеобразный интерфейс. Метод применяется для выяснения того, насколько сложно или легко пользователю взаимодействовать со средой, и последующего ее совершенствования. Результаты позволяют оптимизировать среду, меняя ее структуру, связи между элементами и сами элементы. При внешней простоте фразы должны быть понятны; парны по смыслу (чтобы предупредить учет взаимоисключающих ответов), но не по формулировкам; не содержать отрицаний, которые запутывают отвечающего. Кроме того, опросник позволяет соотнести частное переживание конкретного места с тем, что человек расценивает как типовое или привычное для себя.

Например, в разделе про общее впечатление от дворовой среды предложение, подтверждающее сенсорный голод, недостаток информации и ощущений, выглядит как «Площадка выглядит пустой, мне на ней как будто чего-то не хватает». Фраза, соответствующая сенсорной перегрузке, — «На площадке слишком много разных объектов». Требование присутствия предметов разных масштабов в здоровой адаптивной среде, сформулированное К. Александером и Н. Салингаросом [8], оформляется в «Здесь есть предметы разного размера, как выше меня, так и меньше, вплоть до очень небольших» и «Площадка перегружена очень крупными объектами, нет ничего, соразмерного мне».

Предварительный проход по дворам показал, что разделы про запахи и звуки практически не нужны, эти вопросы решены стандартом благоустройства: во всех дворах нешумно и нет резких или технических запахов.

**Протокол оценки**, в соответствии с сенсорными каналами, содержит те же блоки, однако эксперт может фиксировать и комментировать дополнительные характеристики среды, исходя из нее самой и из наблюдения за поведением посетителей двора. Эти замечания сыграли в исследовании дополнительную положительную роль для партнеров проекта, девелоперской компании «Брусника», дав возможность выработать рекомендации по совершенствованию существующих дворовых пространств, тогда как в начале предполагались

только проектные рекомендации для новых площадок.

Лексика протокола более научна, проверочных пунктов нет. Перед началом заполнения эксперт фиксирует время, состояние погоды, дополнительные детали (параллельно они фотографировались нами). Основное место отводится блокам о визуальном, тактильном и т. п. восприятии конкретного двора. Например, в блоке о визуальных характеристиках дворовой среды есть такие (и другие) пункты:

- присутствие гладких, монотонных поверхностей в половине и более локаций;
- повышенная гомогенность среды: много одинаковых форм, одинаковых цветов, промышленно изготовленных форм и т. п.;
- наличие однообразных ритмов, в особенности среднего и крупного масштаба;
- доминирование темных цветов в локации;
- наличие непропорциональных форм мебели или оборудования;
- наличие нависающих над головой пользователя деталей, их количество в локации;
- присутствие выступающих, острых углов и их количество в локации;
- четкие, понятные очертания дверей, ниш, окон, в том числе у игрового оборудования.

Эксперт отмечает не только наличие или отсутствие признака, но может отметить его пропорциональное присутствие в среде либо написать собственные аналитические замечания.

Как сказано выше, сопоставление реакций посетителя и оценки эксперта усиливает релевантность данных, делает рекомендации более обоснованными. Опросы проводились с использованием Google-форм, что уже дает возможность делать корреляции между различными каналами восприятия.

На основании собранного материала удалось не только выработать проектные рекомендации для следующих жилых комплексов, но и отчетливо увидеть, что можно подправить в дворовых пространствах существующих комплексов, выявив:

- места, порождающие в силу их монотонности состояние сенсорного голода (Иллюстрация 1);
- избыточность правильных геометрических форм (в том числе и в решениях по озеленению), не соответствующих психофизиологическому устройству человека как природного существа;

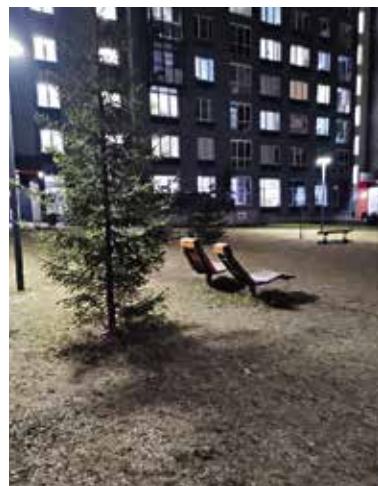


Иллюстрация 1. Примеры монотонной гомогенной среды.  
Фото Т. Быстровой. 2025 г.

Иллюстрация 2. Одномерное закрытое и неработающее пространство.  
Фото Т. Быстровой. 2025 г.

- визуально- и тактильно-неблагополучные объекты и пространства, способные напугать в случае внезапного или непреднамеренного контакта (колючее, холодное, нависающее, неприятное на ощущение, блестящее так, что способно ослепить на короткий момент и т. п.);
- недостаточность мест, построенных на обыгрывании естественного рельефа и имеющих в силу этого большую степень живости и оригинальности;
- пространственно-функциональные «пустоты», возникающие там, где проектировщики не продумали взаимодействие или потребности людей разных поколений;
- площадки, на которых отсутствуют визуальные доминанты, позволяющие ориентироваться в пространстве и способствующие его запоминанию;
- чрезмерно однозначные решения, не дающие пользователю выбора и чувства свободы, не предлагающие множественности траекторий, лишенные вариативности освоения и прохождения (Иллюстрация 2);
- объекты, не выполняющие своих задач либо не обладающие из-за отсутствия дополнительных физических или сенсорных элементов необходимой гибкостью для использования людьми разных возможностей.

Парadox вкуса состоит в том, что аддитивные, человеческие решения по определению менее ярки, менее «рыночны», чем их непродуманные клишированные собратья. Как правило, многие из этих решений возникают в ходе распространенной практики умозрительного проектирования, при которой архитектор

не бывает на площадке, не проживает особенности среды, не ставит задачей выявление ее потенциала для жильца или посетителя. Н. Салингарос замечает по этому поводу, что «чертеж, основанный на умозрительных представлениях, не имеет ничего общего с аддитивным проектированием». Трактуя проектирование как вычислительный процесс с использованием ограничений и паттернов, он настаивает на том, что реальную новизну, соответствующую именно проектным действиям, а не простому воспроизведению уже известного, дает сам участок, увиденный проектировщиком как многоуровневое согласованное целое [8, 120–122]. Схожим образом высказываются на протяжении уже более чем сорока лет представители когнитивного направления в проектировании, говоря об аффордансах как некоторых «подсказках» окружающего мира животному или человеку (Дж. Гибсон, Д. А. Норман). Это ставит вопрос изменения методики проектирования, которому нужно посвящать отдельную статью.

## Заключение

Исследование сенсорных показателей дворовых и общественных пространств закономерно внутри парадигмы архитектуры, ориентированной на человека. Инклюзия в городах требует синтеза социального опыта и опыта организации среды, а дворовые пространства могут стать не просто местом проведения пассивного досуга, но площадками укрепления сообществ, в том числе поддерживающих в порядке сам двор.

Методы исследования сенсорных показателей среды пока еще только выявляются учеными разных стран, и наш опыт добавляет к ним воз-

можность корреляций чувственных данных разных органов восприятия. Кроме того, сопоставление экспертной и исходной оценок усиливает объективность выводов о качестве того или иного конкретного решения.

Блок о визуальных характеристиках среды позволил посмотреть на них более систематически, в единой логике восприятия как комплексного процесса. Этому способствовали теория аффордансов (Дж. Гибсон) и идеи масштабирования (К. Александер). Они, реплики интервьюируемым и экспертные оценки позволяют настаивать на большем разнообразии размеров и цветов плитки для мощения, покрывающей значительную часть пространства; использовании простых паттернов наряду с природными материалами типа песка или коры. Легкий орнамент не только оживляет, но помогает осваивать пространство любому человеку, независимо от его возраста или иных показателей. Главное здесь — своеобразное возвращение к исходным параметрам «классического» двора многоэтажного дома, где множество дорожек и тропинок спонтанно пропадают жителями для разных маршрутов, обеспечивая выбор и естественную связь со средой.

Блок о тактильных характеристиках объектов и растений дал уникальные данные о состоянии летних дворовых пространств и поставил авторов перед вопросом об исследовании зимних сред.

В ходе обследования было установлено, что хорошие аудиальные и ольфакторные показатели обеспечиваются существующими проектными нормами и не нуждаются в усовершенствовании. Непреодолимые сложности и «шероховатости» среды,

как, к примеру, строительные работы в непосредственной близости от двора, могут сообщаться заранее, в том числе с помощью карты сенсорной безопасности

В настоящее время проводится опрос родителей детей с ментальными особенностями с использованием опросника, коротко представленного выше. Данные по людям с ограниченными возможностями здоровья войдут в общий пул сведений, учитываемых при проектировании дворовых пространств.

### Список использованной литературы

- [1] Алисов Е. А. Психологопедагогические аспекты сенсорного мировосприятия личности // Электронный журнал «Психологическая наука и образование». — 2009. — Т. 1. — № 1. — 10 с.: [сайт] — URL: [https://psyjournals.ru/journals/psyedu/archive/2009\\_n1/Alisov](https://psyjournals.ru/journals/psyedu/archive/2009_n1/Alisov) (дата обращения: 22.11.2025).
- [2] Быстрова Т. Ю., Токарская Л. В. Оптимизация и персонализация образовательной среды в условиях инклюзии // Изв. Урал. федер. ун-та. Сер. 1. Проблемы образования, науки и культуры. — 2020. — Т. 26. — № 3 (199). — С. 162–168: [сайт] — URL: <http://elar.urfu.ru/handle/10995/90958> (дата обращения: 22.11.2025). — URL: <https://doi.org/10.15826/IZV.1.2020.26.3.060>
- [3] Дубов Г. АСИ и ВШЭ исследовали дружелюбную образовательную среду в школах // Агентство стратегических инициатив. Офиц. сайт. — 13 окт. — 2022: [сайт] — URL: [https://asi.ru/news/190153/?utm\\_medium=email&utm\\_source=Unisender&utm\\_campaign=ioedigest2110](https://asi.ru/news/190153/?utm_medium=email&utm_source=Unisender&utm_campaign=ioedigest2110) (дата обращения: 22.11.2025).
- [4] Кияненко К. В. Круг средового знания и его сегментация в теории архитектуры // Academia. Архитектура и строительство. — 2019. — № 3. — С. 44–50: [сайт] — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=40081602> (дата обращения: 22.11.2025). — DOI: 10.22337/2077-9038-2019-3-44-50
- [5] Кон Э. Как мыслят леса: к антропологии по ту сторону человека. — М.: Ад Маргинем Пресс, 2018. — 344 с.
- [6] Линч К. Образ города / пер. с англ. В. Л. Глазычева; сост. А. В. Иконников; под ред. А. В. Иконникова. — М.: Стройиздат, 1982. — 328 с.
- [7] Пуляевская О. В. Методы социально-психологической оценки жилых кварталов исторической застройки // Вестн. ИрГТУ. — 2014. — № 12 (95). — С. 128–135: [сайт] — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=22813771> (дата обращения: 22.11.2025).
- [8] Салингарос Н. А. Алгоритмы устойчивого проектирования. 12 лекций по архитектуре. — М.; Екатеринбург: Кабинетный ученый, 2019. — 272 с.
- [9] Шабанов Д. В. Средовой подход в психологии и его роль в формировании толерантных экологических пространств // Сибирский психологический журнал. — 2004. — № 20. — С. 71–75: [сайт] — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=25627497> (дата обращения: 22.11.2025).
- [10] Эллард К. Среда обитания: Как архитектура влияет на наше поведение и самочувствие. — М.: Альпина Паблишер, 2016. — 288 с.
- [11] Akpinar A. How perceived sensory dimensions of urban green spaces are associated with teenagers' perceived restoration, stress, and mental health? // Landscape and Urban Planning. — 2021. — Vol. 214:104185: [сайт] — URL: <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2021.104185> (дата обращения: 22.11.2025).
- [12] Brook J. SUS: A «Quick and Dirty» Usability Scale. — Redhatch Consulting Ltd., United Kingdom, 1996. — 7 p.: [сайт] — URL: [https://digital.ahrq.gov/sites/default/files/docs/survey/systemusabilityscale%2528sus%2529\\_comp%255B1%255D.pdf](https://digital.ahrq.gov/sites/default/files/docs/survey/systemusabilityscale%2528sus%2529_comp%255B1%255D.pdf) (дата обращения: 22.11.2025).
- [13] Chidiac S. E., Reda V. A., Marjaba G. E. Accessibility of the Built Environment for People with Sensory Disabilities — Review Quality and Representation of Evidence // Buildings. — 2024. — Vol. 14:707: [сайт] — URL: <https://doi.org/10.3390/buildings14030707> (дата обращения: 22.11.2025).
- [14] Gentil-Gutiérrez A., Cuesta-Gómez J. L., Rodríguez-Fernández P., González-Bernal J. J. Implication of the Sensory Environment in Children with Autism Spectrum Disorder: Perspectives from School // International Journal of Environmental Research and Public Health. — 2021. — Vol. 18 (14):7670: [сайт] — URL: <https://doi.org/10.3390/ijerph18147670> (дата обращения: 22.11.2025).
- [15] Meihui Ba, Zhongzhe Li, Jian Kang. The multisensory environmental evaluations of sound and odour in urban public open spaces // EPB: Urban Analytics and City Science. — 2022. — Vol. 50. — Iss. 7. — P. 1759–1774: [сайт] — URL: <https://doi.org/10.1177/23998083221141438> (дата обращения: 22.11.2025).
- [16] Siu K. W. M. Accessible Park Environments and Facilities for the Visually Impaired // Facilities. — 2013. — Vol. 31. — P. 590–609: [сайт] — URL: <https://www.emerald.com/f/article-abstract/31/13-14/590/90684/Accessible-park-environments-and-facilities-for?redirectedFrom=fulltext> (дата обращения: 22.11.2025).
- [17] Zhongzhe Li, Jian Kang. Sensitivity analysis of changes in human physiological indicators observed in soundscapes // Landscape and Urban Planning. — 2019. — Vol. 190:103593: [сайт] — URL: <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2019.103593> (дата обращения: 22.11.2025).

### References

- [1] Alisov E. A. Psihologopedagogicheskie aspekty sensornogo mirovospriyatiya lichnosti // Elektronnyj zhurnal «Psihologicheskaya nauka i obrazovanie». — 2009. — T. 1. — № 1. — 10 s.: [sajt] — URL: [https://psyjournals.ru/journals/psyedu/archive/2009\\_n1/Alisov](https://psyjournals.ru/journals/psyedu/archive/2009_n1/Alisov) (data obrashcheniya: 22.11.2025).
- [2] Bystrova T. Yu., Tokarskaya L. V. Optimizaciya i personalizaciya obrazovatel'noj sredy v usloviyah inklyuzii // Izv. Ural. feder. un-ta. Ser. 1. Problemy obrazovaniya, nauki i kul'tury. — 2020. — T. 26. — № 3 (199). — S. 162–168: [sajt] — URL: <http://elar.urfu.ru/handle/10995/90958> (data obrashcheniya: 22.11.2025). — URL: <https://doi.org/10.15826/IZV.1.2020.26.3.060>
- [3] Dubov G. ASI i VSHE issledovali druzhelyubnuyu obrazovatel'nyuyu sredu v shkolah // Agentstvo strategicheskikh iniciativ. Ofic. sajt. — 13 okt. — 2022: [sajt] — URL: [https://asi.ru/news/190153/?utm\\_medium=email&utm\\_source=Unisender&utm\\_campaign=ioedigest2110](https://asi.ru/news/190153/?utm_medium=email&utm_source=Unisender&utm_campaign=ioedigest2110) (data obrashcheniya: 22.11.2025).
- [4] Kiyanenko K. V. Krug sredovogo znaniya i ego segmentaciya v teorii arhitektury // Academia. Arhitektura i stroitel'stvo. — 2019. — № 3. — S. 44–50: [sajt] — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=40081602> (data obrashcheniya: 22.11.2025). — DOI: 10.22337/2077-9038-2019-3-44-50

- [5] Kon E. Kak myslyat lesa: k antropologii po tu storonu cheloveka. — M.: Ad Marginem Press, 2018. — 344 s.
- [6] Linch K. Obraz goroda / per. s angl. V. L. Glazycheva; sost. A. V. Ikonnikov; pod red. A. V. Ikonnikova. — M.: Stroizdat, 1982. — 328 s.
- [7] Pulyaevskaya O. V. Metody social'no-psihologicheskoy ocenki zhilyh kvartalov istoricheskoy zastroyki // Vestn. IrGTU. — 2014. — № 12 (95). — S. 128–135: [sajt] — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=22813771> (data obrashcheniya: 22.11.2025).
- [8] Salingeros N. A. Algoritmy ustojchivogo proektirovaniya. 12 lekcij po arhitekture. — M.: Ekaterinburg: Kabinetnyj uchenij, 2019. — 272 s.
- [9] Shabanov D. V. Sredovoj podhod v psihologii i ego rol' v formirovaniy tolerantnyh ekologicheskikh prostranstv // Sibirskij psihologicheskij zhurnal. — 2004. — № 20. — S. 71–75: [sajt] — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=25627497> (data obrashcheniya: 22.11.2025).
- [10] Ellard K. Sreda obitaniya: Kak arhitektura vliyaet na nashe povedenie i samochuvstvie. — M.: Al'pina Publisher, 2016. — 288 s.
- [11] Akpinar A. How perceived sensory dimensions of urban green spaces are associated with teenagers' perceived restoration, stress, and mental health? // Landscape and Urban Planning. — 2021. — Vol. 214:104185: [sajt] — URL: <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2021.104185> (data obrashcheniya: 22.11.2025).
- [12] Brook J. SUS: A «Quick and Dirty» Usability Scale. — Redhatch Consulting Ltd., United Kingdom, 1996. — 7 p.: [sajt] — URL: [https://digital.ahrq.gov/sites/default/files/docs/survey/systemusabilityscale%2528sus%2529\\_comp%255B1%255D.pdf](https://digital.ahrq.gov/sites/default/files/docs/survey/systemusabilityscale%2528sus%2529_comp%255B1%255D.pdf) (data obrashcheniya: 22.11.2025).
- [13] Chidiac S. E., Reda V. A., Marjaba G. E. Accessibility of the Built Environment for People with Sensory Disabilities – Review Quality and Representation of Evidence // Buildings. — 2024. — Vol. 14:707: [sajt] — URL: <https://doi.org/10.3390/buildings14030707> (data obrashcheniya: 22.11.2025).
- [14] Gentil-Gutiérrez A., Cuesta-Gómez J. L., Rodríguez-Fernández P., González-Bernal J. J. Implication of the Sensory Environment in Children with Autism Spectrum Disorder: Perspectives from School // International Journal of Environmental Research and Public Health. — 2021. — Vol. 18 (14):7670: [сайт] — URL: <https://doi.org/10.3390/ijerph18147670> (data obrashcheniya: 22.11.2025).
- [15] Meihui Ba, Zhongzhe Li, Jian Kang. The multisensory environmental evaluations of sound and odour in urban public open spaces // EPB: Urban Analytics and City Science. — 2022. — Vol. 50. — Iss. 7. — P. 1759–1774: [sajt] — URL: <https://doi.org/10.1177/23998083221141438> (data obrashcheniya: 22.11.2025).
- [16] Siu K. W. M. Accessible Park Environments and Facilities for the Visually Impaired // Facilities. — 2013. — Vol. 31. — P. 590–609: [sajt] — URL: <https://www.emerald.com/f/article-abstract/31/13-14/590/90684/Accessible-park-environments-and-facilities-for?redirectedFrom=fulltext> (data obrashcheniya: 22.11.2025).
- [17] Zhongzhe Li, Jian Kang. Sensitivity analysis of changes in human physiological indicators observed in soundscapes // Landscape and Urban Planning. — 2019. — Vol. 190:103593: [sajt] — URL: <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2019.103593> (data obrashcheniya: 22.11.2025).

Статья поступила в редакцию 21.11.2025.  
Опубликована 30.12.2025.

#### **Быстрова Татьяна Юрьевна**

доктор философских наук, профессор, Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина (УрФУ), главный научный сотрудник, филиал ФГБУ «ЦНИИП Минстроя России» УралНИИ-проект, Екатеринбург, Российской Федерации  
e-mail: taby27@yandex.ru  
ORCID ID: 0000-0001-6713-6867

#### **Bystrova Tatyana Yu.**

Doctor of Philosophical Sciences, Professor, Ural Federal University named after the first President of Russia B. N. Yeltsin (UrFU), Chief scientific officer, Branch of FSBI «CIRD of the Ministry of Construction of Russia» UralNIIprojekt, Yekaterinburg, Russian Federation  
e-mail: taby27@yandex.ru  
ORCID ID: 0000-0001-6713-6867

#### **Токарская Людмила Валерьевна**

кандидат психологических наук, доцент, Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина (УрФУ), Екатеринбург, Российской Федерации  
e-mail: liydmil@mail.ru, l.v.tokarskaia@urfu.ru  
ORCID: 0000-0002-2385-9227

#### **Tokarskaya Lyudmila V.**

Candidate of Sciences (Psychology), Associate Professor, Ural Federal University named after the first President of Russia B. N. Yeltsin (UrFU), Ekaterinburg, Russian Federation  
e-mail: liydmil@mail.ru, l.v.tokarskaia@urfu.ru  
ORCID: 0000-0002-2385-9227



# Теории и методы оценки привязанности к местам, зданиям и сооружениям

В статье исследуется феномен привязанности к городским пространствам, зданиям и архитектурным объектам. Актуальность исследования обусловлена возрастающим интересом к трансформации городской среды и вовлеченности жителей в процессы ее развития. Систематизированы существующие теоретические подходы к изучению привязанности. На основе обзора научных исследований выделены ключевые предикторы формирования привязанности: социально-демографические характеристики, социальные связи и физико-экологические особенности среды. Результаты социологического опроса демонстрируют существенную дифференциацию эмоциональной реакции на утрату различных типов зданий. Разработана типология привязанности, включающая четыре уровня: от отсутствующей до сильной привязанности.

**Ключевые слова:** привязанность к месту, городская среда, архитектурное наследие, типология привязанности, городское пространство, эмоциональная связь.

*Fedorova M. S.*

*Theories and methods for assessing attachment to places, buildings, and structures*

*The article explores the phenomenon of place dependency and place identity. The relevance of the research is due to the growing interest in the transformation of the urban environment and the involvement of residents in its development processes. The paper systematizes the existing theoretical approaches to the study of attachment. Based on a review of scientific research, key predictors of attachment formation are identified: socio-demographic characteristics, social connections, and physical and ecological features of the environment. The results of the sociological survey demonstrate a significant differentiation of emotional reactions to the loss of various types of buildings. A typology of attachment has been developed, which includes four levels: from absent to strong attachment.*

*Keywords:* attachment to a place, urban environment, architectural heritage, attachment typology, urban space, emotional connection.



Федорова  
Мария  
Сергеевна

кандидат архитектуры,  
доцент, Уральский феде-  
ральный университет  
им. первого Президента  
России Б. Н. Ельцина  
(УрФУ), Институт строи-  
тельства и архитектуры,  
Екатеринбург, Российская  
Федерация

e-mail: m.s.fedorova@urfu.ru

Тема привязанности рассматривается во многих социальных науках, включая географию, культурную антропологию, геронтологию, демографию, урбанистику, экологию, архитектуру, экономику. Исследователи стремятся найти обоснование, причину, по которой те или иные места/локации/территории/образования формируют эмоциональную или функциональную связь с пользователями [2–5; 8]. Как пишет М. Хайдеметс, «почти полстолетия психологи пытались открыть секрет эмоционального клея, который связывает нас с объектами и местами окружающего мира» [9, 73]. При этом большинство исследователей отмечает разнообразие подходов, формулировок и теорий [2; 16]. Современный интерес к теме привязанности связан, с одной стороны, с повышенным вниманием к изменениям городской среды со стороны жителей, а с другой стороны, с масштабностью и ответственностью задач в области сохранения и адаптации исторических объектов и частей городов [1, 10].

Определений привязанности в научной литературе представлено достаточно много, и большая их часть рассматривается в ста-

тье С. И. Резниченко, С. К. Нартовой-Бочавер и В. Б. Кузнецовой [7]. В рамках статьи воспользуемся определением, предложенным С. И. Резниченко, и под привязанностью будем понимать «положительную эмоциональную связь, которая возникает между личностью и средой ее обитания» [6, 16].

Места привязанности сильно отличаются по размеру, масштабу, осознанности, истории и расположению. Привязанность как особый формат отношений, которые могут устанавливаться между пользователем и зданием, изучались рядом авторов. К примеру, С. Ш. Клайн и С. М. Бейкер рассматривали комплексно владение материальными объектами и привязанность. Они подчеркивают, что объекты привязанности — это «обычные объекты, которые имеют особое значение, сформированное благодаря переживаниям, связанным с этим объектом» [15, 6]. При этом привязанность «не требует юридического или физического владения», а «только психологического присвоения; то есть ощущения, что объект мой» [15, 17]. В понимании авторов привязанность необходима для самоопределения, самоутверждения, преемственности и стабильности.

Эмоциональная связь возникает в результате процессов персонализации, которые делают место или пространство «мной» или «моим» [17, 165]. Одним из важных условий формирования привязанности является наличие личной истории взаимодействия с местом и большое количество подобных взаимодействий. Так, к числу самых сильных привязанностей к месту относятся узы, сформированные с местами, где люди выросли и оставались большую часть своей жизни [12; 13].

Обзорное исследование, посвященное актуальным направлениям, методам, используемым при анализе привязанности за прошедшие 40 лет, в 2011 г. опубликовала М. Левицка [16]. Она выделяет три основные категории предикторов привязанности, а именно социально-демографическую, социальную и физико-экологическую. К социально-демографическим предикторам относятся продолжительность проживания, возраст, социальный статус и образование, владение домом, размер сообщества, наличие детей, мобильность. В исследованиях, в которых фигурировали эти предикторы, было обнаружено, что «продолжительность проживания способствует привязанности как к местам постоянного проживания, так и к местам отдыха» [16, 216]. К социальным предикторам относится сплоченность сообщества, горизонтальные связи. Обширность соседских связей и вовлеченность в неформальную социальную деятельность положительно влияет на привязанность к месту. Третью группу предикторов составляют природные, городские и архитектурные особенности, которые также влияют на привязанность. И «хотя в большинстве исследований наиболее устойчивым предиктором привязанности к месту жительства являются социальные факторы (сила местных связей), физические переменные также имеют значение и иногда в совокупности объясняют более высокий процент дисперсии привязанности, чем социальные факторы» [16, 218]. Среди особенностей окружающей среды, которые, как было обнаружено, влияют на привязанность к соседям, можно перечислить тихие районы, наличие эстетически приятных зданий, наличие зеленых зон. При этом исследований, связывающих все три предиктора, очень мало.

Стивен Каплан пишет о том, что понять отношение людей к местам нельзя, учитывая лишь «экономические факторы и социальные отношения, потому что они объясняют небольшую часть различий

в привязанности к месту» и стоит «сосредоточиться на “неосязаемых активах”» [14, 130]. Далее он выделяет три концепции, которые являются потенциальными составляющими чувства места, делая оговорку, что список не завершен, и это «скорее примеры переменных, которые, возможно, стоит включить в будущие исследования» [14, 131–132]. К ним относятся:

- узнаваемость и картографируемость места. Концепция «ощущения места» предполагает, что обстановка кажется знакомой, даже если вы никогда не были там раньше;
- визуальная и пространственная конфигурация окружающей среды, такие аспекты физического окружения, как «масштаб, ограждение и пространственное разнообразие»;
- совместимость или конгруэнтность между человеком и окружающей обстановкой. Окружающая среда может способствовать осуществлению чьих-либо планов и нормальному функционированию.

В зарубежной литературе конца 1990-х гг. получил распространение способ оценки привязанности к месту, разработанный Д. Р. Уильямсом и Дж. У. Роггенбаком [20]. Он широко использовался в различных исследованиях, проведенных в США, Австралии и Норвегии. К примеру, был применен к исследованию маршрутов для отдыха (на примере трех троп, проложенных по железнодорожным путям) [18], мест отдыха у реки [10]. Метод Уильямса претерпел многочисленные модификации и теперь представляет собой трехмерную шкалу, которая, наряду с идентичностью места и зависимостью от места, также включает подшкалу социальных связей [21].

Другой подход к описанию привязанности можно обнаружить в работе О. Дроселтиса и Вивиан Л. Виньолеса [11]. Они выделили шесть различных способов, с помощью которых люди и сообщество могут быть социально и/или символически связаны со значимыми местами: генеалогические связи (например, связи с семьей, местами происхождения), утрата или разрушение сообщества (например, места, утраченные в результате миграции или катастроф), экономические связи (например, владение собственностью, рабочими местами), космологические связи через религиозные, духовные или мифологические отношения (например, священные места, такие как Мачу-

Пикчу, религиозные храмы или Стоунхендж), паломнические и праздничные культурные мероприятия (например, Мекка или даже стадионы или концертные залы, такие как Эрлс корт или Уэмбли арена в Лондоне) и нарративная связь посредством рассказывания историй и наименования мест (например, опосредованные повествования о Нью-Йорке, Средиземье Толкина и т. д.).

О создании среды, в которой внимание уделяется привязанности, пишет М. Хейдметс, в его статье также можно выделить факторы, положительно влияющие на привязанность, к ним относятся степень родства с местом (родные места, дом, двор, ближайшие окрестности), характеристики застройки, привязанность «более выражена в районах с малоэтажной застройкой» и возможность соучастия [9, 73]. Негативно влияют на привязанность «постоянный шум, распространяющийся неприятный запах, сквозные ветра и состояние проходного двора» [9, 74]. В представлении М. Хейдметса, функциональная привязанность (*place dependency*) является первичной по отношению к эмоциональной (*place identity*).

В большинстве исследований заметно разделение функциональной и эмоциональной привязанности, при этом функциональная привязанность (*place dependency*) — первичная форма, связанная с практической необходимостью и функциональностью объектов, а эмоциональная привязанность (*place identity*) — формируется на основе личных переживаний и опыта. Ключевыми факторами формирования привязанности в большинстве исследований остаются социально-демографические параметры, такие как продолжительность проживания, сплоченность сообщества, соседские отношения, вовлеченность в общественную жизнь. А архитектурные и эстетические особенности исследуемых мест второстепенны или не рассматриваются вовсе.

Помимо выделения факторов, способствующих или препятствующих формированию привязанности, важно оценить и степень самой привязанности, так как она может варьироваться в широком диапазоне, от апатии до одержимости. Ш. Шамай пишет о том, что «обретение чувства места состоит из трех этапов. Первая фаза — это принадлежность к месту, средняя фаза — привязанность к месту, а высшая фаза — приверженность месту», следующим шагом он описывает шкалу восприятия места, состоящую из семи уровней [19, 350]:

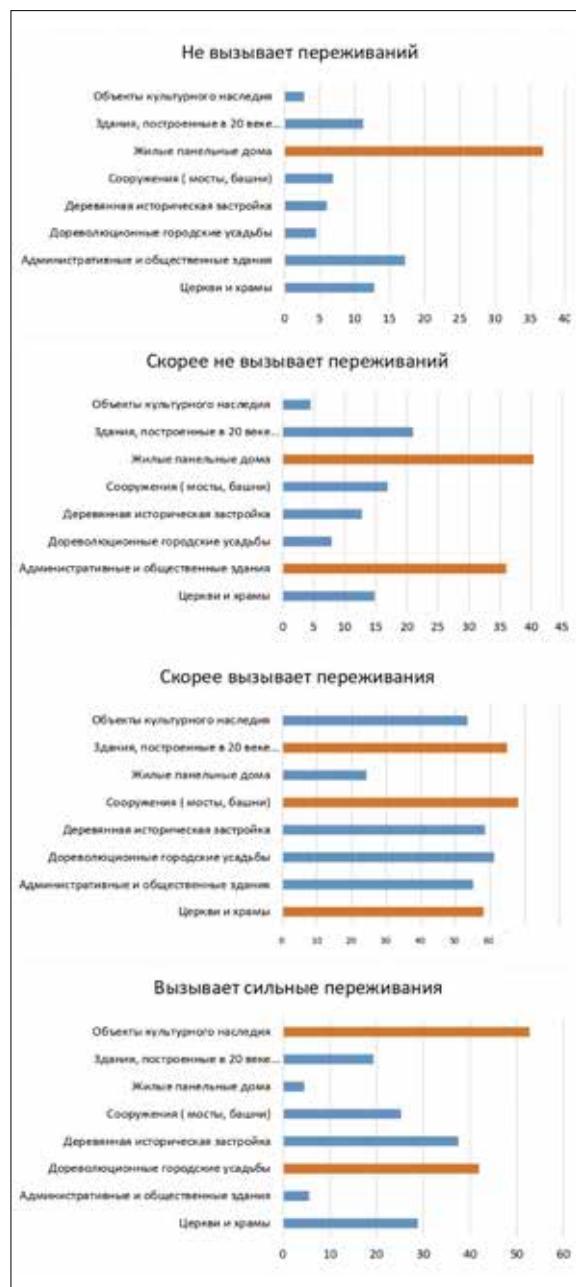


Иллюстрация 1. Связь между типологией, статусом и привязанностью. Автор М. С. Федорова. 2025 г.

- отсутствие чувства места;
- осознание того, что человек находится в определенном месте, распознает символы этого места, но не испытывает никаких чувств;
- принадлежность к месту — на этой стадии возникает чувство принадлежности к месту, чувство «общности» и общей судьбы;
- привязанность к месту; эта стадия включает в себя эмоциональную привязанность к месту на более высоком уровне. У места есть смысл, оно является центром личного и коллективного опыта;
- отождествление с целями места;
- вовлеченность в какое-либо место; этот уровень подразумевает инвестирование человеческих ресурсов, таких как таланты, время или деньги, в деятельность или организации, ориентированные на конкретные места;

• жертвовать собой ради места — это высшая ступень ощущения места. Предполагает глубочайшую привязанность к месту. На этом уровне проявляется готовность поступиться личными и/или коллективными интересами ради общего интереса к месту.

Проведенные ранее исследования не учитывали влияния архитектуры, характеристик самого места на формирование привязанности. Целью данной статьи является поиск взаимосвязей между типологией зданий и формированием привязанностей. Гипотеза исследования состоит в том, что привязанность может быть связана с типом зданий (общественные здания и сооружения вызывают большую привязанность у горожан), а также наличием статуса охраняемого законом объекта (объекты культурного наследия вызывают большую привязанность). Для подтверждения этой гипотезы в марте 2024 г. проведен социологический опрос, респондентам было предложено выбрать тип зданий, утрата которого вызывает наиболее яркий эмоциональный отклик. В опросе принимали участие жители четырех городов: Екатеринбурга, Тюмени, Кургана и Челябинска, всего 1335 человек. Большая часть респондентов (46%) из Екатеринбурга. Значительная доля респондентов живет в городах всю свою жизнь (46,3%). Около половины участников считают выбранный ими город своим родным (59%).

В матричном вопросе «Снос каких объектов вызывает у вас эмоциональные переживания?» респонденты оценивали типы зданий, выбирая степень эмоциональных переживаний, связанную с их сносом, варианты включали: «не вызывает переживаний», «скорее не вызывает переживаний», «скорее вызывает переживания», «вызывает сильные переживания» (Иллюстрация 1).

- В матрице были представлены следующие варианты:
- Жилые панельные дома
  - Объекты культурного наследия
  - Административные и общественные здания
  - Церкви и храмы
  - Деревянная историческая застройка
  - Дореволюционные городские усадьбы
  - Здания, построенные в XX в. (конструктивизм, модернизм)
  - Сооружения (мосты, башни)

На основании анализа результатов можно сделать несколько выводов:

- не вызывает переживаний у большинства респондентов снос жилых панельных домов;
- скорее не вызывает переживаний у большинства респондентов снос жилых панельных домов;
- скорее вызывает переживания снос административных и общественных зданий, церквей и храмов, деревянной исторической застройки — дореволюционных городских усадеб, зданий, построенных в XX в. (конструктивизм, модернизм);
- вызывает сильные переживания снос объектов культурного наследия и дореволюционных городских усадеб.

На основании ответов можно сделать вывод о том, что привязанность и типология зданий связаны. С панельными многоквартирными жилыми домами респонденты готовы безболезненно расстаться, в то время как объекты культурного наследия, церкви и храмы горожанам важны, подобные потери значимы для городского сообщества.

Интерес вызывает и привязанность к сооружениям, ее скорее можно обосновать функциональной привязанностью (*place dependency*).

Шкала привязанности может опираться в том числе и на тип сносимого здания.

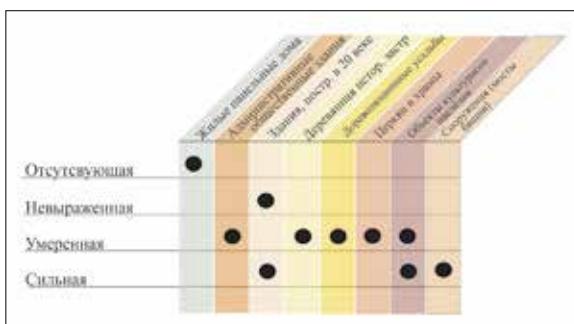


Иллюстрация 2. Связь между типологией, статусом и привязанностью. Автор М. С. Федорова. 2025 г.

На основании ответов респондентов было принято четыре типа привязанности к городским объектам (Иллюстрации 2, 3):

- отсутствующая привязанность (типовые здания, жилые многоквартирные дома);
- невыраженная привязанность (здания, возведенные в прошлом веке, еще не ставшие ОКН, массовая застройка);
- умеренная привязанность (общественные здания, церкви и храмы, деревянная историческая застройка);
- сильная привязанность (объекты культурного наследия и дореволюционные городские усадьбы).

## Заключение

На формирование привязанности оказывают влияние большое количество факторов, среди которых и развитость программ, направленных на сохранение наследия, и городская история, и инфраструктура, и многое другое. В ходе исследования были систематизированы существующие подходы к изучению привязанности к городским пространствам и выявлена значительная дифференциация эмоциональной реакции на снос различных типов зданий. Привязанность к местам и зданиям является многофакторным феноменом, включающим как эмоциональные, так и функциональные компоненты.

## Список использованной литературы

- Быстрова Т. Ю., Мазаев Г. В. Охрана объектов градостроительного регулирования в контексте развития городов: к постановке проблемы // Академический вестник УралНИИпроект РААСН. — 2024. — № 1 (60). — DOI: 10.25628/UNIIP.2024.60.1.001
- Литвина С. А., Муравьева О. И. Опросник идентичности с городом: разработка, валидизация, проверка надежности // Вестн. Новосиб. гос. пед. ун-та. — 2018. — Т. 8. — № 1. — С. 73–91. — DOI: <http://dx.doi.org/10.15293/2226-3365.1801.05> (дата обращения: 08.10.2025).
- Недосека Е. В., Ненько А. Е., Порошина С. Е. Привязанность к месту в контексте убывающего города: анализ дискурса жителей в городском онлайн-сообществе // Журнал социологии и социальной антропологии. — 2024. — Т. 27. — № 2. — С. 86–115. — DOI: <https://doi.org/10.31119/jssa.2024.27.2.4> (дата обращения: 08.10.2025).
- Птичникова Г. А. «Несправедливый город»: городское пространство как отражение общественных отношений // Социология города. — 2012. — № 3. — С. 47–54. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=20229500> (дата обращения: 08.10.2025).
- Пучков М. В. Город и горожане: общественные пространства как модератор поведения людей //
- Архитектон: известия вузов. — 2014. — № 1 (45). — С. 34–44; [сайт] — URL: <https://old.archvuz.ru/PDF/%23%2045%20PDF/ArchPHE%2345pp034-044Puchkov.pdf> (дата обращения: 08.10.2025).
- Резниченко С. И. Привязанность к месту и чувство места: модели и феномены // Социальная психология и общество. — 2014. — Т. 5. — № 3. — С. 15–27; [сайт] — URL: [https://psyjournals.ru/journals/sps/archive/2014\\_n3/70676](https://psyjournals.ru/journals/sps/archive/2014_n3/70676) (дата обращения: 08.10.2025).
- Резниченко С. И., Нартова-Бочавер С. К., Кузнецова В. Б. Метод оценки привязанности к дому // Психология. Журнал ВШЭ. — 2016. — Т. 13. — № 3. — С. 498–518; [сайт] — URL: <https://psy-journal.hse.ru/2016-13-3/196062035.html> (дата обращения: 08.10.2025).
- Тучина О. Р. Адаптация опросника идентичности с городом (на материале исследования жителей Краснодара) // Ярославский педагогический вестник. — 2024. — № 4 (139). — С. 139–147. — DOI: 10.20323/1813-145X-2024-4-139-139
- Хейдмет М. Счастливая среда — что это? Взгляд психолога // Архитектура и строительство России. — 2021. — № 2 (238). — С. 73–76; [сайт] — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46353043> (дата обращения: 08.10.2025).
- Bricker K., Kerstetter D. Level of Specialization and Place Attachment: An Exploratory Study of Whitewater Recreationists // Leisure Sciences. An Interdisciplinary Journal. — 2000. — Vol. 22. — Iss. 4. — P. 233–257. — DOI: 10.1080/01490409950202285
- Droseltis O., Vignoles V. L. Towards an integrative model of place identification: Dimensionality and predictors of intrapersonal-level place preferences // J. of Environmental Psychology. — 2010. — Vol. 30. — Iss. 1. — P. 23–34. — DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2009.05.006> (дата обращения: 08.10.2025).
- Hunter S., Leyden K. NIMBY: Explaining opposition to hazardous waste facilities // Police Stud. J. — 1995. — Vol. 23. — № 4. — P. 601–619. — DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1541-0072.1995.tb00537.x> (дата обращения: 08.10.2025).
- Pol E., Masso A. Di, Castrechini A. et al. Psychological parameters to understand and manage the NIMBY effect // European Review of Applied Psychology. — 2006. — Vol. 56. — Iss. 1. — P. 43–51. — DOI: <https://doi.org/10.1016/j.erap.2005.09.001>

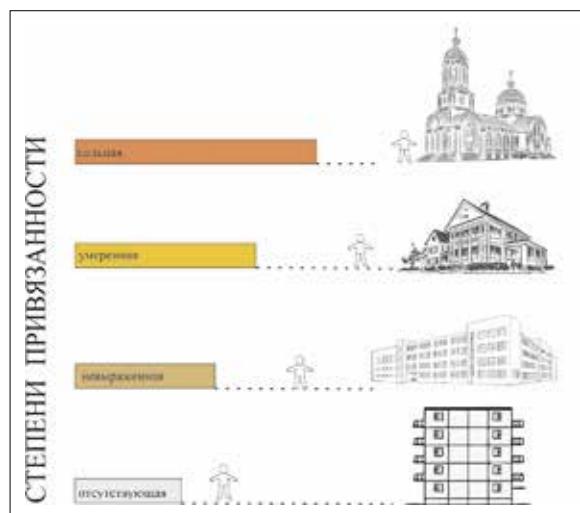


Иллюстрация 3. Степени привязанности к местам, зданиям и сооружениям. Автор М. С. Федорова. 2025 г.

- doi.org/10.1016/j.erap.2005.02.009 (дата обращения: 08.10.2025).
- [14] Kaplan S. Affect and cognition in the context of home: The quest for intangibles // Population and Environment. – 1984. – Vol. 7. – P. 126–133; [сайт] – URL: <https://link.springer.com/article/10.1007/BF01254781> (дата обращения: 08.10.2025).
- [15] Kleine S. S., Baker S. M. An integrative review of material possession attachment // Academy of Marketing Science Review. – January. – 2004. – Vol. 1 (1). – P. 1–39; [сайт] – URL: [https://dsef.org/wp-content/uploads/2012/01/An\\_Integrative\\_Review\\_of\\_material\\_Possession\\_Attachment.pdf](https://dsef.org/wp-content/uploads/2012/01/An_Integrative_Review_of_material_Possession_Attachment.pdf) (дата обращения: 08.10.2025).
- [16] Lewicka M. Place attachment: How far have we come in the last 40 years? // J. of Environmental Psychology. – 2011. – Vol. 31. – Iss. 3. – P. 207–230. – DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2010.10.001> (дата обращения: 08.10.2025).
- [17] Low S. M. Symbolic ties that bind. Place attachment in the plaza // Place Attachment in the Plaza. – New York: Springer, 1992. – P. 165–185. – DOI: [https://doi.org/10.1007/978-1-4684-8753-4\\_8](https://doi.org/10.1007/978-1-4684-8753-4_8) (дата обращения: 08.10.2025).
- [18] Moore R. L., Graefe A. R. Attachments to recreation settings: The case of rail-trail users // Leisure Sciences. – 1994. – № 16 (1). – P. 17–31. – DOI: <https://doi.org/10.1080/01490409409513214> (дата обращения: 08.10.2025).
- [19] Shamai S. Sense of Place: An Empirical Measurement // Geoforum. – 1991. – Vol. 22. – Iss. 3. – P. 347–358. – DOI: [https://doi.org/10.1016/0016-7185\(91\)90017-K](https://doi.org/10.1016/0016-7185(91)90017-K) (дата обращения: 08.10.2025).
- [20] Williams D. R., Patterson M. E., Roggenbuck J. W. et al. Beyond the Commodity Metaphor: Examining Emotional and Symbolic Attachment to Place // Leisure Sciences. An Interdisciplinary Journal. – 1992. – Vol. 14. – Iss. 1. – P. 29–46. – DOI: <https://doi.org/10.1080/01490409209513155> (дата обращения: 08.10.2025).
- [21] Williams D. R., Vaske J. J. The measurement of place attachment: Validity and generalizability of a psychometric approach // Forest Science. – 2003. – Vol. 49. – Iss. 6. – P. 830–840; [сайт] – URL: <https://doi.org/10.1093/forestscience/49.6.830> (дата обращения: 08.10.2025).
- otnoshenij // Sociologiya goroda. – 2012. – № 3. – S. 47–54. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=20229500> (дата обращения: 08.10.2025).
- [5] Puchkov M. V. Gorod i gorozhane: obshchestvennye prostranstva kak moderator povedeniya lyudej // Arhitekton: izvestiya vuzov. – 2014. – № 1 (45). – S. 34–44; [сайт] – URL: <https://old.archvuz.ru/PDF/%23%2045%20PDF/ArchPHE%2345pp034-044Puchkov.pdf> (дата обращения: 08.10.2025).
- [6] Reznichenko S. I. Privyazannost' k mestu i chuvstvo mesta: modeli i fenomeny // Social'naya psihologiya i obshchestvo. – 2014. – T. 5. – № 3. – S. 15–27; [сайт] – URL: [https://psyjournals.ru/journals/sps/archive/2014\\_n3/70676](https://psyjournals.ru/journals/sps/archive/2014_n3/70676) (дата обращения: 08.10.2025).
- [7] Reznichenko S. I., Nartova-Bochaver S. K., Kuznecova V. B. Metod ocenki privyazannosti k domu // Psihologiya. Zhurnal VShE. – 2016. – T. 13. – № 3. – S. 498–518; [сайт] – URL: <https://psy-journal.hse.ru/2016-13-3/196062035.html> (дата обращения: 08.10.2025).
- [8] Tuchina O. R. Adaptaciya oprosnika identichnosti s gorodom (na materiale issledovaniya zhitelej Krasnodara) // Yaroslavskij pedagogicheskij vestnik. – 2024. – № 4 (139). – S. 139–147. – DOI: [10.20323/1813-145X-2024-4-139-139](https://doi.org/10.20323/1813-145X-2024-4-139-139)
- [9] Hejdmet M. Schastlivaya sreda – chto eto? Vzglyad psihologa // Arhitektura i stroitel'stvo Rossii. – 2021. – № 2 (238). – S. 73–76; [сайт] – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46353043> (дата обращения: 08.10.2025).
- [10] Bricker K., Kerstetter D. Level of Specialization and Place Attachment: An Exploratory Study of Whitewater Recreationists // Leisure Sciences. An Interdisciplinary Journal. – 2000. – Vol. 22. – Iss. 4. – P. 233–257. – DOI: [10.1080/01490409950202285](https://doi.org/10.1080/01490409950202285)
- [11] Droseltis O., Vignoles V. L. Towards an integrative model of place identification: Dimensionality and predictors of intrapersonal-level place preferences // J. of Environmental Psychology. – 2010. – Vol. 30. – Iss. 1. – P. 23–34. – DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2009.05.006> (дата обращения: 08.10.2025).
- [12] Hunter S., Leyden K. NIMBY: Explaining opposition to hazardous waste facilities // Police Stud. J. – 1995. – Vol. 23. – № 4. – P. 601–619. – DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1541-0072.1995.tb00537.x> (дата обращения: 08.10.2025).
- [13] Pol E., Masso A. Di, Castrechini A. et al. Psychological parameters to understand and manage the NIMBY effect // European Review of Applied Psychology. – 2006. – Vol. 56. – Iss. 1. – P. 43–51. – DOI: <https://doi.org/10.1016/j.erap.2005.02.009> (дата обращения: 08.10.2025).
- [14] Kaplan S. Affect and cognition in the context of home: The quest for intangibles // Population and Environment. – 1984. – Vol. 7. – P. 126–133; [сайт] – URL: <https://link.springer.com/article/10.1007/BF01254781> (дата обращения: 08.10.2025).
- [15] Kleine S. S., Baker S. M. An integrative review of material possession attachment // Academy of Marketing Science Review. – January. – 2004. – Vol. 1 (1). – P. 1–39; [сайт] – URL: [https://dsef.org/wp-content/uploads/2012/01/An\\_Integrative\\_Review\\_of\\_material\\_Possession\\_Attachment.pdf](https://dsef.org/wp-content/uploads/2012/01/An_Integrative_Review_of_material_Possession_Attachment.pdf) (дата обращения: 08.10.2025).
- [16] Lewicka M. Place attachment: How far have we come in the last 40 years? // J. of Environmental Psychology. – 2011. – Vol. 31. – Iss. 3. – P. 207–230. – DOI:

## References

- [1] Bystrova T. Yu., Mazaev G. V. Ohrana ob'ektorov gradostroitel'nogo regulirovaniya v kontekste razvitiya gorodov: k postanovke problemy // Akademicheskij vestnik UralNIIproekt RAASN. – 2024. – № 1 (60). – DOI: [10.25628/UNIIP.2024.60.1.001](https://doi.org/10.25628/UNIIP.2024.60.1.001)
- [2] Litvina S. A., Murav'eva O. I. Oprosnik identichnosti s gorodom: razrabotka, validizaciya, proverka nadezhnosti // Vestn. Novosib. gos. ped. un-ta. – 2018. – T. 8. – № 1. – S. 73–91. – DOI: <https://doi.org/10.15293/2226-3365.1801.05> (дата обращения: 08.10.2025).
- [3] Nedoseka E. V., Nen'ko A. E., Poroshina S. E. Privyazannost' k mestu v kontekste ubyvayushchego goroda: analiz diskursa zhitelej v gorodskom onlajn-soobshchestve // Zhurnal sociologii i social'noj antropologii. – 2024. – T. 27. – № 2. – S. 86–115. – DOI: <https://doi.org/10.31119/jssa.2024.27.2.4> (дата обращения: 08.10.2025).
- [4] Ptichnikova G. A. «Nespravedlivyy gorod»: gorodskoe prostranstvo kak otzichenie obshchestvennyh

- <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2010.10.001> (data obrashcheniya: 08.10.2025).
- [17] Low S. M. Symbolic ties that bind. Place attachment in the plaza // Place Attachment in the Plaza. — New York: Springer, 1992. — P. 165–185. — DOI: [https://doi.org/10.1007/978-1-4684-8753-4\\_8](https://doi.org/10.1007/978-1-4684-8753-4_8) (data obrashcheniya: 08.10.2025).
  - [18] Moore R. L., Graefe A. R. Attachments to recreation settings: The case of rail-trail users // Leisure Sciences. — 1994. — № 16 (1). — P. 17–31. — DOI: <https://doi.org/10.1080/01490409409513214> (data obrashcheniya: 08.10.2025).
  - [19] Shamai S. Sense of Place: An Empirical Measurement // Geoforum. — 1991. — Vol. 22. — Iss. 3. — P. 347–358. — DOI: [https://doi.org/10.1016/0016-7185\(91\)90017-K](https://doi.org/10.1016/0016-7185(91)90017-K) (data obrashcheniya: 08.10.2025).
  - [20] Williams D. R., Patterson M. E., Roggenbuck J. W. et al. Beyond the Commodity Metaphor: Examining Emotional and Symbolic Attachment to Place // Leisure Sciences. An Interdisciplinary Journal. — 1992. — Vol. 14. — Iss. 1. — P. 29–46. — DOI: <https://doi.org/10.1080/01490409209513155> (data obrashcheniya: 08.10.2025).
  - [21] Williams D. R., Vaske J. J. The measurement of place attachment: Validity and generalizability of a psychometric approach // Forest Science. — 2003. — Vol. 49. — Iss. 6. — P. 830–840: [sajt] — URL: <https://doi.org/10.1093/forestscience/49.6.830> (data obrashcheniya: 08.10.2025).

Статья поступила в редакцию 25.09.2025.

Опубликована 30.12.2025.

**Федорова Мария Сергеевна**

кандидат архитектуры, доцент, Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина (УрФУ), Институт строительства и архитектуры, Екатеринбург, Российская Федерация

e-mail: m.s.fedorova@urfu.ru

ORCID ID: 0000-0002-1993-9056

**Fedorova Mariya S.**

Candidate of Architecture, Docent, Ural Federal University named after the first President of Russia B. N. Yeltsin (UrFU), Institute of Construction and Architecture, Yekaterinburg, Russian Federation

e-mail: m.s.fedorova@urfu.ru

ORCID ID: 0000-0002-1993-9056



# Применение концепции «власть-знание» Мишеля Фуко для анализа некоторых ранних построек соцгорода Уралмаш



Статья посвящена обзору концепции «власть-знание» Мишеля Фуко и возможности ее использования при анализе конструктивистских зданий на примере некоторых построек соцгорода Уралмаш. Мы попытались сопоставить авангардную архитектуру, нацеленную на создание нового человека, и дисциплинарные практики, интересовавшие М. Фуко.

**Ключевые слова:** архитектура, XX век, конструктивизм, Свердловск, Мишель Фуко, власть-знание, Уралмаш.

Колчин  
Виктор  
Сергеевич

аспирант 1 курса,  
Московский государственный  
университет  
им. М. В. Ломоносова  
(МГУ), Москва, Российская  
Федерация

e-mail:  
victorkolchin4@gmail.com

*Kolchin V.S., Petrushikhina S.V.*

*Application of Michel Foucault's concept of power-knowledge to the analysis of some early buildings of the sotsgorod of Uralmash*

*This article reviews Michel Foucault's concept of power-knowledge and its application to the analysis of constructivist buildings of some structures in the Uralmash sotsgorod. We attempt to compare avant-garde architecture, aimed at creating a new society, with the disciplinary practices that interested Foucault.*

*Keywords: architecture, XX century, constructivism, Sverdlovsk, Michel Foucault, power-knowledge, Uralmash.*



## Введение

В последние годы наблюдается возрастающий интерес к конструктивистскому наследию свердловской главы в истории города Екатеринбурга (1924–1991), в частности, много внимания уделяется соцгороду Уралмаш, который по недавно представленному плану реновации будет кардинально перестроен. По заявлению будущих застройщиков, район не потеряет главных архитектурных памятников, тем не менее, мы видим, как эти проекты подталкивают людей к обсуждению истории и идентичности места.

Параллельно с этим мы можем заметить и увлеченность работами французского философа Мишеля Фуко (1926–1984). Несмотря на то, что он никогда не писал по исключительно архитектурной проблематике, его тексты оказали большое влияние на профессиональную среду в этой области. Взаимодействию концепций Фуко и архитектуры посвящен ряд публикаций<sup>1</sup>. В данной статье впервые исполь-

зуется концепция «власть-знание» для анализа свердловского конструктивизма, а точнее – структуры и бытования соцгорода Уралмаш. Этим обусловлена новизна настоящей работы.

## Концепция «власть-знание» у Мишеля Фуко

На последних страницах «Археологии знания» – нового взгляда на историю идей гуманитарных наук – можно найти такое определение «знания»: «область, где субъект занимает точно установленное и зависимое положение» [22]. Согласно М. Фуко, любой человек находится во власти дискурса и занимает в его поле определенное место. Абстрагироваться от него невозможно: дискурс захватывает абсолютно все сферы человеческой деятельности и permanently воспроизводится. Дискурсу не обязательно быть связанным с речью, его орудием может стать все, что хотя бы как-то оставило след в памяти о факте «высказывания».

Одной из форм дискурса является идеология. Архитектура была носителем идеологии и транслировала ее конвенции невербально, через декор и масштаб. Вспомним, как еще в Древнем мире графически, через изображения в гробницах или перечисление статуса вельмож архитектура формировалась знание о своих заказчиках. Такой способ позволял узаконить статус-кво власти, увековечить ее, а потому не дать ей утратить силу в будущем. М. Фуко отмечал: «История... преобразует документы в памятники» [22].

1 Впервые эта связь артикулирована в статье социолога Пола Хёрста в 1993 г., а потенциал применения фукольдианских концепций продемонстрирован в монографии «Фуко для архитекторов» Г. Фонтаны-Джусти. Андре Патрао отмечает, что, хотя французский мыслитель и не писал монографий об архитектуре, созданный им аппарат и метод оказался в достаточно мере универсальным, чтобы войти в архитектурный дискурс. Среди отечественных авторов в фукольдианской оптике обращается Алексей Муратов: в статье «Тело, власть, архитектура» для журнала «Проект Россия». Он апеллирует к концепции биополитики и гетеротопий для анализа воздействия архитектуры на тело.

Архитектуру можно отнести к своеобразным документам эпохи. Хотя не каждая постройка признается обществом «памятником», она воплощает дух своего времени. Но, как писал философ Валерий Подорога, комментируя Фуко: «исследуя монумент, мы исследуем воображаемую историю» [17], т. е., мы видим в здании некий итог событий, а не само их отражение. Потому нам сложно понять, насколько корректно то или иное решение отражает произошедшее, особенно учитывая, что в камне увековечиваются только великие достижения.

Набор «ценностей» архитектуры определяется ее дискурсом, однако ему необходима поддержка или «молчаливое согласие» власти. Например, в начале XXI в. в Екатеринбурге конструктивизм считался «скучным наследием» — руинами СССР, что буквально вторило устоявшемуся мнению о памятниках конструктивизма, появившемуся после разгрома движения в 1930-е гг. Сейчас ситуация изменилась: акцент, сделанный исследователями на собственно архитектурной ценности зданий и ансамблей, их интегрированности в международный контекст, в том числе контекст архитектуры современного движения (*modern movement*), позволил частично абстрагироваться от шлейфа тоталитарного прошлого. Сейчас свердловский конструктивизм превратился в узнаваемый «бренд» уральской столицы, объединяющий людей в формировании знаний о нем и их распространении. Это обстоятельство подтверждает тезис из интервью 1983 г. М. Фуко о том, что архитектура есть «метод социальных отношений и не всегда наделена политической функцией» [28]. При этом зачастую сооружениям приписывают те значения, которые не находят документального подтверждения в словах их создателей: дело в том, что на восприятие архитектуры влияет не только формальная составляющая зданий, но и их функция, программа, характер эксплуатации. Все эти параметры относительны, ибо могут со временем изменяться.

М. Фуко подробнее разрабатывает тему власти-знания в труде «Надзирать и наказывать», где пишет, что «цели власти и цели знания не могут быть разъединены» [35]. Они всегда существуют на политическом, социальном, экономическом фоне, который с возникновением капитализма постепенно подчинил человеческое тело производственным нуждам и позднее узаконил дисциплинарное общество. В нем жизнь

общества зависит не от воли бога или его помазанника — правителя государства, а складывается под надзором социальных институтов, которые формально подчинены более сложным механизмам, включающим большее количество людей, способных повлиять на вынесение решений и их исполнение. Власть бессмысленно соотносить с конкретными лицами или организациями — это нечто неуловимое и несводимое к субстанциональному проявлению, ведь «власть производит знание» [35], а знание производит идеологию — дискурс власти.

Любые взаимоотношения между людьми обуславливаются властью, и поэтому не стоит искать ее определение и через точку зрения «познающего субъекта» [26], поскольку «знание производится не познающим субъектом, а властью-знанием, процессами и борьбой» [26].

Главный вопрос, который поставил перед собой М. Фуко в «Надзирать и наказывать», по мнению Жиля Делеза, «как власть осуществляет-ся?» [26]. Ведь для ее поддержания недостаточно только репрессивных мер, ей нужна относительно крепкая экономика и желание большого круга людей самостоятельно следовать некоторым правилам, стремиться контролировать себя и свое поведение. Фуко пишет: «Власть наказывать распространяется по всему протяжению общественной сети, действует в каждой ее точке... воспринимается уже не как власть одних индивидов над другими, а как непосредственная реакция всех на каждого» [26]. Внутри дисциплинарного общества механизмы власти воздействуют на индивидов незаметно. Каждый знает, что его поведение контролируется, находится под постоянным надзором, причем агентами контроля могут выступать люди из окружения. Однако интерпретировать дисциплинарное общество как то, что неизбежно приведет к тоталитаризму, было бы не совсем верно. По тексту М. Фуко мы понимаем, что дисциплина не приравнивается к абсолютному злу; проблема, скорее, заключена в том, какие цели преследует дисциплина сама по себе и тот, кто осуществляет контроль.

С XVIII в. все, что касается производства, должно подчиняться общим интересам и работать во благо коллектива: «Детализированность правил, придиличность инспекций, надзор над мельчайшими фрагментами жизни и тела вскоре породят в рамках школы, казармы, больницы или фабрики секуляризованное содержание, экономическую или техничес-

скую рациональность» [26]. Для максимальной экономии и эффективной работы человека его роль сводится к детали большого механизма, на заводах разрабатывается следующий подход: «не надо понимать приказ, надо воспринимать сигнал и немедленно на него реагировать» [26].

Мишель Фуко сравнивал дисциплинарные институты с автоматическими устройствами («машина-тюрьма, машина-больница, машина-школа» [5]), а действованных в них людей — с деталями или механизмами. Чтобы «механизм» системы функционировал корректно, люди становились объектом для надзора и (подспудно) материалом для формирования нового знания. Здание, в свою очередь, настраивало «оптику» для более тщательного надзора.

М. Фуко отмечает, что в попытке создать универсальные модели управления — «дисциплинарные методы понизили порог, начиная с которого индивидуальность подлежит описанию» [26]: это означает, что индивид и свидетельства о его жизни становятся источником знания для власти. Обрести именную карточку в архиве больше не являлось признаком привилегированности знатных особ, как это было раньше, когда письменные свидетельства сохраняли преимущественно о выдающихся людях или неких инцидентах, а народные массы оставались анонимными. В XVIII в. ситуация изменилась: теперь народ начинает рассматриваться как совокупность отдельных индивидов, подлежащих контролю, тогда как власть и ее механизмы «деперсонализируются» [20].

Воздействие архитектуры на дисциплину описывается на примере концепции Паноптикума английского философа Иеремии Бентама (1748–1832). Дисциплинирующий механизм в нем функционирует по принципу «невидимого наблюдателя»: будка надзирателя устроена так, что из камер заключенных, расположенных по периметру Паноптикума, его отсутствие незаметно. Узники об этом не подозревают, а потому все время контролируют свое поведение. Архитектура, таким образом, работает по трем модусам власти: 1) размещать в пространстве; 2) распределять во времени; 3) сочленять в пространстве и времени» [5]. Самодисциплина стимулирует экономию власти: отсюда берет свои истоки рационализм и эргономичность. Эти факторы важны для архитектуры конструктивизма: они считали, что пространства должны использоваться с максимальной эф-

фективностью, а для этого необходимо правильно скординировать их между друг другом.

В книге «Воля к знанию» М. Фуко определяет власть как «множественность отношений силы» [24]. Она totally не из-за количества средств наблюдения, а от того, что изначально заложена во все взаимоотношения. Архитектура может быть «зеркалом» социальной иерархии, и потому доступность или открытость ее пространств зависит от утвержденных в обществе правил, продиктованных наделенными властью инстанциями. Они также диктуют нормы поведения и задают телесную норму. Этот набор биополитических конвенций также превращает тело индивида в «объект знания и элемент в отношениях власти» [24].

В упомянутом интервью «Пространство, знание, власть» М. Фуко дал архитектуре следующее определение: это «элемент опоры», который распределяет потоки людей в пространстве, а также кодирует их взаимоотношения. Иными словами, архитектура – это не просто искусство пространства, элемент среды обитания, но способ власти контролировать и навязывать свои «высказывания» через градостроительство и организацию пространств. Архитектура, таким образом, становится механизмом власти: через нее та следит за циркуляцией людских потоков.

Наш промежуточный вывод состоит в том, что, по М. Фуко, не существует архитектуры вне политики. Она – носитель определенной идеологии, и даже самая отвлеченная архитектурная идея не в силах от нее абстрагироваться. Знание и власть подпитывают друг друга, и простой индивид невольно оказывается в орбите их отношений. Архитектура играет роль обрамления этой ситуации: в нем тело рядового гражданина становится главным объектом познания и инструментом для производства.

### Анализ архитектуры Уралмаша с позиций М. Фуко

М. Фуко писал: «Архитектура теперь призвана быть инструментом преобразования индивидов: воздействовать на тех, кто в ней находится, управлять их поведением, доводить до них проявления власти, делать их доступными для познания, изменять их» [26]. Эта цитата описывает тюрьму, но кажется выдержкой из текста конструктивистов. Одним из ярких воплощений идей этого архитектурного течения и является соцгород Уралмаш.

15 июля – дата, в которую будут происходить важнейшие события истории Уральского завода тяжелого машиностроения (далее УЗТМ). В этот день 1919 г. Красная армия прогнала вооруженные формирования Александра Колчака из Екатеринбурга. Согласно большевистской версии, самые жестокие бои состоялись в небольшом удалении от города – именно в тех местах, которые спустя несколько лет отгадут под масштабный проект УЗТМ [21].

Еще в 1920 г. планировалось построить завод-гигант, который бы стал оплотом тяжелого машиностроения за Уральскими горами, а его продукция со временем смогла заменить импортную. Несколько лет эти планы казались недостижимыми из-за экономических проблем, связанных с Гражданской войной и непризнанием СССР другими странами. Все усложнялось необходимостью закупить передовые машины в западных странах (Веймарской республике и США), для индустриализации требовались торговые отношения и валюта. Экономически спасенная периодом НЭПа, страна к 1927 г. могла себе позволить утвердить проект УЗТМ, который бы помог впредь избежать таких трат и зависимостей в техническом развитии от других стран.

Зимой 1927–1928 г. на назначенню под возведение завода площадку съезжаются первые строители [21], они занимаются валом леса и расчисткой территорий, а уже 15 июля 1928 г. состоялась торжественная закладка первого камня Уралмаша. УЗТМ – это завод, который сам себя обеспечивал строительными материалами. Так, в 1928 г. были разработаны песчаный и каменный карьеры, а первым построенным цехом стал цех металлических конструкций: в нем изготавливались детали для строительства как самого УЗТМ, так и других заводов еще до официального запуска [21]. Такие решения позволяли и сэкономить, и не зависеть от исхода борьбы за ресурсы в административных инстанциях хотя бы на минимальном уровне.

Фуко писал, что «дисциплина иногда требует спецификации места» [26], а строительство в тяжелых климатических условиях и с преобладающим ручным трудом, в условиях коллективизации и индустриализации приводили к колебанию общественных настроений. Заметно ощущалась нехватка рабочей силы, деревенское население часто приезжало на сезонные работы. К тому же первое время дорогу от Свердловска до стройплощадки рабочим приходилось преодолевать пешком, что сокращало количество рабочего времени. Для улучшения условий труда и попытки удержать персонал рабочие параллельно со стройкой завода стали рыть полуземлянки и возводить деревянные бараки. По воспоминаниям одного из строителей, для них «на первом месте был завод» [1], а жилые помещения возникали уже как следствие и необходимость для поддержания высокого темпа строительства.

После бараков основная часть населения в 1930-е гг. стала переселяться в каркасные дома, в 1931 г. Уралмаш и Свердловск связала трамвайная линия, эти шаги позволили руководству УЗТМ снизить «текущесть рабочей силы: 1 января 1930 – 30%, 1 января 1933 – 1,7%» [21]. Внутри УЗТМ складывался постоянный коллектив, который вследствие изоляции от остального города проводил на заводе почти все свое время, часто перерабатывая. Хотя в фонде воспоминаний первостроителей УЗТМ<sup>2</sup> говорится о том, что такая атмосфера вела только к сплочению для достижения общей цели, мы понимаем, что в тяжелых материальных условиях и разделении в якобы бесклассовом обществе (например, жилье в первых кирпичных домах района в 1933 г. получило руководство УЗТМ, а часть фонда была выделена для временного размещения иностранных специалистов) [6] могло открывать отрицательные стороны в людях.

Мишель Фуко, описывая дисциплину на заводах во второй половине XVIII в., проводил следующие сравнения: «уподобили монастырю, крепости, закрытому городу» [26]. Приведенная цитата будет верна по отношению к Уралмашу лишь отчасти, поскольку соцгород в 1931 г. присоединен к «большому» Свердловску и стал Сталинским районом, хотя по планировке, уже созданной к 1931 г., он по своему устройству до второй половины XX в. продолжил концепцию соцгорода. После ХХ съезда КПСС Сталинский район и сам УЗТМ переименовали в честь народного комиссара тяжелой промышленности Серго Орджоникидзе, курировавшего стройку.

Для нас не важны архитектурные особенности самого УЗТМ, который конструктивистам мог рассматривать-

<sup>2</sup> Фонд №Р-2910 Государственного архива Свердловской области. Исследован в монографии: Енина Л. В., Граматчикова Н. Б. Первостроители Уралмашзавода как перформативный проект: конструирование заводской идентичности. М.: Екатеринбург: Кабинетный ученый, 2021. 282 с. Наш вывод сформирован на основе знакомства с этой книгой и фрагментами архива, опубликованными в ней. Он основывается на анкетах, собранных с 1967 г. (открытие Музея истории УЗТМ) и до 1980-х гг., среди сотрудников завода, работавших с 1928 по 1934 г.

ся как полигон для экспериментов перед возведением каменных построек района, а его градообразующий статус. Подчеркнуть значение УЗТМ в планировке соцгорода Петру Оранскому удалось за счет применения лучевой планировки. Сразу за проходной предприятия находится площадь Первой пятилетки, от нее лучами отходят три<sup>3</sup> основные улицы-магистрали соцгорода: пр. Орджоникидзе<sup>4</sup>, являющийся прямым продолжением главного коридора УЗТМ, и две линии под углом 45° – вправо бульвар Культуры<sup>5</sup>, влево ул. Ильича [6]. Уникальным случаем для поселения при заводе является то, что их с УЗТМ разделяет всего лишь достаточно узкая площадь, в отличие от привычной широкой зеленой зоны.

Площадь Первой пятилетки стала настоящей гетеротопией – пространством перетекания времени вечности и сиюминутности, мира профанного, где жили рабочие, и мира сакрального – завода, ради которого на жертвы шли все причастные к нему. Площадь стала символом социалистического преобразования для рабочих, в 1932 г. ее даже стали в шутку именовать своей Красной площадью, когда там появился мавзолей директора завода А. П. Банникова по проекту Моисея Рейшера. Годом позже площадь замостили булыжником, и она еще больше стала походить на один из символов советской власти. Преданность коммунистическим идеалам не только руководителей, но и всех первостроителей Уралмаша должна была служить дидактическим примером рабочим, ежедневно пересекавшим площадь как минимум два раза в день своих смен, непрестанно напоминать о коллективной цели – строительстве коммунизма. Трансляция этих идей действительно работала: если мы обратимся к воспоминаниям первостроителей, собранных в позднесоветское время, то во многих из них прочитаем, что все трудности не были напрасными, ведь они ощущали себя частью истории преобразования страны, причастными к возникновению процветающего района и промышленного гиганта [7].

<sup>3</sup> В некоторых устных выступлениях работников Музея УЗТМ говорится о пяти лучах, современная ул. Машиностроителей считается ими за два дополнительных луча, так как улица разбита площадью Первой пятилетки. В историографии на данный момент устоявшимся считается мнение о трех лучах.

<sup>4</sup> До 1961 г. – пр. Сталина.

<sup>5</sup> В некоторых ранних документах и топонимике жителей – пр. Культуры.

По мнению В. Паперного, Культура 1 (1920 – начала 1930-х гг.) взаимодействовала не с конкретными индивидами, а массами [16], люди еще не были так явно распределены на категории (стахановцы, ударники...), история понималась как коллективистская череда событий, а не портретная галерея замечательных людей. Значит, выходя на улицу перед работой, житель Уралмаша сразу вливался в поток идущих, как он, на работу таких же людей по прямым лучам-улицам, который можно счесть мини-моделью движения к коммунизму, которого можно достичь, оставаясь верным партии. Однако это не изменилось и во времена Культуры 2 и дифференциации людей, но индивидуальные проявления позволялись только тем, кто заслуживал этого статуса в обществе [16].

Возможно, главный символ свердловского конструктивизма – Белая башня Моисея Рейшера, построенная в 1929–1931 гг. До строительства в брежневскую эпоху Дворца культуры УЗТМ она замыкала ось по ул. Культуры. Будучи водонапорной башней УЗТМ, конструкция изначально не задумывалась как исключительно утилитарная, так, под баком с водой, опиравшимся на два столба, включая лестничный объем, предлагалось разместить газетный киоск и автобусную остановку [6]. Принимающие проект органы внесли свои корректизы, так как сочли такое решение небезопасным, и ради большей устойчивости добавили дополнительные колонны и лишили социальных функций. Если раньше доминантами городов были шпили церквей, то в новом атеистическом обществе эту функцию можно было отдать индустриальным сооружениям. Возможно, по этой причине Белая башня располагается на одной из самых высоких точек района и является условным маяком его границ [6], символом покорения природы первостроителями соцгорода, ведь дальше открывался вид на бескрайний лес. Проспект Культуры имел две перспективы – водонапорную башню и площадь Первой пятилетки.

Официальным днем запуска УЗТМ считается 15 июля 1933 г., но фактически первые цеха открывались с 1929 г. Учитывая экстремально сжатые сроки строительства, Уралмаш был обречен достраиваться уже после торжественного открытия. Рабочие, зараженные энтузиазмом, царившим вокруг УЗТМ, торопились завершить работы как можно скорее. Возможно, именно спешка стала причиной пожара в кузнечно-прессовом цехе 19 де-

кабря 1933 г. Заседание суда о группе вредителей назначили в местном кинотеатре «Темп».

Кинозал, вероятно, был наиболее вместительным в районе залом, но нет ли здесь и идеологического подтекста? Ведь В. И. Ленин, беседуя с наркомом просвещения А. В. Луначарским, заявлял, что «важнейшим из искусств» для СССР является кино. «Темп» был первым в Свердловске звуковым кинотеатром. Суд в кинозале мог дистанцировать людей от происходящего, будто суровые меры наказания дадут не живым людям, а каким-то актерам-врагам. Массовые репрессии на УЗТМ случатся позже.

Площадь Первой пятилетки всегда была местом памяти для власти, настороженное, поэтому через дорогу от нее поставили обелиск в честь сотрудников завода, погибших во время Великой Отечественной войны. Напротив, в здании бывшей проходной сейчас находится Музей УЗТМ, работавший там Сергей Агеев обращал внимание слушателей на крайне идеологизированные названия улиц района: Ильича, Орджоникидзе, Стахановская, Калинина, Кирова (Кировградская), до 1950-х гг. существовали улицы: Сталина, Молотова, Ворошилова [1]. Такой концентрации памятных мест в честь советских героев больше не было ни в одном другом районе Свердловска-Екатеринбурга.

## Заключение

Идеи М. Фуко настолько универсальны, что мы можем рассмотреть с их помощью почти любой феномен. Если оставаться в области архитектуры, то можно интерпретировать любой объект, вне зависимости от его стилистических и временных рамок. Актуальность исследований М. Фуко кроется в его подходе, который фокусировался на девиантных явлениях общества, к которым в последнее время все чаще приписывают и бывшие советские соцгорода, как места, требующие полного переосмысливания и реновации. Возможно, на новом этапе истории Уралмаша обращение к его истокам и анализу с помощью М. Фуко поможет найти правильную тональность для разговора об этом сложном историческом наследии.

## Список использованной литературы

- [1] Агеев С. С., Бриль Ю. Г. Неизвестный Уралмаш. История и судьбы. – Екатеринбург: Урал. лит. агентство, 2003. – 499 с.
- [2] Агеев С., Реймер А. Главный коридор Уралмашзавода. – Екатеринбург: Tatlin, 2022. – 184 с.

- [3] Бланшо М. Мишель Фуко, каким я его себе представляю / пер. с фр. В. Е. Лапицкого. — СПб.: Mashina, 2002. — 96 с.
- [4] Большой Свердловск. Краткое описание схемы планировки города. — Свердловск: Изд. Урал. обл. проектно-планировоч. бюро, 1930. — 44 с.
- [5] Делез Ж. Фуко / пер. с фр. Е. В. Семиной. — М.: Изд-во гуманит. лит., 1998. — 172 с.
- [6] Екатеринбург-Свердловск, 1920–1940. Архитектурный путеводитель / под общ. ред. А. Елизаревой. — 2-е изд. — Екатеринбург: Tatlin, 2023. — 496 с.
- [7] Енина Л. В., Граматикова Н. Б. Первостроители Уралмашзавода как перформативный проект: конструирование заводской идентичности. — М.: Екатеринбург: Кабинетный ученый, 2021. — 282 с.
- [8] Иконников А. В. Архитектура XX века. Утопии и реальность. — Т. 1. — М.: Прогресс-Традиция, 2001. — 656 с.
- [9] Ильченко М. С. Опыт Уралмаша в архитектуре советского авангарда: градостроительный эксперимент 1920–1930-х гг. // *Quaestio Rossica*. — 2016. — Vol. 4. — № 3. — С. 55–72: [сайт] — URL: [https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/41247/1/qr\\_3\\_2016\\_04.pdf](https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/41247/1/qr_3_2016_04.pdf) (дата обращения: 03.11.2025). — DOI: 10.15826/qr.2016.3.175
- [10] Калинин И. Культурная революция, советский субъект и порядок дискурса // *Логос*. — 2019. — Т. 29. — № 2 (129). — С. 221–250: [сайт] — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=37321880> (дата обращения: 03.11.2025). — DOI: 10.22394/0869-5377-2019-2-221-246
- [11] Кола Д. Фуко и Советский Союз // Мишель Фуко и Россия. — СПб.; М.: Европ. ун-т в Санкт-Петербурге: Летний сад, 2001. — С. 213–238.
- [12] Конструктивистские города Свердловска, 1920-е–1930-е годы / Л. П. Пискунова, Л. Э. Старостова, И. В. Янков, Н. Э. Сучков. — М.; Екатеринбург: Кабинетный ученый, 2019. — 88 с.
- [13] Конышева Е. В. Градостроительство Урала 1920–1930-х гг.: региональный аспект общероссийской тенденции // Советское строительство, 1917–1941. — М.: Прогресс-Традиция. — С. 474–521.
- [14] Миллер Д. Страсти Мишеля Фуко. — М.; Екатеринбург: Кабинетный ученый, 2013. — 528 с.
- [15] Муратов А. Тело, власть, архитектура // Проект Россия. — 2005. — № 39. — С. 60–65: [сайт] — URL: <https://prorus.ru/interviews/telo-vlast-architektura/> (дата обращения: 03.11.2025).
- [16] Паперный В. З. Культура два. — 6-е изд. — М.: Новое лит. обозрение, 2022. — 416 с.
- [17] Подорога В. А. М. Фуко: археология современности. — М.: Канон + РООИ «Реабилитация», 2021. — 384 с.
- [18] Сидорина Е. В. Конструктивизм без берегов. Исследования и этюды о русском авангарде. — М.: Прогресс-Традиция, 2012. — 656 с.
- [19] Смирнов Л. Н. Конструктивизм в памятниках архитектуры Свердловской области. — Екатеринбург: НИИМК, 2008. — 160 с.
- [20] Сокулер З. А. Методология гуманитарного познания и концепция «власть-знание» Мишеля Фуко // Философия науки. — Вып. 4. — М., 1998. — С. 174–182: [сайт] — URL: <https://iphras.ru/uplfile/root/biblio/ps/ps4/17.pdf> (дата обращения: 03.11.2025).
- [21] Унпелев Г. А. Рождение Уралмаша (1928–1933). — М.: Соцэкзис, 1960. — 177 с.
- [22] Фуко М. Археология знания. — 4-е изд., стер. — СПб.: ИЦ «Гуманитарная Академия», 2024. — 416 с.
- [23] Фуко М. Власть и тело // Мишель Фуко, интеллектуалы и власть. Избр. полит. статьи, выступления и интервью. — М.: Праксис, 2002. — Ч. 1. — С. 161–171.
- [24] Фуко М. Воля к знанию // Фуко М. Воля к истине: по ту сторону знания, власти, сексуальности. Работы разных лет. — М.: Касталь, 1996. — С. 97–269.
- [25] Фуко М. Другие пространства // Мишель Фуко, интеллектуалы и власть. Избр. полит. статьи, выступления и интервью. — М.: Праксис, 2006. — Ч. 3. — С. 191–204.
- [26] Фуко М. Надзирать и наказывать. Рождение тюрьмы: пер. с фр. — М.: Ад Маргинем Пресс: МСИ «Гарраж», 2023. — 416 с.
- [27] Фуко М. Око власти // Мишель Фуко, интеллектуалы и власть. Избр. полит. статьи, выступления и интервью. — М.: Праксис, 2002. — Ч. 1. — С. 220–248.
- [28] Фуко М. Пространство, знание и власть // Мишель Фуко, интеллектуалы и власть. Избр. полит. статьи, выступления и интервью. — М.: Праксис, 2006. — Ч. 3. — С. 215–236.
- [29] Хазанова В. Э. Советская архитектура первой пятилетки. Проблемы города будущего. — М.: Наука, 1980. — 376 с.
- [30] Хан-Магомедов С. О. Архитектура советского авангарда: книга вторая. Социальные проблемы. — М.: Стройиздат, 2001. — 712 с.
- [31] Хан-Магомедов С. О. Конструктивизм — концепция формообразования. — М.: Стройиздат, 2003. — 576 с.
- [32] Хархордин О. В. Фуко и исследование фоновых практик // Мишель Фуко и Россия: сб. статей. — СПб.; М.: Европ. ун-т в Санкт-Петербурге: Летний сад, 2001. — С. 46–81.
- [33] Шулико Г. Фуко, Ленин и западный марксизм // *Логос*. — 2019. — Т. 29. — № 2. — С. 251–267: [сайт] — URL: [http://www.intelros.ru/pdf/logos/2019\\_02\\_Logos2-2019\\_Press-257-273.pdf](http://www.intelros.ru/pdf/logos/2019_02_Logos2-2019_Press-257-273.pdf) (дата обращения: 03.11.2025).
- [34] Эрибон Д. Мишель Фуко. — М.: Молодая гвардия, 2008. — 378 с.
- [35] Fontana-Giusti G. *Foucault for Architects*. — London; New York: Routledge Taylor & Francis Group, 2013. — 182 p.
- [36] Hirst P. Foucault and architecture // AA Files. — Autumn. — 1993. — № 26. — P. 52–60: [сайт] — URL: <https://www.jstor.org/stable/29543867> (дата обращения: 03.11.2025).
- [37] Lambert L. The Funambulist pamphlets. Vol. 2: Foucault. — Brooklyn; New York: The Funambulist + CTM Documents, 2013. — 102 p.
- [38] Lodder C. Russian constructivism. — New Haven, London: Yale University Press, 1983. — 336 p.
- [39] Patrão A. Foucault's Relation with Architecture: The Interest of His Disinterest // Architecture and Culture. — 2022. — № 10 (2). — P. 207–225: [сайт] — URL: [https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/20507828.2022.2046395?utm\\_source=researchgate](https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/20507828.2022.2046395?utm_source=researchgate) (дата обращения: 03.11.2025). — <https://doi.org/10.1080/20507828.2022.2046395> (дата обращения: 03.11.2025).
- [40] Patrão A. Koolhaas' revision of Foucault's Panopticon; or, how architecture and philosophy just met // Architecture Philosophy. — 2020. — Vol. 5. — № 1. — P. 59–76: [сайт] — URL: <https://ojs.library.okstate.edu/osu/index.php/jispa/article/view/8053> (дата обращения: 03.11.2025).
- [41] Ruivo R. The Historiographical Invention of the Soviet Avant-Garde: Cultural Politics and the Return of the Lost

- Project // Loosen S., Heynickx R., Heynen H. (eds.). The Figure of Knowledge. Conditioning Architectural Theory, 1960s – 1990s. – Leuven, Leuven Univ. Press. 2020. – P. 227–241.
- [42] The Great Utopia: Russian and Soviet Avant-Guard 1915–1932: [exhibition catalog]. – Moscow: Galart; Bern: Bentelli, 1993. – 831 p.
- [43] Vronskaya A. Architecture of Life: Soviet Modernism and the Human Sciences. – Univ. of Minnesota Press, 2022. – 320 p.
- References**
- [1] Ageev S. S., Bril' YU. G. Neizvestnyj Uralmash. Istoriya i sud'by. – Ekaterinburg: Ural. lit. agentstvo, 2003. – 499 s.
- [2] Ageev S., Rejmer A. Glavnij koridor Uralmashzavoda. – Ekaterinburg: Tatlin, 2022. – 184 s.
- [3] Blansho M. Mishel' Fuko, kakim ya ego sebe predstavlyayu / per. s fr. V. E. Lapickogo. – SPb.: Mashina, 2002. – 96 s.
- [4] Bol'shoj Sverdlovsk. Kratkoe opisanie skhemy pereplanirovki goroda. – Sverdlovsk: Izd. Ural. obl. proektno-planirovoch. byuro, 1930. – 44 s.
- [5] Delez Zh. Fuko / per. s fr. E. V. Seminoj. – M.: Izd-vo gumanit. lit., 1998. – 172 s.
- [6] Ekaterinburg-Sverdlovsk, 1920–1940. Arhitekturnyj putesvoditel' / pod obshch. red. A. Elizar'evoj. – 2-e izd. – Ekaterinburg: Tatlin, 2023. – 496 s.
- [7] Enina L. V., Gramatchikova N. B. Pervostroitelni Uralmashzavoda kak performativnyj proekt: konstruirovaniye zavodskoj identichnosti. – M.: Ekaterinburg: Kabinetnyj uchenyj, 2021. – 282 s.
- [8] Ikonnikov A. V. Arhitektura XX veka. Utopii i real'nost'. – T. 1. – M.: Progress-Tradičiya, 2001. – 656 s.
- [9] Il'chenko M. S. Opty Uralmasha v arhitekture sovetskogo avangarda: gradostroitel'nyj eksperiment 1920–1930-h gg. // Quaestio Rossica. – 2016. – Vol. 4. – № 3. – S. 55–72: [sajt] – URL: [https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/41247/1/qr\\_3\\_2016\\_04.pdf](https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/41247/1/qr_3_2016_04.pdf) (data obrashcheniya: 03.11.2025). – DOI: 10.15826/qr.2016.3.175
- [10] Kalinin I. Kul'turnaya revolyuciya, sovetskij sub'ekt i poryadok diskursa // Logos. – 2019. – T. 29. – № 2 (129). – S. 221–250: [sajt] – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=37321880> (data obrashcheniya: 03.11.2025). – DOI: 10.22394/0869-5377-2019-2-221-246
- [11] Kola D. Fuko i Sovetskij Soyuz // Mishel' Fuko i Rossiya. – SPb.; M.: Evrop. un-t v Sankt-Peterburge: Letnij sad, 2001. – S. 213–238.
- [12] Konstruktivistskie gorodki Sverdlovска, 1920-e-1930-e gody / L. P. Piskunova, L. E. Starostova, I. V. Yankov, N. E. Suchkov. – M.: Ekaterinburg: Kabinetnyj uchenyj, 2019. – 88 s.
- [13] Konysheva E. V. Gradostroitel'stvo Urala 1920–1930-h gg.: regional'nyj aspekt obshcherossijskoj tendencii // Sovetskoe stroitel'stvo, 1917–1941. – M.: Progress-Tradičiya. – S. 474–521.
- [14] Miller D. Strasti Mishelya Fuko. – M.: Ekaterinburg: Kabinetnyj uchenyj, 2013. – 528 s.
- [15] Muratov A. Telo, vlast', arhitektura // Proekt Rossiya. – 2005. – № 39. – S. 60–65: [sajt] – URL: <https://prorus.ru/interviews/telo-vlast-arhitektura/> (data obrashcheniya: 03.11.2025).
- [16] Papernyj V. Z. Kul'tura dva. – 6-e izd. – M.: Novoe lit. obozrenie, 2022. – 416 s.
- [17] Podoroga V. A. M. Fuko: arheologiya sovremennosti. – M.: Kanon + ROOI «Reabilitaciya», 2021. – 384 s.
- [18] Sidorina E. V. Konstruktivizm bez beregov. Issledovaniya i etyudy o russkom avangarde. – M.: Progress-Tradičiya, 2012. – 656 s.
- [19] Smirnov L. N. Konstruktivizm v pamyatnikah arhitektury Sverdlovskoj oblasti. – Ekaterinburg: NIIMK, 2008. – 160 s.
- [20] Sokuler Z. A. Metodologiya gumanitarnogo poznaniya i koncepciya «vlast'-znanie» Mishelya Fuko // Filosofiya nauki. – Vyp. 4. – M., 1998. – S. 174–182: [sajt] – URL: <https://iphras.ru/uplfile/root/biblio/ps/ps4/17.pdf> (data obrashcheniya: 03.11.2025).
- [21] Unpelev G. A. Rozhdenie Uralmasha (1928–1933). – M.: Socekziz, 1960. – 177 s.
- [22] Fuko M. Arheologiya znanija. – 4-e izd., ster. – SPb.: IC «Gumanitarnaya Akademiya», 2024. – 416 s.
- [23] Fuko M. Vlast' i telo // Mishel' Fuko, intellektualy i vlast'. Izbr. polit. stat'i, vystupleniya i interv'yu. – M.: Praksis, 2002. – Ch. 1. – S. 161–171.
- [24] Fuko M. Volya k znaniju // Fuko M. Volya k istine: po tu storonu znanija, vlasti, seksual'nosti. Raboty raznyh let. – M.: Kastal', 1996. – S. 97–269.
- [25] Fuko M. Drugie prostranstva // Mishel' Fuko, intellektualy i vlast'. Izbr. polit. stat'i, vystupleniya i interv'yu. – M.: Praksis, 2006. – Ch. 3. – S. 191–204.
- [26] Fuko M. Nadzirat' i nakazyvat'. Rozhdenie tyur'my: per. s fr. – M.: Ad Marginem Press: MSI «Garazh», 2023. – 416 s.
- [27] Fuko M. Oko vlasti // Mishel' Fuko, intellektualy i vlast'. Izbr. polit. stat'i, vystupleniya i interv'yu. – M.: Praksis, 2002. – Ch. 1. – S. 220–248.
- [28] Fuko M. Prostranstvo, znanie i vlast' // Mishel' Fuko, intellektualy i vlast'. Izbr. polit. stat'i, vystupleniya i interv'yu. – M.: Praksis, 2006. – Ch. 3. – S. 215–236.
- [29] Hazanova V. E. Sovetskaya arhitektura pervoj pyatiletki. Problemy goroda budushchego. – M.: Nauka, 1980. – 376 s.
- [30] Han-Magomedov S. O. Arhitektura sovetskogo avangarda: kniga vtoraya. Social'nye problemy. – M.: Strojizdat, 2001. – 712 s.
- [31] Han-Magomedov S. O. Konstruktivizm – koncepciya formoobrazovaniya. – M.: Strojizdat, 2003. – 576 s.
- [32] Harhordin O. V. Fuko i issledovanie fonovyh praktik // Mishel' Fuko i Rossiya: sb. statej. – SPb.; M.: Evrop. un-t v Sankt-Peterburge: Letnij sad, 2001. – S. 46–81.
- [33] Shuliko G. Fuko, Lenin i zapadnyj marksizm // Logos. – 2019. – T. 29. – № 2. – S. 251–267: [sajt] – URL: [http://www.intelros.ru/pdf/logos/2019\\_02/Logos2-2019\\_Press-257-273.pdf](http://www.intelros.ru/pdf/logos/2019_02/Logos2-2019_Press-257-273.pdf) (data obrashcheniya: 03.11.2025).
- [34] Eribon D. Mishel' Fuko. – M.: Molodaya gvardiya, 2008. – 378 s.
- [35] Fontana-Giusti G. Foucault for Architects. – London; New York: Routledge Taylor & Francis Group, 2013. – 182 p.
- [36] Hirst P. Foucault and architecture // AA Files. – Autumn. – 1993. – № 26. – P. 52–60: [sajt] – URL: <https://www.jstor.org/stable/29543867> (data obrashcheniya: 03.11.2025).
- [37] Lambert L. The Funambulist pamphlets. Vol. 2: Foucault. – Brooklyn; New York: The Funambulist + CTM Documents, 2013. – 102 p.
- [38] Lodder C. Russian constructivism. – New Haven, London: Yale University Press, 1983. – 336 p.
- [39] Patr o A. Foucault's Relation with Architecture: The Interest of His Disinterest // Architecture and Culture. – 2022. – № 10 (2). – P. 207–225: [sajt] – URL: [https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/20507828.2022.2046395?utm\\_source=researchgate](https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/20507828.2022.2046395?utm_source=researchgate)

- (data obrashcheniya: 03.11.2025). – <https://doi.org/10.1080/20507828.2022.2046395> (data obrashcheniya: 03.11.2025).
- [40] Patr o A. Koolhaas' revision of Foucault's Panopticon; or, how architecture and philosophy just met // Architecture Philosophy. – 2020. – Vol. 5. – № 1. – P. 59–76; [sajt] – URL: <https://ojs.library.okstate.edu/osu/index.php/jispa/article/view/8053> (data obrashcheniya: 03.11.2025).
  - [41] Ruivo R. The Historiographical Invention of the Soviet Avant-Garde: Cultural Politics and the Return of the Lost Project // Loosen S., Heynickx R., Heynen H. (eds.). The Figure of Knowledge. Conditioning Architectural Theory, 1960s – 1990s. – Leuven, Leuven Univ. Press. 2020. – P. 227–241.
  - [42] The Great Utopia: Russian and Soviet Avant-Guard 1915–1932: [exhibition catalog]. – Moscow: Galart; Bern: Bentelli, 1993. – 831 p.
  - [43] Vronskaya A. Architecture of Life: Soviet Modernism and the Human Sciences. – Univ. of Minnesota Press, 2022. – 320 p.

Статья поступила в редакцию 02.11.2025.

Опубликована 30.12.2025.

**Колчин Виктор Сергеевич**

аспирант 1 курса, Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова (МГУ), Москва, Российская Федерация

e-mail: [victorkolchin4@gmail.com](mailto:victorkolchin4@gmail.com)

**Kolchin Viktor S.**

1st year graduate student, M. V. Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russian Federation

e-mail: [victorkolchin4@gmail.com](mailto:victorkolchin4@gmail.com)

**Петрушихина Светлана Владимировна**

старший преподаватель, Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова (МГУ), Москва, Российская Федерация

e-mail: [s.petrushikhina@gmail.com](mailto:s.petrushikhina@gmail.com)

**Petrushikhina Svetlana V.**

Senior Lecturer, M. V. Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russian Federation

e-mail: [s.petrushikhina@gmail.com](mailto:s.petrushikhina@gmail.com)

# ТРЕБОВАНИЯ К ПУБЛИКАЦИЯМ

---

**В соответствии с требованиями ВАК РФ статьи, поступившие в редакцию журнала, проходят рецензирование.**

- К публикации принимаются материалы прикладных и фундаментальных исследований, не опубликованные ранее в других печатных изданиях. Выявление идентичных текстов одного автора в других печатных и электронных изданиях ведет к расторжению договора и снятию статьи с публикации.
- Рукопись статьи сопровождается авторской справкой. Рукопись статьи аспирантов сопровождается рецензией научного руководителя. Рукопись статьи по направлению «строительные науки» сопровождается актом экспертизы.
- Материалы представляются в электронном и бумажном виде. На распечатанных статьях должны быть подписи авторов, а на рукописях аспирантов – подписи научных руководителей.
- Объем статьи не должен превышать 14 страниц, включая иллюстрации.
- Текст статьи должен быть набран в редакторе Microsoft Office Word, шрифт Times New Roman, через 1,5 интервала. Основной текст – кегль 14 (кроме списка использованной литературы и примечаний).
- Иллюстрации прилагаются отдельными файлами, каждый объемом не менее 300 кБ. Фотография автора присыпается отдельным файлом. Иллюстрации должны содержать ссылку на источник или автора представленной иллюстрации.

**В статье должны присутствовать:**

- УДК в левом верхнем углу.
- Фамилия, имя, отчество автора (авторов) должны быть напечатаны под индексом УДК заглавными буквами.
- Название статьи – заглавными буквами (на русском и английском языках).
- После названия статьи приводится аннотация 5–8 строк (на русском и английском языках).
- После аннотации – ключевые слова на русском и английском языках (не более 10 слов на каждом языке).
- Статья должна содержать ссылки на представленный список литературы в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5-2008.
- Статья должна содержать раздел «Выводы» или «Заключение».
- В конце статьи приводится список использованной литературы, составленный в соответствии с ГОСТом.

**Авторская справка должна содержать:**

- Фамилию, имя, отчество автора (авторов) полностью.
- Ученую степень и ученое звание.
- Место работы, должность.
- Телефон (рабочий, мобильный), e-mail, почтовый адрес (включая почтовый индекс).

**В случае невыполнения требований редколлегия вправе отклонить статью или возвратить ее на доработку.**

Принадлежность и объем авторских прав на публикуемые в журнале материалы определяются Авторским договором и действующим законодательством Российской Федерации.

Рукописи не возвращаются. Оригинал статьи с правками редактора и корректура хранятся в архиве редакции не менее года (как официальный документ) с приложенными рецензиями. Плата с аспирантами за публикацию рукописей не взимается.

Авторское вознаграждение авторам не выплачивается.

Статьи высыпать по электронной почте: [mnm@uniip.ru](mailto:mnm@uniip.ru)

По всем вопросам, связанным с публикацией статей, можно обращаться к ответственному редактору по электронной почте: [mnm@uniip.ru](mailto:mnm@uniip.ru) или по телефону 8 (343) 350-66-79.

Журнал распространяется по подписке, а также в свободной продаже.

## АДРЕС РЕДАКЦИИ

620075, г. Екатеринбург, пр. Ленина, 50а, комн. 214.

Тел. (343) 350-66-79

Факс (343) 350-66-79

E-mail: [mnm@uniip.ru](mailto:mnm@uniip.ru)

Филиал ФГБУ «ЦНИИП Минстроя России» УралНИИпроект