

DOI 10.31660/2782-232X-2026-2

ISSN 2782-232X (print)
ISSN 2713-0770 (online)

АСТ

АРХИТЕКТУРА СТРОИТЕЛЬСТВО ТРАНСПОРТ

ARCHITECTURE • CONSTRUCTION • TRANSPORT



Том 6, № 2
2026

16+

DOI: 10.31660/2782-232X-2026-2
EDN: UKCABF

ISSN 2782-232X (print)
ISSN 2713-0770 (online)

АРХИТЕКТУРА СТРОИТЕЛЬСТВО ТРАНСПОРТ

Научный журнал открытого доступа

Издается с 2021 года

ARCHITECTURE CONSTRUCTION TRANSPORT

Open access scientific journal

The journal has been published since 2021

Том 6, № 2
2026

Цели и задачи

Научно-информационный журнал «Архитектура, строительство, транспорт» посвящен рассмотрению широкого круга вопросов теоретического и практического характера, направленных на решение проблем в области архитектуры, строительства и транспорта. Его основной целью является создание доступного информационно-коммуникационного пространства для обсуждения новых знаний и подходов, осмысления давно существующих и анализа и объяснения лишь недавно выявленных феноменов, внедрения научных и технических достижений в практику.

Задачами журнала являются: предоставление ученым возможности публиковать результаты своих исследований, привлечение внимания к актуальным и перспективным научным разработкам, а также освещение передового опыта и реальных достижений в заглавных областях знаний.



Наименование и содержание рубрик журнала соответствуют отраслям науки и группам специальностей научных работников Номенклатуры научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени.

- | | |
|--|--|
| 2.1.1 Строительные конструкции, здания и сооружения (технические науки) | 2.1.8 Проектирование и строительство дорог, метрополитенов, аэродромов, мостов и транспортных тоннелей (технические науки) |
| 2.1.2 Основания и фундаменты, подземные сооружения (технические науки) | 2.1.9 Строительная механика (технические науки) |
| 2.1.3 Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение (технические науки) | 2.1.11 Теория и история архитектуры, реставрация и реконструкция историко-архитектурного наследия (архитектура, технические науки) |
| 2.1.4 Водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных ресурсов (технические науки) | 2.1.12 Архитектура зданий и сооружений. Творческие концепции архитектурной деятельности (архитектура, технические науки) |
| 2.1.5 Строительные материалы и изделия (технические науки) | 2.9.5 Эксплуатация автомобильного транспорта (технические науки) |

Также редакция принимает к публикации материалы по следующим специальностям:

- | | |
|---|---|
| 2.5.5 Технология и оборудование механической и физико-технической обработки (технические науки) | 2.5.6 Технология машиностроения (технические науки) |
|---|---|



Журнал издается с 2021 г.

Периодичность: 4 раза в год

Тираж: 400 экз.

Префикс DOI: 10.31660

Регистрационный номер: ПИ № ФС77-80657 от 07.04.2021 года, выдан Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор)

Условия распространения материалов: контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License

Учредители: ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет», Главное управление строительства Тюменской области

Издатель: ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет», 625000, Тюмень, ул. Володарского, 38, +7 (3452) 28-35-91

© «Архитектура, строительство, транспорт», редактирование, оформление макета, 2026

Сайт журнала: <https://www.ast.tyuiu.ru>

Индексирование: журнал входит в перечень изданий, рекомендованных ВАК, индексируется в РИНЦ, международных базах DOAJ, ROAD

Подписной индекс: в каталоге агентства «Пресса России» – 79619 (www.ppressa-rf.ru)

Цена: свободная

Адрес редакции: 625001, Тюмень, ул. Луначарского, 2, к. 117

Телефон редакции: +7 (3452) 28-37-50

E-mail: ast@tyuiu.ru

Редакторы-корректоры: Маслова Е. А., Вахрушева Н. В.

Верстка: Николюк С. А.

Отпечатано: ООО «Издательско-полиграфический центр "Экспресс"», 625048, Тюмень, ул. Минская, 3г, к. 3, +7 (3452) 55-58-47

Дата выхода: 01.07.2026

Aims and Scope

The scientific and information journal "Architecture, Construction, Transport" ("Arhitektura, stroitel'stvo, transport") addresses a wide range of theoretical and practical issues aimed at solving problems in the field of architecture, construction, and transport. The purpose of the journal is to create an accessible information and communication space for discussing new knowledge and approaches, making sense of long-standing phenomena, analyzing and explaining recently discovered ones, and introducing scientific and technical achievements into practice.

The main objectives of the journal are: providing scientists with the opportunity to publish the results of their research, drawing attention to the currently important and promising scientific research results, as well as covering best practices and real achievements in major areas of knowledge.



The name and content of the journal sections correspond to the branches of science and groups of specialties of scientific workers according to the Nomenclature of Scientific Workers' Specialties for which academic degrees are awarded.

2.1.1 Building structures, buildings and facilities (engineering sciences)
2.1.2 Bases and foundations, underground structures (engineering sciences)
2.1.3 Heat supply, ventilation, air conditioning, gas supply, and illumination (engineering sciences)
2.1.4 Water supply and sanitation, construction systems for water resources protection (engineering sciences)
2.1.5 Construction materials and products (engineering sciences)

2.1.8 Design and construction of roads, subways, airfields, bridges, and transportation tunnels (engineering sciences)
2.1.9 Structural mechanics (engineering sciences)
2.1.11 Theory and history of architecture, restoration and reconstruction of historical and architectural heritage (architecture, engineering sciences)
2.1.12 Architecture of buildings and structures. Creative concepts of architectural activity (architecture, engineering sciences)
2.9.5 Road transport operation (engineering sciences)

The editorial board also considers manuscripts in the following specialties:

2.5.5 Technology and equipment for mechanical, physical and technical processing (engineering sciences)

2.5.6 Mechanical engineering technology (engineering sciences)



The journal has been published since 2021

Frequency: 4 times a year

Print run: 400 copies

DOI Prefix: 10.31660

Registration Number: PI No. FS77-80657 as of 07 April 2021 issued by the Federal Service for Supervision of Communications, Information Technology and Mass Media (Roscomnadzor)

Distribution: content is distributed under Creative Commons Attribution 4.0 License

Founders: Industrial University of Tyumen, General Administration of Construction of the Tyumen region

Publisher: Industrial University of Tyumen, 625000, Tyumen, 38 Volodarskogo St., +7 (3452) 28-35-91

Website: <https://www.ast.tyuiu.ru>

© "Architecture, Construction, Transport", editing, design, 2026

Indexation: the journal is included in the index of periodical publications recommended by the State Commission for Academic Degrees and Titles, and in the RISC database, in DOAJ, ROAD databases

Subscription Index: in the Russian Press Agency catalog – 79619 (www.pressa-rf.ru)

Price: flexible

Address of editorial office: 625001, Tyumen, 2 Lunacharskogo St., office 117

Editorial office phone number: +7 (3452) 28-37-50

E-mail: ast@tyuiu.ru

Editors-proofreaders: Evgenia A. Maslova, Natalia V. Vakhrusheva

Page layout: Svetlana A. Nikolyuk

Printed by LLC "Express", 625048, Tyumen, 3g Minskaya St., +7 (3452) 55-58-47

Published: 01.07.2026

Главный редактор

Мальцева Т. В., д. ф.-м. н., профессор, Тюменский индустриальный университет, Тюмень (Российская Федерация); <https://orcid.org/0000-0002-0274-0673>, Scopus Author ID 57190863290

Редакционная коллегия

Абдикаримов Р. А., д. ф.-м. н., профессор, Ташкентский архитектурно-строительный университет, Ташкент (Республика Узбекистан)

Абдураманов А. А., д. т. н., профессор, Таразский региональный университет им. М. Х. Дулати, Тараз (Республика Казахстан)

Амирзода О. Х., д. т. н., доцент, Институт водных проблем, гидроэнергетики и экологии Национальной академии наук Таджикистана, Душанбе (Республика Таджикистан)

Арынов К. К., доктор архитектуры, профессор, Евразийский национальный университет им. Л. Н. Гумилева, Астана (Республика Казахстан)

Асенов А. Ц., PhD, доцент, Русенский университет им. Ангела Кынчева, Русе (Республика Болгария)

Барсуков В. Г., д. т. н., профессор, Гродненский государственный университет им. Янки Купалы, Гродно (Республика Беларусь)

Бартоломей Л. А., д. т. н., профессор, Тюменский индустриальный университет, Тюмень (Российская Федерация)

Бородинец А. В., д. т. н., профессор, Рижский технический университет, Рига (Латвийская Республика)

Ватин Н. И., д. т. н., профессор, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, Санкт-Петербург (Российская Федерация)

Власов В. М., д. т. н., профессор, Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет, Москва (Российская Федерация)

Грдич З., д. т. н., профессор, Нишский университет, Ниш (Республика Сербия)

Джозеф О. О., PhD, доцент, Университет Ковенанта, Ота (Федеративная Республика Нигерия)

Захаров Н. С., д. т. н., профессор, Тюменский индустриальный университет, Тюмень (Российская Федерация)

Кудрявцев С. А., д. т. н., профессор, член-корреспондент РААСН, Дальневосточный государственный университет путей сообщения, Хабаровск (Российская Федерация)

Мамян З. Г., кандидат архитектуры, профессор, Национальный университет архитектуры и строительства Армении, Ереван (Республика Армения)

Менендес Пидаль И., PhD, профессор, Политехнический университет Мадрида, Мадрид (Испания)

Миронов В. В., д. т. н., профессор, Тюменский индустриальный университет, Тюмень (Российская Федерация)

Мурали Г., PhD, доцент, Университет SASTRA, Танджавур (Республика Индия)

Набоков А. В., к. т. н., доцент, Тюменский индустриальный университет, Тюмень (Российская Федерация)

Овчинников Е. В., д. т. н., профессор, Гродненский государственный университет им. Янки Купалы, Гродно (Республика Беларусь)

Овчинников И. Г., д. т. н., профессор, действительный член Академии транспорта РФ, Пермский национальный исследовательский политехнический университет, Пермь (Российская Федерация)

Панфилов А. В., кандидат архитектуры, доцент, Департамент строительства, архитектуры и земельных отношений Администрации города Салехарда, Салехард (Российская Федерация)

Попов А. Ю., д. т. н., профессор, Омский государственный технический университет, Омск (Российская Федерация)

Попок Н. Н., д. т. н., профессор, Полоцкий государственный университет им. Евфросинии Полоцкой, Новополоцк (Республика Беларусь)

Райчик М., д. т. н., профессор, Ченстоховский технологический университет, Ченстохова (Республика Польша)

Савинкин В. В., д. т. н., доцент, Северо-Казахстанский университет им. М. Козыбаева, Петропавловск (Республика Казахстан)

Саксена А., PhD, профессор, Уттаракхандский университет Дев Бхуми, Дехрадун (Республика Индия)

Соколов В. Г., д. т. н., профессор, Тюменский индустриальный университет, Тюмень (Российская Федерация)

Султанова Д. Н., доктор архитектуры, профессор, Самаркандский архитектурно-строительный университет им. Мирзо Улугбека, Самарканд (Республика Узбекистан)

Тарасенко А. А., д. т. н., профессор, Тюменский индустриальный университет, Тюмень (Российская Федерация)

Уляшева В. М., д. т. н., профессор, Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, Санкт-Петербург (Российская Федерация)

Федюк Р. С., д. т. н., доцент, Владивостокский государственный университет, Владивосток (Российская Федерация)

Ци Ч., д. ф.-м. н., профессор, Пекинский университет гражданского строительства и архитектуры, Пекин (Китайская Народная Республика)

Чекардовский М. Н., д. т. н., профессор, Тюменский индустриальный университет, Тюмень (Российская Федерация)

Чжао В., PhD, профессор, Северо-Восточный университет, Шэньян (Китайская Народная Республика)

Якунин Н. Н., д. т. н., профессор, Оренбургский государственный университет, Оренбург (Российская Федерация)

Editor-in-Chief

Tatyana V. Maltseva, Dr. Sci. (Physics and Mathematics), Professor, Industrial University of Tyumen, Tyumen (Russian Federation); <https://orcid.org/0000-0002-0274-0673>, Scopus Author ID 57190863290

Editorial Board

Rustamkhan A. Abdikarimov, Dr. Sci. (Physics and Mathematics), Professor, Tashkent University of Architecture and Civil Engineering, Tashkent (Republic of Uzbekistan)

Abdumanap A. Abduramanov, Dr. Sci. (Engineering), Professor, M. Kh. Dulaty Taraz Regional University, Taraz (Republic of Kazakhstan)

Orif H. Amirzoda, Dr. Sci. (Engineering), Associate Professor, Institute of Water Problems, Hydropower and Ecology of the National Academy of Sciences of Tajikistan, Dushanbe (Republic of Tajikistan)

Kaldybai K. Arynov, Dr. Sci. (Architecture), Professor, L. N. Gumilyov Eurasian National University, Astana (Republic of Kazakhstan)

Asen Ts. Asenov, PhD, Associate Professor, "Angel Kanchev" University of Ruse, Ruse (Republic of Bulgaria)

Vladimir G. Barsukov, Dr. Sci. (Engineering), Professor, Yanka Kupala State University of Grodno, Grodno (Republic of Belarus)

Leonid A. Bartolomey, Dr. Sci. (Engineering), Professor, Industrial University of Tyumen, Tyumen (Russian Federation)

Anatoly V. Borodinets, Dr. Sci. (Engineering), Professor, Riga Technical University, Riga (Republic of Latvia)

Nikolay I. Vatin, Dr. Sci. (Engineering), Professor, Peter the Great Saint Petersburg Polytechnic University, Saint Petersburg (Russian Federation)

Vladimir M. Vlasov, Dr. Sci. (Engineering), Professor, Moscow Automobile and Road Construction State Technical University, Moscow (Russian Federation)

Zoran Grdić, Dr. Sci. (Engineering), Professor, University of Niš, Niš (Republic of Serbia)

Olufunmilayo O. Joseph, PhD, Associate Professor, Covenant University, Ota (Federal Republic of Nigeria)

Nikolay S. Zakharov, Dr. Sci. (Engineering), Professor, Industrial University of Tyumen, Tyumen (Russian Federation)

Sergey A. Kudryavtsev, Dr. Sci. (Engineering), Professor, Corresponding Member of RAACS, Far Eastern State Transport University, Khabarovsk (Russian Federation)

Zaruhi G. Mamyan, Cand. Sci. (Architecture), Professor, National University of Architecture and Construction of Armenia, Yerevan (Republic of Armenia)

Ignacio Menendez Pidal, PhD, Professor, Madrid Polytechnic University, Madrid (Spain)

Victor V. Mironov, Dr. Sci. (Engineering), Professor, Industrial University of Tyumen, Tyumen (Russian Federation)

Gunasekaran Murali, PhD, SASTRA Deemed to be University, Thanjavur (Republic of India)

Alexander V. Nabokov, Cand. Sci. (Engineering), Associate Professor, Industrial University of Tyumen, Tyumen (Russian Federation)

Evgeniy V. Ovchinnikov, Dr. Sci. (Engineering), Professor, Yanka Kupala State University of Grodno, Grodno (Republic of Belarus)

Igor G. Ovchinnikov, Dr. Sci. (Engineering), Professor, Full Member of the Academy of Transport of Russian Federation, Perm National Research Polytechnic University, Perm (Russian Federation)

Alexander V. Panfilov, Cand. Sci. (Architecture), Associate Professor, Department of Construction, Architecture and Land Relations of the Administration of Salekhard, Salekhard (Russian Federation)

Andrej Yu. Popov, Dr. Sci. (Engineering), Professor, Omsk State Technical University, Omsk (Russian Federation)

Nikolay N. Popok, Dr. Sci. (Engineering), Professor, Euphrosyne Polotskaya State University of Novopolotsk, Polotsk (Republic of Belarus)

Marlena Rajchik, Dr. Sci. (Engineering), Professor, Czestochowa University of Technology, Czestochowa (Republic of Poland)

Vitalii V. Savinkin, Dr. Sci. (Engineering), Associate Professor, Kozybayev University, Petropavlovsk (Republic of Kazakhstan)

Abhishek Saxena, PhD, Professor, Dev Bhoomi Uttarakhand University, Dehradun (Republic of India)

Vladimir G. Sokolov, Dr. Sci. (Engineering), Professor, Industrial University of Tyumen, Tyumen (Russian Federation)

Dilshoda N. Sultanova, Dr. Sci. (Architecture), Professor, Samarkand State Architectural and Civil Engineering University named Mirzo Ulugbek, Samarkand (Republic of Uzbekistan)

Alexander A. Tarasenko, Dr. Sci. (Engineering), Professor, Industrial University of Tyumen, Tyumen (Russian Federation)

Vera M. Ulyasheva, Dr. Sci. (Engineering), Professor, Saint Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, Saint Petersburg (Russian Federation)

Roman S. Fediuk, Dr. Sci. (Engineering), Associate Professor, Vladivostok State University, Vladivostok (Russian Federation)

Chengzhi Qi, Dr. Sci. (Physics and Mathematics), Professor, Beijing University of Civil Engineering and Architecture, Beijing (China)

Mikhail N. Chekardovski, Dr. Sci. (Engineering), Professor, Industrial University of Tyumen, Tyumen (Russian Federation)

Wen Zhao, PhD, Professor, Northeastern University, Shenyang (China)

Nikolay N. Yakunin, Dr. Sci. (Engineering), Professor, Orenburg State University, Orenburg (Russian Federation)

Содержание

АРХИТЕКТУРА

Ю. Э. Чмир, Д. В. Карелин

Особенности народной архитектуры переносных жилищ
народов Севера в контексте сохранения этнокультурного
наследия 8

Н. П. Никитина, А. Ю. Истратов

Технологическая детерминированность архитектурной
формы в современном строительстве 33

Д. В. Литвинов, Е. С. Рождественская

Постконструктивизм в архитектуре Самары:
стилистические особенности и региональная специфика
(1930-е гг.) 48

СТРОИТЕЛЬСТВО

Ю. В. Ордынская

Влияние региональных программ на динамику
жилищного строительства и пространственную структуру
расселения на территории Дальневосточного федерального
округа в 2021–2025 гг. 66

А. И. Кацко, Е. В. Кузнецов

Разработка концепции системы противоползневой защиты
территорий 82

А. М. Фугаева

Осаждение ионов аммония из смеси бытовых
и минеральных сточных вод 100

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ АВТОРОВ

Правила подготовки рукописи (на русском языке) 114

Правила подготовки рукописи (на английском языке) 116

Contents

Yulia E. Chmir, Dmitry V. Karelin

Features of the vernacular architecture of portable dwellings
of Northern people in the context of ethno-cultural heritage
preservation 8

Nataliia P. Nikitina, Alexander Yu. Istratov

Technological determination of architectural form
in contemporary construction 33

Denis V. Litvinov, Ekaterina S. Rozhdestvenskaya

Post-constructivism in the architecture of Samara:
stylistic features and regional specifics (1930s) 48

Yulia V. Ordynskaya

The impact of regional housing programs on housing
construction dynamics and spatial settlement structure
in the Far Eastern Federal District (2021–2025) 66

Aleksandr I. Katsko, Evgeniy V. Kuznetsov

Development of a concept for a landslide protection system
for territories 82

Anastasiia M. Fugaeva

Precipitation of ammonium ions from a mixture
of domestic and mineral wastewater 100

Manuscript preparation guidelines (In Russian) 114

Manuscript preparation guidelines (In English) 116

ARCHITECTURE

CONSTRUCTION

INFORMATION
FOR AUTHORS

Научная статья / Original article

УДК 728.7

DOI: <https://doi.org/10.31660/2782-232X-2026-2-8-32>EDN: <https://elibrary.ru/ozuuhc>2.1.11 Теория и история архитектуры, реставрация
и реконструкция историко-архитектурного наследия
(архитектура)

Особенности народной архитектуры переносных жилищ народов Севера в контексте сохранения этнокультурного наследия

Ю. Э. Чмир ✉, Д. В. Карелин

Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет
Новосибирск, ул. Белинского, 151, 630008, Российская Федерация✉ yu.chmir@sibstrin.ru

Аннотация. Переносные жилища коренных народов Севера (ненцев, нганасан и долган) были исследованы с позиций междисциплинарного подхода, выявляющего взаимосвязь особенностей народной архитектуры с природно-климатическими условиями, хозяйственным укладом и культурно-символическими представлениями рассматриваемых этносов. Данное исследование не только вносит существенный вклад в изучение и сохранение уникального этнокультурного наследия, но и позволяет рассматривать этноархитектурный опыт в контексте адаптации традиционных архитектурных решений к современным задачам, в том числе в сфере туризма и образования, что соотносится с выбранным политическим курсом Российской Федерации, направленным на сохранение исторического и культурного достояния страны. Результаты исследования: 1) проведен типологический анализ традиционных жилищ коренных народов Севера; 2) установлена взаимосвязь этноархитектурных решений с климатическими условиями и ландшафтом места проживания, а также с культурными и бытовыми традициями исследуемых народов; 3) предложена интеграция принципов традиционной архитектуры переносных жилищ народов Севера в современную образовательную (создание образовательных площадок на базе кочевых лагерей) и туристическую (развитие этнического туризма) инфраструктуру. Перспективными направлениями исследования авторы видят: анализ численности населения коренных народов Севера и динамики ее изменения в ближайшие 15 лет; моделирование влияния изменений окружающей среды и хозяйственно-бытовых условий на формообразование переносных жилищ народов Севера с использованием искусственного интеллекта; анализ эволюции традиционной архитектуры; анализ этноархитектуры в рамках бионического подхода.

Ключевые слова: особенности народной архитектуры, переносные жилища, архитектура коренных народов Севера, этническая архитектура, жилище кочевых народов, историко-этнографические особенности жилищ

Для цитирования: Чмир Ю. Э., Карелин Д. В. Особенности народной архитектуры переносных жилищ народов Севера в контексте сохранения этнокультурного наследия. *Архитектура, строительство, транспорт*. 2026;6(2):8–32. <https://doi.org/10.31660/2782-232X-2026-2-8-32> EDN: OZUUNH

Features of the vernacular architecture of portable dwellings of Northern people in the context of ethno-cultural heritage preservation

Yulia E. Chmir ✉, Dmitry V. Karelin
Novosibirsk State University of Architecture and Civil Engineering
Novosibirsk, 151 Belinsky St., 630008, Russian Federation

✉ yu.chmir@sibstrin.ru

 **Abstract.** Portable dwellings of indigenous peoples of the North (Nenets, Nganasans, and Dolgans) have been investigated using the multidisciplinary approach, revealing the correlation between vernacular architectural features and the natural-climatic conditions, economic structures, and cultural and symbolic representations of the ethnic groups studied. This study not only makes a significant contribution to the understanding and preservation of unique ethno-cultural heritage, but also allows for the consideration of ethno-architectural experience in adapting traditional architectural solutions to contemporary challenges, particularly in the spheres of tourism and education. This approach corresponds with the stated priorities of the Russian Federation, concerning the preservation of the nation's historical and cultural heritage. Research results: 1) a typological analysis of the dwellings of indigenous peoples of the North was conducted; 2) the correlation between ethno-architectural solutions and the climatic conditions and landscape of their habitats, as well as the cultural and daily life traditions of the studied people, was established; 3) the integration of vernacular architectural principles from the portable dwellings of Northern peoples into contemporary educational (e. g., creating educational platforms based on nomadic camps) and tourism (e. g., developing ethnic tourism) infrastructure was proposed. The authors envision the following areas for future research: analyzing the population of indigenous peoples of the North and its demographic dynamics over the next 15 years; modeling the impact of environmental and socio-economic changes on the morphological development of portable dwellings of Northern peoples using artificial intelligence; analyzing the evolution of vernacular architecture; and analyzing ethno-architecture within the bionic approach.

Keywords: features of vernacular architecture, portable dwellings, architecture of indigenous peoples of the North, ethnic architecture, dwellings of nomadic peoples, historical and ethnographic features of dwellings

For citation: Chmir Yu. E., Karelin D. V. Features of the vernacular architecture of portable dwellings of Northern people in the context of ethno-cultural heritage preservation. *Architecture, Construction, Transport*. 2026;6(2):8–32. (In Russ.) <https://doi.org/10.31660/2782-232X-2026-2-8-32>



1. Введение / Introduction

Особенности жилищ коренных народов Севера были исследованы в рамках междисциплинарного подхода, который используется также при изучении адаптивной архитектуры, ориентированной на приспособление к природной среде и кочевому образу жизни (использование местных материалов, мобильных конструкций, ресурсосбережение); традиционной архитектуры, воплощающей преемственность строительных приемов, социально-культурного уклада и этнической идентичности (в том числе через символику планировки и декора); народной архитектуры, сочетающей утилитарность и эстетику (отражает практический опыт этноса, его мировосприятие и отношение к природе, отличаясь простотой и рациональностью решений) [1]. Данные виды архитектуры взаимосвязаны и в совокупности определяют особенности жилищ коренных народов, сочетая практическую целесообразность, культурные традиции и зависимую связь с природой.

Актуальность исследования обусловлена необходимостью сохранения уникального культурного наследия и изучения проверенных веками стратегий адаптации к экстремальным климатическим условиям. Анализ связи между природно-географическими факторами и вернакулярными материалами переносных жилищ, используемыми при кочевом образе жизни, позволил выявить ценные принципы устойчивости, которые могут быть применены в современном арктическом строительстве, а также будут способствовать поддержке культурной идентичности коренных народов и развитию этнотуризма.

В мировой научной литературе изучение жилищ коренных народов оформилось как междисциплинарное направление, в рамках которого рассматриваются историко-этнографические, архитектурно-антропологические, археологические, культурологические особенности традиционной архитектуры и материаловедение. В публикациях авторы выделяют несколько ключевых тематических векторов. В зарубежных исследованиях поднимаются вопросы консервации традиционных жилищ с применением цифровых технологий [2], вовлечения коренных народов в инвестиционную деятельность [3], взаимосвязи знаний коренных народов и природоохранных концепций (nature-based solutions) [4]; восприятия и осведомленности о мобильном жилье [5]. Переосмыслению форм и технологий строительства традиционных жилищ способствует растущая потребность некоторых категорий граждан в быстровозводимом доступном жилье [6–8].

В отечественных исследованиях жилищ коренных народов рассматриваются следующие темы: развитие популярного научного туризма на Ямале [9], принципы создания мобильных жилищ на основе биоаналогового метода [10], оптимизация модульного строительства в арктических регионах [11], традиционные жилища кыргызов и их связь с кочевыми традициями [12], трансформер в технологиях кочевников Арктики [13], культурный код традиционных мобильных жилищ тюркских народов [14]. Также современные исследователи учитывают временной фактор в архитектурном проектировании [15] и предлагают концепцию природных аналогий в архитектуре [16]. Немало исследований посвящено сохранению национальных традиций северных народов, например, в архитектуре Якутска [17], Алтая [18], Крайнего Севера [19]. Необходимость развивать туристическое направление в нашей стране привела к попыткам переосмыслить традиционный опыт при проектировании мобильных туристских зданий [20] и архитектурном формообразовании объектов экотуризма [21] и изучить экономическое поведение коренных малочисленных народов Севера [22]. Общая тенденция – синтез историко-культурного анализа с прикладными разработками (от фиксации и сохранения исчезающих форм к поиску способов адаптации традиционного опыта к современным строительным и туристическим практикам).

Также в научных публикациях проблематика архитектуры северных территорий рассматривается в контексте преемственности и культурных смыслов народной (в том числе вернакулярной) архитектуры Русского Севера и Арктики, адаптации традиционных форм к суровым климатическим условиям и актуализации этих традиций в современном проектировании. Исследователи анализируют исторические аспекты зодчества, принципы формирования архитектурной среды Крайнего Севера в условиях использования местных материалов и с учетом национально-культурных особенностей рассматриваемых народов. Ключевая линия – поиск баланса между традиционной практикой и современными требованиями к комфорту, экологии и устойчивому развитию северных регионов [23–27].

Проблема исследования заключается в выявлении причин недостаточной научной проработанности темы переносных жилищ коренных народов как самостоятельного объекта изучения. Несмотря на их ключевую роль в адаптации к экстремальным природным условиям и поддержании традиционного образа жизни, данные постройки долгое время оставались на периферии исследовательского внимания. Это обусловлено комплексом факторов: исторической ориентацией академической науки на стационарную архитектуру; высокой мобильностью жилищ, затрудняющей их систематическое документирование; постепенной утратой традиционных форм вследствие урбанизации и стандартизации жилищного строительства; слабой сохранностью материальных артефактов из-за использования недолговечных природных материалов; дефицитом письменных источников и сложностью фиксации нематериальных знаний (строительных приемов, обрядов). Все это создает существенные лакуны в понимании архитектурно-конструктивных, функциональных и культурно-символических особенностей переносного жилища коренных народов и требует целенаправленного междисциплинарного изучения.

Цель исследования заключалась в выявлении принципов формообразования и локальных особенностей переносных жилищ ненцев, нганасан и долган в контексте кочевого образа жизни с учетом климатических условий.

Объект исследования – переносные жилища коренных народов Севера.

Новизна состоит в выявлении перспективных направлений применения особенностей народной архитектуры переносных жилищ коренных народов Севера (мобильности, компактности, зонирования, связи с природным ландшафтом) в современной архитектуре. В отличие от классических методов сохранения этноархитектурного наследия, предложенный подход направлен на активное его применение в социокультурных целях, что позволяет комплексно решать задачи сохранения наследия, адаптации традиционных решений к современным форматам языкового погружения и устойчивого развития территорий.

2. Методы / Methods

Границы исследования. Жилища коренных народов Сибири преимущественно изучались в период до 1917 г., именно в это время были наиболее полно зафиксированы их традиционные формы – до масштабной трансформации уклада жизни под влиянием индустриализации, коллективизации и урбанизации.

Для анализа выбраны переносные жилища¹ таких народов, как ненцы, нганасаны и долганы, поскольку они представляют родственные по хозяйственно-культурному типу группы, традиционно занимающиеся оленеводством в суровых условиях Арктики и Субарктики. Жилища этих народов демонстрируют как общие адаптивные черты, продиктованные окружающей средой и кочевым образом жизни, так и локальные отличия в элементах, материалах и внутреннем устройстве переносных жилищ.

Территориальные границы. Ненцы расселялись от Белого моря на западе до правобережья нижнего течения Енисея на востоке – от правых притоков Мезени и реки Неси до верховий западных притоков Пясины. Южная граница их кочевий проходила по водоразделам и речным системам, включая Пезу, Сулу, Печору, Усу, Щучью, Полуй, верховья Надыма, водораздел между Пуром и Аганом и нижнее течение Таза (рис. 1).

Нганасаны исторически расселялись в центральной и северной частях полуострова Таймыр (Таймырское Заполярье, за исключением прибрежной океанской зоны) – между реками Дудыпта (на западе) и Боганида (на востоке) – с основными центрами в поселках Усть-Авам, Волочанка (авамские нганасаны) и Новая (вадеевские нганасаны). Ключевыми ареалами их сезонных перемещений служат район озера Таймыр и бассейны рек Пясины, Хатанги и Хеты: летом нганасаны откочевывали вглубь тундры на север, зимой смещались к северной границе леса. Нганасаны подразделяются на две группы: авамскую (западную) – от реки Дудыпты до реки Боганиды, и вадеевскую (восточную) – в районе впадения реки Хеты в Хатангу (рис. 1).

Долганы расселялись на севере Красноярского края (Таймырский (Долгано-Ненецкий) автономный округ) и в Анабарском улусе Республики Саха (Якутия). Основная зона их проживания простирается между Енисеем и Анабаром – в Хатангском районе, по реке Хете, в Волочанском и Усть-Авамском сельских советах, а в Якутии – в поселках Саскылах и Юрюнг-Хая на реке Анабаре. Территориально долганы делились на три группы: западные (норильские) – проживали в районе Но-

¹ Соколова З. П. *Жилище народов Сибири: (опыт типологии)*. Москва: ИПА «Три Л»; 1998. 284 с.

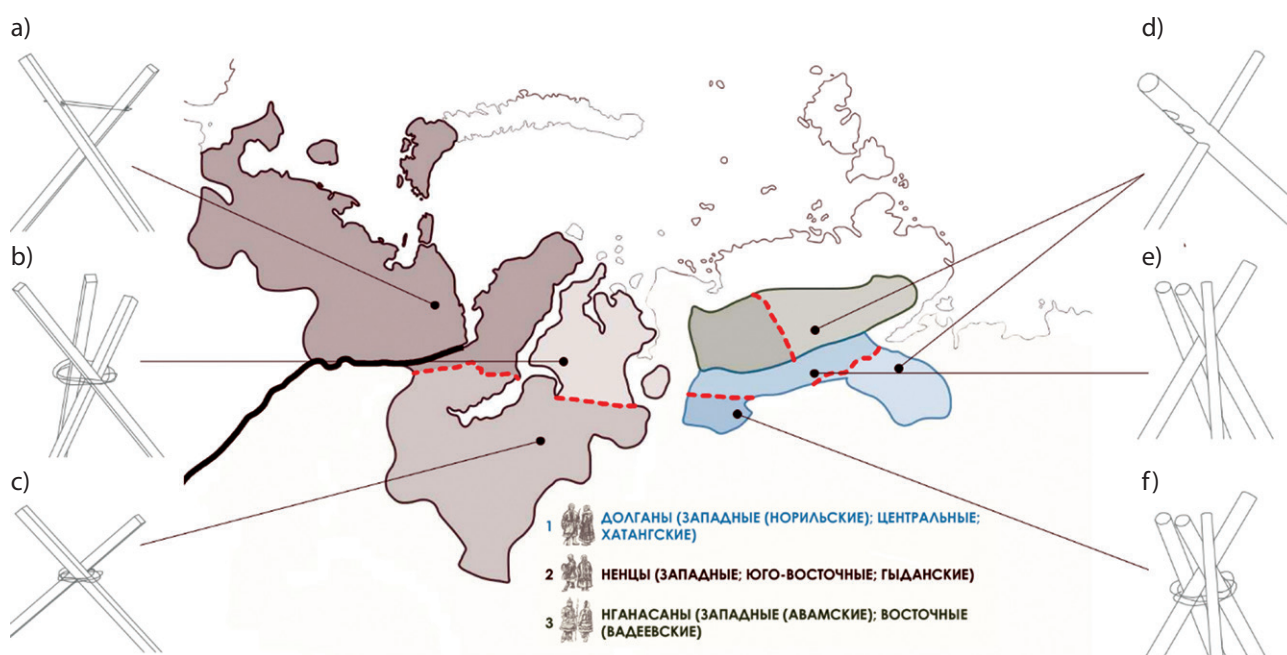


Рис. 1. Способы скрепления основных шестов в границах расселения народов:
1 – долган (тюркская языковая группа); 2, 3 – ненцев, нганасан (самодийская языковая группа)
(автор рисунка: Ю. Э. Чмир)
Fig. 1. Methods of fastening main poles within the settlement areas of: 1 – Dolgans (Turkic language group);
2, 3 – Nenets and Nganasans (Samoyed language group) (figure by Yulia E. Chmir)

рильска; центральные – обитали в районе верховий рек Хеты, Волочанки и севернее; хатангские – расселялись на восток от реки Хатанги (рис. 1).

Задачи исследования:

- провести анализ размещения и ориентации жилищных объектов в пространстве с учетом географических, климатических и культурных факторов;
- выполнить типологический анализ жилищ, выделив их основные виды, характерные черты и особенности, а также проследить взаимосвязи между различными типами;
- изучить конструктивные принципы и материалы, используемые при строительстве жилищ, включая традиционные и современные решения, оценить их влияние на функциональность и долговечность построек;
- проанализировать природные аналоги и прототипы жилищных конструкций, выявить, какие элементы были заимствованы из окружающего мира и как они повлияли на формирование традиционных жилищ;
- исследовать корреляцию различных факторов формообразования жилищ, таких как климатические условия, особенности ландшафта, хозяйственный уклад, культурные традиции и технологические возможности, определить, как эти факторы взаимодействуют и влияют на архитектурные решения.

Анализ историко-этнографических источников играет ключевую роль в изучении переносных жилищ коренных народов Севера, поскольку позволяет воссоздать историческую динамику и эволюцию жилищной культуры. Благодаря изучению трудов исследователей, путешественников, а также архивных материалов и описаний можно проследить, как изменялись конструкции чумов и других переносных жилищ, способы их установки и использования в зависимости от климатических

условий, хозяйственной деятельности и культурных традиций. Такой подход дает возможность выявить не только общие закономерности, но и уникальные особенности, присущие конкретным этносам, а также понять, как внешние факторы (контакты с другими народами, изменения в окружающей среде) влияли на развитие культуры на протяжении веков.

Типологический анализ. Метод включает комплексный анализ архитектуры в контексте культуры и быта народа. Изучаются не только конструктивные особенности зданий, но и их связь с социальными и мифологическими представлениями этноса. Метод позволяет систематизировать и сравнить различные типы жилищ с выявлением общих и отличительных черт. У народов Севера известны три типа внутренней планировки традиционного жилища (самодийский, тунгусский и тюрко-монгольский), где расположение мест для разных членов семьи строго регламентировано.

3. Результаты и обсуждение / Results and discussion

Переносные жилища народов Севера отражают не только архитектурно-градостроительные навыки народа, но и его мировоззрение, социокультурные особенности и способ взаимодействия с окружающей средой. Изучение подобных объектов направлено на сохранение их этнокультурной ценности и способствует реализации концепции сохранения и развития нематериального этнокультурного достояния РФ^{2,3} в соответствии с нормативно-правовыми актами. Кроме того, исследование и популяризация традиционного жилищного строительства могут внести вклад в развитие культурного туризма, что соответствует целям государственных программ «Развитие культуры»⁴ и «Развитие туризма»⁵. 2026 год объявлен Годом единства народов России⁶, в рамках которого изучение и сохранение этнокультурного наследия, включая традиционные жилища, приобретает особое значение и способствует укреплению межнациональных отношений и осознанию общего исторического и культурного наследия народов РФ.

Выделены два направления использования решений переносных жилищ – творческое (заимствование форм и пространственных принципов с использованием методов и подходов бионики) и практическое (адаптация вернакулярных материалов, используемых для переносных жилищ, способов соединения несущей системы жилищ, функциональных и конструктивных систем).

В качестве инновационного решения предлагается использовать особенности переносных жилищ при проектировании инфраструктуры кочевого лагеря – летней школы по обучению родному языку. Заимствование характерных конструктивных и пространственных решений (мобиль-

² Ст. 5. пп. 3, 4 Федерального закона «О нематериальном этнокультурном достоянии Российской Федерации» от 20.10.2022 г. № 402-ФЗ. URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/48445> (дата обращения: 07.12.2025).

³ О Концепции сохранения и развития нематериального этнокультурного достояния Российской Федерации на период до 2030 года: распоряжение Правительства Российской Федерации от 02.02.2024 г. № 206-р. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1304898736> (дата обращения: 17.01.2026).

⁴ Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие культуры» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2026): постановление Правительства Российской Федерации от 15.04.2014 г. № 317. URL: <https://legalacts.ru/doc/postanovlenie-pravitelstva-rf-ot-15042014-n-317/> (дата обращения: 17.01.2026).

⁵ Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие туризма»: постановление Правительства Российской Федерации от 24.12.2021 г. № 2439. URL: <https://docs.cntd.ru/document/727709328> (дата обращения: 15.01.2026).

⁶ О проведении в Российской Федерации Года единства народов России: Указ президента Российской Федерации от 25.12.2025 г. № 962. URL: <http://www.kremlin.ru/acts/news/78861> (дата обращения: 17.01.2026).

ность, компактность, зонирование, связь с природным ландшафтом) позволит: создать комфортную образовательную среду, органично вписанную в традиционный уклад; усилить эффект языкового погружения за счет аутентичной материальной среды; продемонстрировать учащимся взаимосвязь языка, культуры и архитектуры; сформировать у молодежи эмоционально-ценностное отношение к наследию своего народа.

Изучение и воссоздание технологий возведения национальных переносных жилищ, необходимых для осуществления традиционных видов хозяйственной деятельности⁷, имеет принципиальное значение для устойчивого развития территорий проживания коренных народов по нескольким причинам. Во-первых, это способствует сохранению этнокультурного наследия коренных малочисленных народов РФ и фиксации уникальных архитектурно-конструктивных и обрядовых практик. Во-вторых, позволяет воссоздавать традиционные формы жилищ, поддерживая преемственность знаний и ремесел, обеспечивая передачу специализированных навыков между поколениями. В-третьих, позволяет проследить связь традиционных видов хозяйственной деятельности (оленоводства, охоты, рыболовства) с конструкцией жилищ, исторически адаптированных к кочевому или сезонному образу жизни.

В 1897 г. была проведена первая всеобщая перепись населения Российской империи, согласно которой численность ненцев составила 9 427 чел.; нганасан – 838 чел.; долган – 1 224 чел. По данным Всероссийской переписи населения 2002 г., ненцев насчитывалось 41 302 чел.; нганасан – 834 чел.; долган – 7 261 чел. У ненцев наблюдался рост численности, у нганасан общая численность на протяжении истории не превышала значения 1 000 человек, отмечался рост численности долган в этноконтактных зонах с нганасанами при абсолютном сокращении числа нганасан. Переносные жилища до сих пор сохраняются у коренных народов Севера, к примеру, они остаются оптимальным решением для оленеводческих бригад и продолжают выполнять практическую функцию в кочевом хозяйстве. Вместе с тем подобные постройки становятся все более редкими: их вытесняют современные стационарные и модульные жилища, а навыки строительства и использования традиционных форм среди молодого поколения постепенно утрачиваются, балансируя между бытовым опытом и элементом культурного наследия [25, 26].

Хозяйственная деятельность

У ненцев сформировалась многоуровневая система хозяйственных комплексов (ХК) и хозяйственных объединений (ХО), интегрирующая крупнотабное оленеводство и сезонные промыслы в единый адаптивный механизм, который отражается в типах и способах использования жилищ. У ненцев существовало четыре функционально-территориальных ХК (арктический, тундровый, прибрежно-тундровый, таежно-самодийский), позднее к ним добавился лесотундровый, где прослеживается четкая зависимость между характером ХО, сезонной динамикой объединений и принципами обустройства жилищ. В тундрово-олениводческом ХК традиционно использовался перевозимый конический чум (мя), летом (каждые 2–3 дня) использовались облегченные варианты для крупных стойбищ (3–12 семей), а зимой – более прочные конструкции, перемещаемые каждые 1–2 недели малыми группами. В арктическом ХО малооленивые ненцы также придерживались принципа полной перевозки переносных чумов, что было обусловлено частыми перемещениями между промысло-

⁷ Об утверждении перечня мест традиционного проживания и традиционной хозяйственной деятельности коренных малочисленных народов Российской Федерации и перечня видов традиционной хозяйственной деятельности коренных малочисленных народов Российской Федерации: распоряжение Правительства Российской Федерации от 08.05.2009 г. № 631-р. URL: <https://docs.cntd.ru/document/902156317> (дата обращения: 15.01.2026).

выми участками. Лесные ненцы, сохраняя практику перевозки основных чумов между сезонными стоянками (с возможностью многократного использования остова на постоянных точках), со второй половины XX в. активно внедряли полустационарные постройки (срубные избы, дощатые дома) и сооружали из местных материалов специализированные нежилые чумы. В таежно-ненецком ХО преобладали стационарные или полустационарные формы (срубные постройки, каркасные укрытия у озер), при этом чум использовался эпизодически, а местные материалы, применяемые для конструкции жилищ, задействовались максимально. Лесотундровое ХО характеризовалось сезонной двойственностью: летом артели (7–10 семей) сооружали временные укрытия из местных материалов для неводного рыболовства, а зимой переходили к полной перевозке переносных чумов малыми группами (1–2 семьи).

Нганасаны не имели постоянных поселений: тип стойбища зависел от сезона и преобладающей хозяйственной деятельности. Традиционным жилищем служил конусообразный шестовой чум, используемый и летом, и зимой. С 1930-х гг. в зимний период стали применять нартяной чум (балок), тогда как летом продолжали ставить обычный чум. Летний чум (использовался с мая по декабрь) отличался большей портативностью за счет меньшего количества вещей и дополнительных жердей, оставленных на весновках, но был менее теплым, чем зимний, поскольку зимние нюки были многочисленнее, а их низ у основания закрепляли для защиты от ветра. Перекочевки диктовались прежде всего сезонными миграциями диких оленей, а также состоянием пастбищ, погодными условиями и обилием гнуса: в летне-осенний период (июль – ноябрь) нганасаны совершали интенсивные перемещения каждые 5–7 дней, практикуя коллективную посылку дикого оленя и используя мобильные облегченные чумы; в апреле вели относительно оседлый образ жизни («весновали»), меняя стойбища лишь по мере истощения ягеля, а в середине августа небольшие группы охотников (по 3–4 человека) отправлялись на 15–20 дней на промысел, беря с собой минимальный набор для обустройства стоянки (несколько жердей для чума и 1–2 нюка). Территории кочевков нганасан исторически пересекались с районами расселения долган, прежде всего в зоне Центрального Таймыра, что было обусловлено близостью хозяйственных зон и совпадением маршрутов передвижения оленеводческих групп. Нганасаны и долганы совместно использовали ключевые ресурсы – рыбоугодья у озер (Нумто, Пякуто, Таймыр) и переправы рек для покоев дикого оленя, при этом сохраняя сезонное территориальное разделение: нганасаны смещались летом вглубь тундры, зимой – к южной границе леса, тогда как долганы концентрировались в лесотундре и горной тайге. Во второй половине XX в. процессы укрупнения поселков, перевода кочевого населения на оседлость и создания совместных долгано-нганасанских совхозов привели к дальнейшему смешению территориальных практик и закреплению хозяйственной и пространственной близости двух народов.

Традиционное хозяйство долган представляло собой комплексную систему, сочетавшую транспортное оленеводство, охоту на дикого оленя (в том числе совместную с нганасанами), рыболовство (в низовьях реки Хеты) и пушной промысел (основной источник дохода до коллективизации). Эта система определяла сезонную смену типов жилищ: в летне-осенний период использовались мобильные конструкции в связи с активными перекочевками, а зимой часть групп переходила к стационарному образу жизни, обустрояясь в утепленных переносных чумах или полуземлянках / срубных избах у рыбоугодий. Эволюция жилищ выражалась в вытеснении конусообразного чума (*урасы*) в качестве зимнего жилища нартяным чумом⁸. При этом шестовой чум сохранялся как единственная форма летнего жилища, а в восточных районах встречался и зимой. Конструктивные особенности

⁸ С приходом русских голомо и балаганы постепенно были вытеснены нартяными чумами, или балками.

отражали сезонные потребности: зимняя *ураса* имела массивные шесты большего сечения, летняя – меньшее число более тонких шестов. Кочующие в лесной зоне долганы заготавливали шесты на месте, не перевозя их с собой.

Переносные жилища выступают ключевым элементом адаптивной системы жизнеобеспечения ненцев, нганасан и долган, непосредственно обусловленным сезонной динамикой хозяйственной деятельности. У разных групп наблюдаются вариации: от круглогодичного использования чумов у нганасан (с дифференциацией летних облегченных и зимних утепленных конструкций) до эпизодического применения чумов в таежно-ненецком комплексе на фоне преобладания стационарных построек. Общей закономерностью является сезонная смена типов переносного жилья (мобильные конструкции в период активных перекочевки, более прочные – в межсезонье), а также постепенный отход от исключительно кочевого образа жизни и внедрение полустационарных форм жилья во второй половине XX в.

Материалы для постройки переносных жилищ

Растительность на территории расселения коренных народов с кочевым хозяйственно-бытовым укладом определяла номенклатуру доступных материалов для каркаса и покрытий переносных жилищ, обуславливала конструктивную простоту и мобильность построек.

В границах пребывания долган, ненцев и нганасан наблюдается следующее лесорастительное районирование (рис. 2):

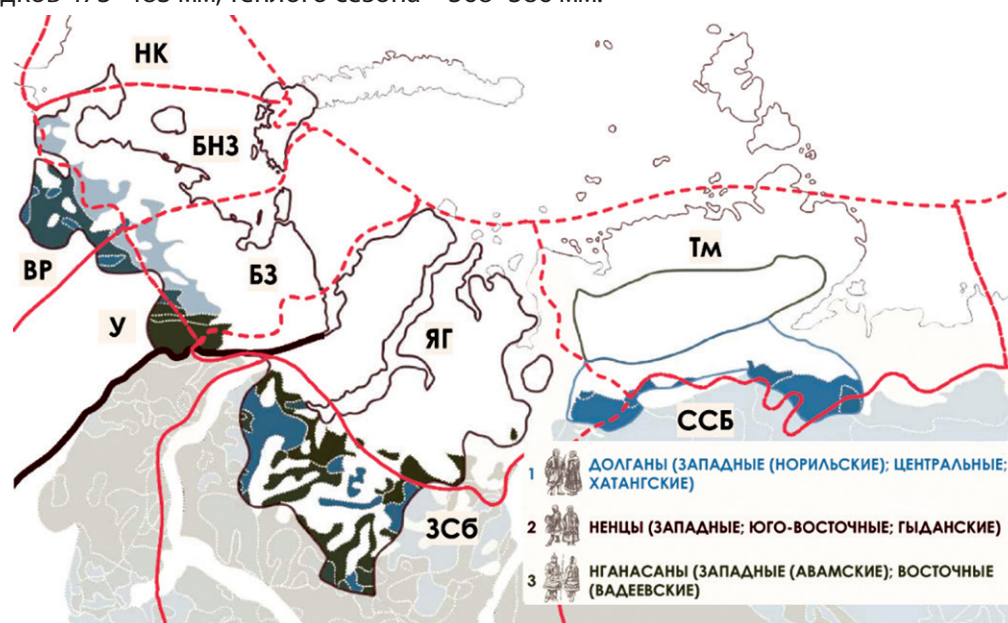
1. Тундры побережий Белого моря, Чешской губы и Новой Земли (БНЗ). Основная лесообразующая порода – ель сибирская. Средняя годовая температура $-3...-3.9^{\circ}\text{C}$; января $-17.3...-18.8^{\circ}\text{C}$; июля $+13.5^{\circ}\text{C}$; абсолютный минимум $-49...-51^{\circ}\text{C}$. Период с температурой выше $+10^{\circ}\text{C}$ составляет 58–63 дня; выше $+5^{\circ}\text{C}$ – 99–111 дней. Безморозный период длится 80–84 дня. Мощность снегового покрова 42 см. Годовое количество осадков 408–424 мм, теплого периода – 203–280 мм.
2. Большеземельская тундра (БЗ). Наряду с преобладающей елью сибирской и распространенной березой извилистой встречается лиственница Сукачева⁹, а в районе Урала – лиственница сибирская. Средняя годовая температура -4.9°C , средняя температура января -20.3°C , июля $+13.7^{\circ}\text{C}$, абсолютный минимум -54°C . Годовое количество осадков 390 мм.
3. Ямало-Гыданская тундра (ЯГ). Развита сплошная вечная мерзлота. Редколесья лесотундры составляет лиственница сибирская. Местами распространена ель сибирская. Температура: годовая $-6.7...-7.9^{\circ}\text{C}$, января $-24.4...-25.6^{\circ}\text{C}$, июля $+13...+13.8^{\circ}\text{C}$; минимальная $-54...-58^{\circ}\text{C}$. Периоды: выше $+10^{\circ}\text{C}$ – 47–57 дней; выше $+5^{\circ}\text{C}$ – 89–99 дней; безморозный – 71–94 дня (с 9–22 июня по 2–12 сентября); снеговой покров 233 дня (с 13 октября по 1 июня, мощность до 55 см). Годовая норма осадков 320–366 мм, теплого периода – 246–274 мм.
4. Таймырская тундра (Тм). Развита сплошная мерзлота, а в редколесьях лесотундры доминирует лиственница даурская. В Енисейско-Котуйской части среднегодовая температура составляет $-12...-13^{\circ}\text{C}$, безморозный период длится 52–59 дней, снежный покров сохраняется 254 дня; годовая норма осадков 237–395 мм. В Прианабарской части климат более суровый: средне-

⁹ Лиственница Сукачева (*Larix sukaczewii*) и лиственница сибирская (*Larix sibirica*) – это родственные хвойные породы, первую часто рассматривают как западный экотип или подвид сибирской. Основная разница заключается в морфологии шишек и ареале распространения, при этом их древесина практически идентична по свойствам. См.: Лавренов М. А. *Изменчивость вегетативных и генеративных органов видов рода Larix Mill при интродукции в центр Европейской части России: дис. канд. с.-х. наук*. Мытищи: Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С. М. Кирова; 2020. 183 с.

- годовая температура опускается до $-13.5...-15^{\circ}\text{C}$, безморозный период сокращается до 50 дней, мощность снежного покрова до 31 см, а годовая норма осадков составляет 259 мм^{10} .
5. Провинция восточной части Русской равнины (ВР). Беломорско-Печорский округ подзоны северной тайги. Тайга в зональных экотопах составлена елью сибирской с березой пушистой и сосной, в районе Белого моря встречается ель европейская. Преобладают ельники низкого бонитета (IV и V). Почвы глеево-подзолистые. На песчаных почвах (залегающих преимущественно вдоль речных долин) распространены сосняки. В районе Тиманского кряжа распространены древостой лиственницы Сукачева. Средняя годовая температура округа $-0.2...-1.1^{\circ}\text{C}$, января $-13.8...-15^{\circ}\text{C}$, июля $+15.3...+15.4^{\circ}\text{C}$, тетратерма $+10.8...+11.3^{\circ}\text{C}$, абсолютный минимум $-48...-49^{\circ}\text{C}$. Период с температурой выше $+10^{\circ}\text{C}$ – 78–85 дней; выше $+5^{\circ}\text{C}$ – 125–134 дня; безморозный период длится 84–90 дней. Снеговой покров держится 190 дней; средняя мощность 57 см. Годовое количество осадков 470 мм, теплого периода – 346 мм.
 6. Уральская провинция (У). Округ редкостойной тайги западного подножия Полярного Урала и прилегающей равнины. По зональным экотопам равнины и склону Урала растут березово-еловые леса. Они перемежаются мерзлыми болотами, связанными с малодренированными участками. В этих лесах преобладает ель сибирская с большой примесью березы. Рост плохой, бонитет V–Va (редко IV). Присутствуют заросли кустарничков. Среди этого зонального типа распространены березово-еловые редколесья худшего роста и разреженные кустарничками. По поймам рек встречаются березово-еловые леса лучшего роста с более богатым покровом: черникой, бореальным высокотравьем. Местами в этом округе встречается лиственница Сукачева. Климат суровый. Средняя годовая температура -4.9°C , января -20.3°C ; июля $+13.7^{\circ}\text{C}$; абсолютный минимум -54°C ; годовое количество осадков 390 мм.
 7. Западно-Сибирская провинция (ЗСб). Округ редкостойной тайги Западно-Сибирской равнины. Здесь растут леса из лиственницы сибирской, обычно с участием ели сибирской и березы *Betula pubescens*, а в более южной части местами с кедром сибирским. Бонитет V–Va, редко IV. Покров мохово-лишайниковый с разреженными кустами. При заболачивании увеличивается количество березы и ели, одновременно приобретающих угнетенный низкорослый вид. В подлеске появляется ольха кустарниковая, группы карликовой березки, разрастаются мхи, кустарники, а роль лишайников падает. Однако такого рода зональные насаждения в данном округе равнины занимают очень небольшую площадь, располагаясь главным образом по самым бровкам водоразделов вдоль русел рек. Остальная площадь водоразделов, поскольку рельеф плоский, низменный, с очень слабым стоком, сильно заболочена и покрыта промерзшими торфяниками, сближающими их с бугристо-лишайниковыми тундрами. Бугры покрыты сплошным ковром лишайников. Местами приземистые (50–60 см) кустарнички и зеленые мхи. По хорошо дренированным участкам отдельные деревья или группы лиственницы, березы пушистой и ели. В редкостойной тайге Западно-Сибирской равнины более южной зоны, на севере этой зоны сосна отсутствует, и на песках в этих условиях заменяется лиственницей сибирской. Сосна встречается в виде небольшой примеси только на юге округа, достигая там всего 10 м высоты. Лиственничники образуют своеобразные, сильно разреженные «боры», в которых, кроме лиственницы, часто присутствует береза пушистая в виде угнетенных корявых деревьев. Почва – резко выраженный подзол. По долинам рек в условиях хорошего дренажа имеются елово-кедровые леса с березой пушистой

¹⁰ Курнаев С. Ф. *Лесорастительное районирование СССР*. Москва: Наука; 1973. 203 с.

и отдельными лиственницами, с богатым ярусом кустарников и травяным покровом. Среди кустарников: рябина сибирская, роза игольчатая, можжевельник обыкновенный, смородина пушистая, ольха кустарничковая. Ветви деревьев увешаны бороатым лишайником. Показатели климата: температура годовая $-4...-6^{\circ}\text{C}$, января $-23...-24^{\circ}\text{C}$, июля $+15...+16^{\circ}\text{C}$; летняя температура $+10^{\circ}\text{C}$, минимальная температура $-52...-56^{\circ}\text{C}$. Периоды: выше $+10^{\circ}\text{C}$ – 70–80 дней; выше $+5^{\circ}\text{C}$ – 110–118 дней; безморозный – 80–92 дня; снежного покрова – 299 дней. Годовая норма осадков 473–483 мм, теплого сезона – 368–386 мм.



Этнос	Ненцы												Долганы			
Цвет																
Вид растительности*	Picea obovate / Ель сибирская	Betula czerepanovii / Береза пушистая	Pinus sylvestris / Сосна обыкновенная	Picea abies / Ель обыкновенная (европейская)	Picea obovate/ Ель сибирская	Pinus sibirica / Сосна кедровая сибирская	Picea obovate/ Ель сибирская	Pinus sibirica / Сосна кедровая сибирская	Larix sibirica / Лиственница сибирская	Picea obovate/ Ель сибирская	Picea obovate/ Ель сибирская	Larix sibirica / Лиственница сибирская	Larix sibirica / Лиственница сибирская	Larix gmelinii / Лиственница даурская (Гмелина, амурская)	Larix gmelinii / Лиственница даурская (Гмелина, амурская)	Picea obovate/ Ель сибирская

* В исследование растительности не включались виды деревьев, максимальная высота произрастания которых ниже 6 м, так как они могли являться лишь укрытием или основой для укрытия основных несущих элементов конструктивной схемы жилищ.

Рис. 2. Растительность в границах лесорастительного районирования СССР (рисунок выполнен Ю. Э. Чмир на основе данных из книги С. Ф. Курнаева¹¹)
Fig. 2. Vegetation within the boundaries of the forest-vegetation zoning of the USSR (figure by Yulia E. Chmir, based on data from the book by S. F. Kurnaev¹¹)

¹¹ Там же.

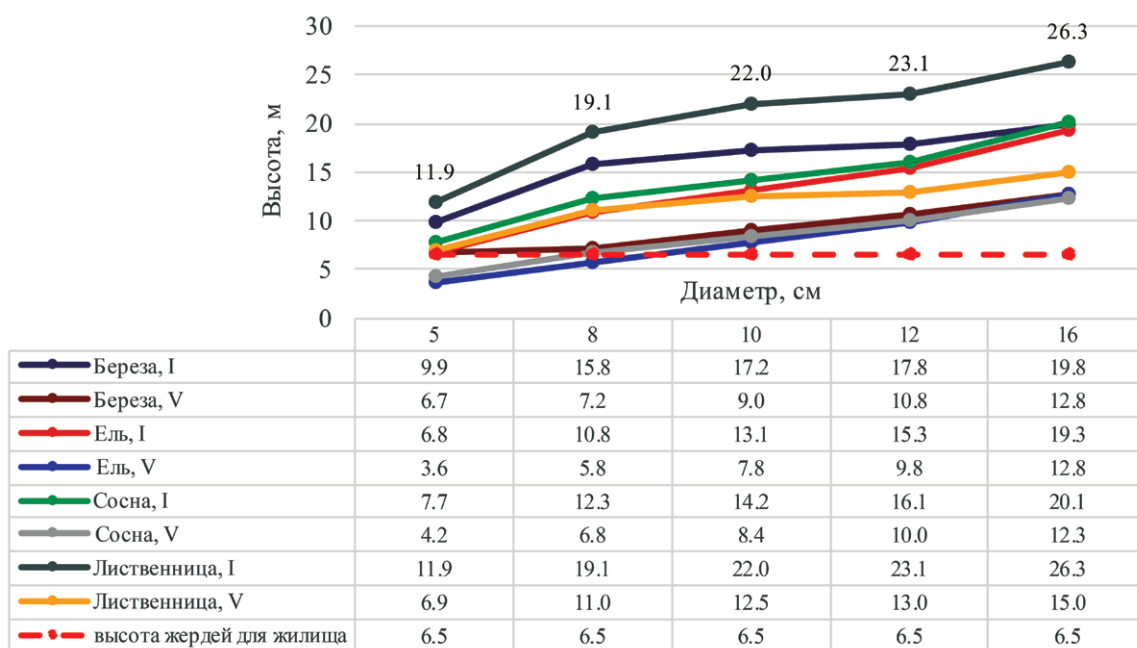


Рис. 3. Среднее значение диаметра и высоты древостоев I, V разрядов в соответствии с сортиментными и товарными таблицами (диаграмма построена Ю. Э. Чмир на основе данных из книги Н. П. Анучина¹²)
Fig. 3. Average diameter and height of stands in categories I and V, according to sorting and commodity tables (diagram by Yulia E. Chmir, based on data from the book by N. P. Anuchin¹²)

8. Среднесибирская провинция (ССБ). Округ горной тундры возвышенности Путорана представляет собою плато с преобладающими высотами от 900 до 1 200 м над уровнем моря и отдельными поднятиями до 1 700 м. Оно густо изрезано глубокими долинами речной сети. Климат очень суров: средняя годовая температура -13°C и ниже. Но осадков выпадает более 600 мм в год. На плато преобладают каменистые пространства с накипными лишайниками. Склоны к долинам и окраины плато у этих склонов заняты лишайниковой и моховой тундрой, а более пониженные части плато – ерниками и зарослями кустарниковой ольхи. По речным долинам, глубоко врезавшимся в плато, распространены полосы редкостойных лиственничников из лиственницы даурской Va бонитета с тундровым, лишайниковым и ерничково-лишайниковым покровом.

Исследования¹³ демонстрируют прямую зависимость между суммой температур выше $+10^{\circ}\text{C}$ и приростом растений: при увеличении суммы температур на каждые 100°C наблюдается рост высоты ели обыкновенной на 0.48 м, а диаметра – на 0.42 см. Теплообеспеченность среды напрямую влияет на интенсивность линейного и радиального роста деревьев: чем выше сумма эффективных температур, тем значительнее показатели прироста. При этом отклик разных популяций может различаться.

¹² Анучин Н. П. Сортиментные и товарные таблицы. Изд. 7-е, перераб. и доп. Москва: Лесная промышленность; 1981. 536 с. URL: <https://www.booksite.ru/fulltext/958893/text.pdf?ysclid=mojn8m5c1t310102211> (дата обращения: 12.12.2025).

¹³ Наквасина Е. Н., Прожерина Н. А. Оценка отклика на изменение климата в опытах с происхождениями *Picea abies* (L.) Karst. × *P. obovata* (Ledeb.) на севере Русской равнины. Известия вузов. Лесной журнал. 2023;1:22–37. <https://doi.org/10.37482/0536-1036-2023-1-22-37> (дата обращения: 01.12.2025).

Особенности переносных жилищ народов Севера

Ненцы. Перекочевки происходили довольно часто, зимой ненцы обычно стояли на одном месте не более 3–5 дней, летом – от 7 до 12 дней. В зависимости от сезона и обстоятельств ненцы могли перекочевывать каждые несколько дней или каждые одну-две недели¹⁴.

Ненцы использовали конический чум *мя/мят* круглогодично, дифференцируя его конструкцию по сезонам. Летний чум использовали преимущественно с мая – июня по август – сентябрь в период активных перекочевок, когда требовалась мобильность: его сооружали из облегченных шестов и берестяных покрышек. Зимний чум использовали с октября – ноября по апрель – май во время длительных стоянок: его отличали массивный каркас, многослойное покрытие из оленьих шкур, снеговая завалинка у основания и железная печь для обогрева, использовавшаяся с середины XVIII в.

Выбор места для установки чума зависел от времени года: зимой предпочтение отдавалось защищенным от ветра участкам, а летом – возвышенным и открытым. Чумы часто располагали вблизи рек, озер или других мест, удобных для охоты, рыболовства и выпаса оленей.

Вход в чум обычно был ориентирован в направлении предстоящей перекочевки, а если чум устанавливался у озера, то вход направлялся в сторону воды или располагался с подветренной стороны. В случае сильного ветра дверное отверстие переносили на противоположную (заднюю) сторону жилища. Чумы размещали в линию или по линии с малой кривизной. В многонаселенных стойбищах чумы ставили на равном расстоянии друг от друга (примерно 10–12 метров). Оленеводы с высоким уровнем достатка¹⁵ размещали свои чумы отдельно от других, чтобы избежать смешения оленьих стад, в то время как менее обеспеченные семьи, особенно летом, объединялись в стойбища. Важным фактором при выборе места была близость залежей ягеля.

При переходе к новому пастбищу чумы разбирали и перевозили на новое место. Традиционно место бывшей стоянки оставляли чистым: после сбора частей чума и вещей женщины собирали мусор и сжигали его. Этот обычай был связан с верованием, что после ухода людей на месте чума появляется дух, который собирает оставленные предметы и может использовать их для нанесения вреда уехавшим. Особенно опасно было оставлять волосы или обрезанные ногти.

Конструкция остова чума состоит из 25–50 жердей длиной от 5 до 7–8 м, имеет коническую форму, диаметр основания чума варьируется в зависимости от количества проживающих, материальных возможностей семьи и сезона использования – от 5 до 8 м. В верхней части остова чума предусмотрено светодымовое отверстие. Установкой чума занимались женщины, помогали им девочки-подростки.

У ненцев существовали разные способы скрепления основных шестов чума, которые варьировались в зависимости от района расселения и традиций, для крепления элементов каркаса применялись веревки, волосяной аркан или кожа (рис. 1).

Жерди для остова изготавливались из стволов ели, реже – из других пород деревьев, например, сосны или лиственницы. Жерди имели круглое сечение, а нижние части всех шестов заострялись, за исключением основных жердей – *макода*, – которые часто выполняли с прямоугольным сечением. Заготовка шестов для чума обычно проводилась в зимний период, когда стада приближались к лесным массивам. Символическое значение имел шест *самзы/сымзы*, который олицетворял дух очага и отделял чистую (священную) часть жилища от остальной.

¹⁴ Хомич Л. В. *Ненцы: историко-этнографические очерки*. Ленинград, Москва: Наука, Ленинградское отделение; 1966. 329 с.

¹⁵ Зажиточные оленеводы могли иметь два, три или даже четыре чума, причем каждая жена с детьми обычно проживала в отдельном чуме.

В зимнее время в середине чума на место предполагаемого очага костра клали железный лист. Обычно под лист подкладывали два бревна, которые поддерживали его на уровне пола чума, когда снег под листом подтаивал (рис. 4–1.1). Летом на месте костра делали небольшое углубление (рис. 4–1.2). По обеим сторонам листа укладывали доски, служившие в чуме полом, дальше от костра зимой клали циновки (рис. 4–1.4). Потом две женщины устанавливали основные жерди *макода*, скрепленные веревочным кольцом. *Макода* у ненцев в западных районах расселения представляла собой две жерди прямоугольного сечения со сквозным отверстием, в которое продевали веревку и завязывали (рис. 1а), у ненцев на территориях Большеземельской и Гыданской тундры – три жерди прямоугольного сечения, связанные веревкой (рис. 1б), у ненцев в юго-восточном районе расселения – две жерди прямоугольного сечения, связанные веревкой (рис. 1с). Ставились они на равном расстоянии, определяя диаметр будущего чума. Некоторое время эти шесты поддерживали один или два человека, после установки других шестов конструкция приобретала устойчивость (рис. 4–1.5). Затем ставили четыре шеста *хоне* с одной стороны и одновременно ставили шесты с другой стороны, верхние концы этих шестов просовывали в петлю веревочного кольца (рис. 4–1.6). После этого устанавливали *самзы/сымзы*, являющиеся составной частью приспособления для подвешивания котла над костром. *Самзы* считался священным шестом, олицетворяющим духа очага. После в веревочное кольцо просовывали восемь *хоне* перпендикулярно предыдущим (рис. 4–1.7). Остальные жерди устанавливали в последнюю очередь, концы их не просовывали в петлю, а накладывали поверх (рис. 4–1.8). Потом устраивалось приспособление для подвешивания котла, укреплялись два горизонтальных шеста *ти*, задние концы просовывались в петлю, привязанную к *самзы*, а передние – в петли, привязанные к шестам, образующим вход. В некоторых районах часто крюк для котла прикрепляли к П-образной установке, поставленной посреди чума (рис. 4–1.3). При наличии такого приспособления, как правило, *самзы* и *ти* отсутствовали.

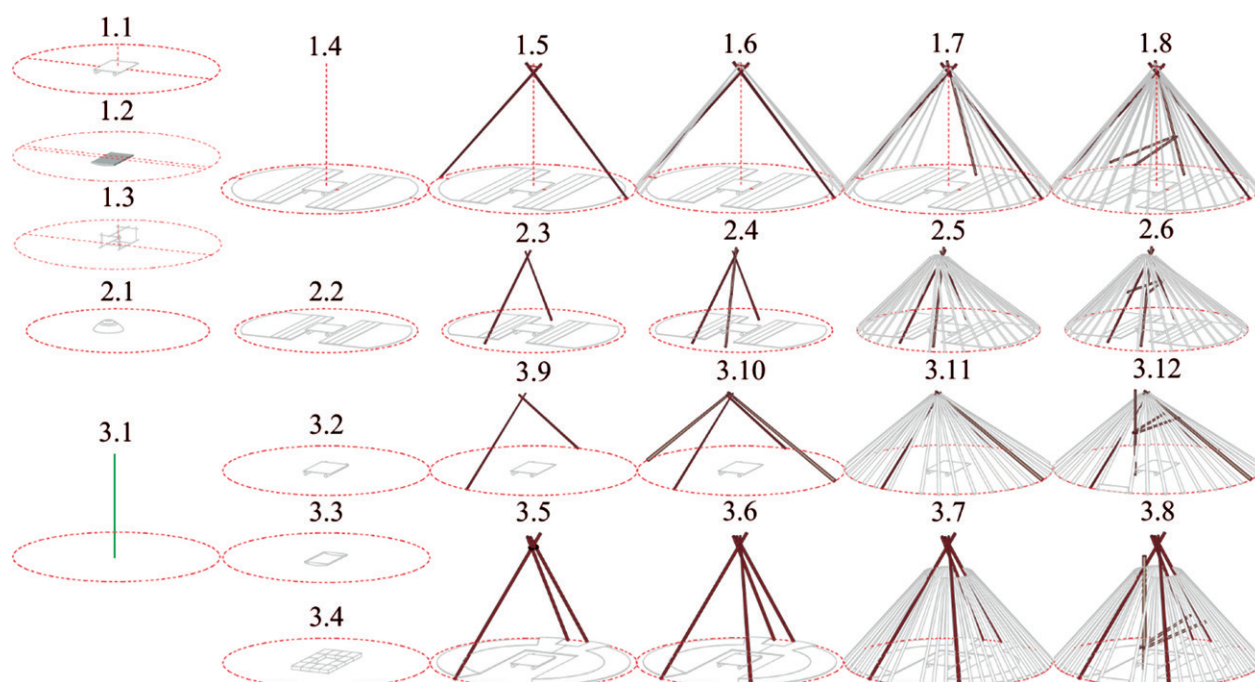


Рис. 4. Этапы возведения жилищ: 1.1–1.8 – зимний чум ненцев, 2.1–2.6 – зимний чум нганасан, 3.1–3.12 – зимняя ураса долган (автор рисунка: Ю. Э. Чмир)

Fig. 4. Stages of dwelling construction: 1.1–1.8 – winter chum of the Nenets; 2.1–2.6 – winter chum of the Nganasans; 3.1–3.12 – winter yurt (urasa) of the Dolgans (figure by Yulia E. Chmir)

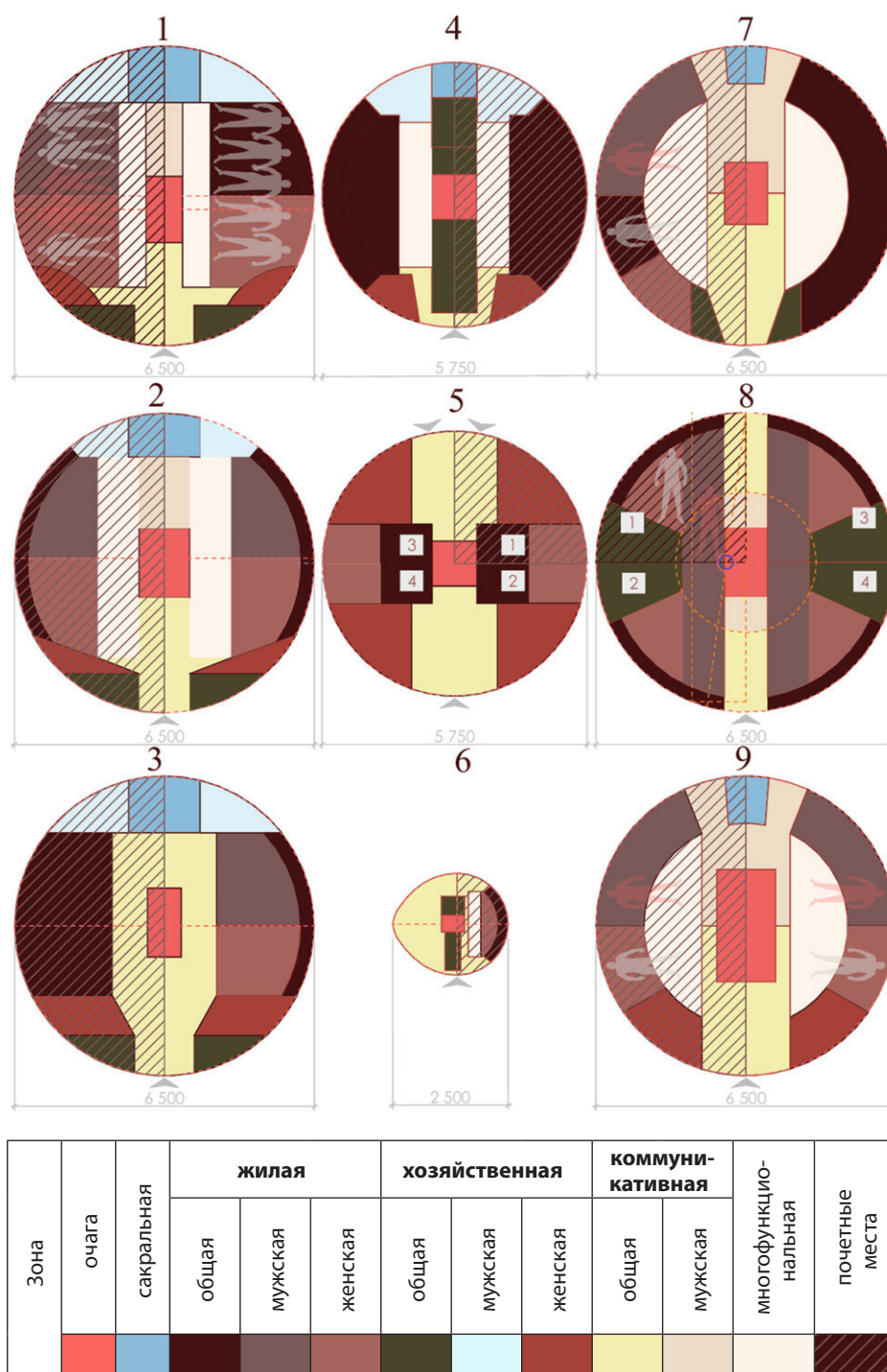


Рис. 5. Функциональное зонирование: ненцы: 1 – летний чум на одну семью; 2 – зимний чум на две семьи; 3 – берестяной чум на одну семью; нганасаны: 4 – зимний чум на две семьи; 5 – летний чум на четыре семьи; 6 – зимний чум на одну семью; долганы: 7 – зимняя ураса на одну семью; 8 – зимняя ураса на четыре семьи; 9 – летняя ураса на две семьи (автор рисунка: Ю. Э. Чмир)

Fig. 5. Functional zoning: Nenets: 1 – summer chum for one family; 2 – winter chum for two families; 3 – birch bark chum for one family; Nganasans: 4 – winter chum for two families; 5 – summer chum for four families; 6 – winter chum for one family; Dolgans: 7 – winter urasa for one family; 8 – winter urasa for four families; 9 – summer urasa for two families (figure by Yulia E. Chmir)

Места для разных членов семьи и гостей в чумах у ненцев распределялись определенным образом (рис. 5), это было связано с половозрастным и социальным статусом. В правом переднем углу обычно находилось спальное место хозяина дома, там же помещались почетные гости, женщинам в эту часть помещения заходить не разрешалось¹⁶. На другой стороне, от середины к *сымзы*, располагались пожилые (например, отец главы семьи), неженатые сыновья и работники; от середины к двери – незамужние женщины (дочери, сестры главы семьи) и работница, если она была; другие брачные пары (например, женатый сын, работники, младший брат главы семьи) занимали середину правой половины¹⁷. Если в чуме жила одна семья, она обычно занимала левую половину, а в правой помещались гости, но часто в чуме жили две семьи или больше, и у каждой из них было строго определенное место. Только дети до 5 лет во время дневных игр могли нарушать правило строгого распределения мест¹⁸.

Нганасаны. Постоянные маршруты кочевков зависели от сезона: летом нганасаны откочевывали вглубь тундры полуострова Таймыр, а к зиме возвращались к северной границе лесной растительности. Из-за специфики охотничьего хозяйства нганасанские роды вынуждены были дробиться на несколько кочевых групп, разобщенных между собой, но связанных узами родства и общей охотничьей территорией. Состав таких групп не был постоянным и менялся в течение года: кочевые группы, состоявшие зимой из нескольких чумов-хозяйств, летом распадалась на индивидуальные ячейки – отдельные кочевые хозяйства. В зимний период охоты нганасаны жили обособленно: группы из двух-трех семей устраивали жилища вблизи рек или озер, где занимались подледным ловом.

Летние чумы, используемые с мая по декабрь, более портативны, чем зимние, половину жердей, циновок, ковриков и досок от зимнего чума нганасаны оставляли на местах весновок.

Нганасаны ставили чумы на высоких сопках, чтобы их не занесло снегом. Межхолмистые впадины служили укрытием для оленей. Осенью предпочитали располагать стойбища возле рек и ручьев – так охотники в темное время суток могли найти чумы по водотокам. При размещении чумов на местности соблюдались определенные принципы: слева обычно устанавливали чум предводителя стойбища (*бароба*), а от него вправо – чумы рядовых членов.

Почти всегда вход жилища был ориентирован на юго-восток, связано это с направлением кочевки и преобладающими ветрами. В летнем чуме вход в зависимости от направления ветра переносили на южную или северную сторону. Один вход делали там же, где у зимнего чума, а второй – с противоположной стороны, где устраивали два смежных входа (рис. 5–5). У нганасан считалось грехом выйти не через тот вход, через который вошли.

Каркас чума (при перекочевках – переносной чум конусообразной формы) – из длинных жердей до 60 штук (большие чумы были у зажиточных семей). Диаметр чумов варьировался от 2.5 до 9 м. В верхней части остова чума оставляли отверстия для выхода дыма. Если в чуме жила одна семья или мало обитателей, основание приобретало эллипсоидальную или яйцевидную форму, а очаг располагался не в центре; в более просторной правой половине от входа размещались люди, левая (меньшая) половина оставалась пустой.

¹⁶ Молодин В. И. *Народы Западной Сибири: Ханты. Манси. Селькупы. Ненцы. Эңцы. Нганасаны. Кеты*. Москва: Наука; 2005. 804 с.

¹⁷ См. сноску 14.

¹⁸ Алексеев В. П. *Очерки культурогенеза народов Западной Сибири. Т. 1 Кн. II. Поселения и жилища*. Томск: Изд-во Томского ун-та; 1994. 284 с.

Вожак или (в его отсутствие) домохозяйка отмечали центр – место очага будущего чума: зимой это был большой ком снега, летом – камень, дерн или посох (рис. 4–2.1). В летних чумах огонь разводили прямо на земле. Зимой в центре будущего чума складывали в ряд два или три полена и на них железный лист для очага¹⁹. По правую и левую стороны от входа настилали доски; в пространстве между досками и стенами чума раскладывали циновки, на которые стелили ковры и оленьи шкуры, постельные принадлежности (рис. 4–2.2.). В круглом чуме полоса земли без досок от двери до противоположной стенки делила пространство на две части. От входа к очагу и за ним раскладывали дрова, за очагом размещали большие котлы с водой и вареным мясом. После этого брали две основные жерди, одна из них имела на верхнем конце два или три отверстия разной величины, другая – столько же зарубок, соответствующих размерам отверстий первой жерди. Основные жерди устанавливались, образуя как бы арку с острой вершиной (рис. 4–2.3). У нганасан существовал один тип скрепления (рис. 1d). Устойчивость основным жердям придавала дополнительно приставленная жердь (рис. 4–2.4). Затем к этой вершине приставляли по кругу остальные жерди чума, образующие его конусообразный остов (рис. 4–2.5). К жердям, образующим вход, привязывают концы двух поперечных жердей, на которые подвешивают крюки для чайников и котлов; противоположные концы этих палок сходятся за очагом и привязываются к жерди (рис. 4–2.6).

Внутреннее пространство чума разделялось на две половины (рис. 5): правая от входа сторона считалась жилой и обычно предназначалась для хозяев чума с детьми, левая – для других взрослых членов семьи и подростков; в левой половине также могли храниться хозяйственные предметы, а во время приема гостей там размещали приглашенных. В чуме проживало от 2 до 5 семей, внутреннее устройство зависело от их количества. При двух семьях одна занимала правую сторону от входа (семья более уважаемого и старшего соседа, который считался хозяином чума²⁰), другая – левую (семья слева обычно не предпринимала ничего без согласия хозяина). Если в чуме четыре семьи, пространство делилось на четыре части; у семей, живущих во второй половине чума (от входа), женские места и утварь располагались напротив входа, а мужчины – в середине, между женскими местами. У входа в чум находились места для женщин, дневная провизия и мелкие вещи. В середине, рядом с женскими местами, располагались места для сидения и сна мужчин и гостей, а за очагом – места для женщин и девушек, дочерей хозяина. Дети обычно находились по обеим сторонам от родителей или напротив них. Место за очагом, противоположное входу (ориентированное на север или северо-запад), считалось особым: там могли находиться только предметы, принадлежащие мужчинам, а во время камлания там находился шаман²¹. Собак привязывали по обеим сторонам входа в чум и в холодное время не выпускали наружу.

Долганы. Кочевки долган делились на два основных периода – летний и зимний. Летний период начинался со второй половины марта или первой половины апреля, в это время долганы откочевывали на север. Группы начинали перемещаться, чтобы сойтись на местах отела оленей, там

¹⁹ Очаг занимал важное место в чуме и имел сакральное значение. Если в чуме жило несколько семей с общим очагом, то каждая семья «владела» своей частью огня. При этом существовали определенные запреты и правила, связанные с использованием огня. См.: Попов А. А. *Нганасаны*. Москва, Ленинград: Изд-во Акад. наук СССР; 1948. 128 с.

²⁰ Попов А. А. *Тавгийцы: Материалы по этнографии авамских и ведеевских тавгийцев*. Москва, Ленинград: Изд-во Акад. наук СССР; 1936. 112 с.

²¹ Грачева Г. Н. *Традиционное мировоззрение охотников Таймыра: (на материалах нганасан XIX – начала XX в.)*. Ленинград: Наука, Ленинградское отделение; 1983. 173 с.

окончательно формировали летние кочевые группы и устанавливали маршрут в пределах определенной территории. Во время дневок, которые иногда продолжались 2–3 дня, мужчины отправлялись на охоту и рыбалку на более дальние расстояния. Если не собирались дневать, долганы пригоняли оленей, женщины убрали чум, навьючивали оленей и отправлялись в путь, продолжая свои каждодневные кочевки.

В летние периоды группы формировались на основе добровольного соглашения – не по родовому, а по хозяйственному принципу. Кочевые группы состояли из 3–4 и более чумов, в каждом из которых проживало по 2–3 семьи. Такое совместное проживание объяснялось экономией средств передвижения – оленей. С наступлением осени, в сентябре, долганы начинали отходить к лесотундре, где были зимние вещи и нартяные чумы. По дороге они оставляли ненужные зимой челноки, а прибыв к грузовым нартам, готовились к зиме. Зимний период был относительно оседлый, перемещение стойбищ происходило реже – через 10–15 дней или даже больше.

Ориентация дверей чумов имела символическое значение и зависела от направления пути следования. При продолжительных стоянках, связанных с облавной охотой на гусей или рыболовством, двери чумов старались направлять в сторону ближайшего озера или реки, чтобы не обидеть духов-хозяев водоемов. У долган, как и у нганасан, считалось грехом выходить из чума не с той стороны, с которой вошли. Запрещалось оставлять шестовой чум без обитателей более чем на три дня, так как в нем могли поселиться злые духи (*иччилэнэр*).

Шестовой чум (*ураса*) конусообразной формы с диаметром пола от 5 до 8 м и высотой от пола до вершины конуса в 3–4 м состоял из 20–50 и более жердей, число которых определялось сезоном и размером семьи. Полom служил естественный грунт, а в верхней части конструкции предусматривалось открытое пространство диаметром около 1.5 м, которое выполняло функции окна, дымового и вентиляционного отверстия. В ночное время это отверстие закрывали крышкой из оленьей шкуры.

Прибыв на место, каждая домохозяйка выбирала для чума сухой участок и отмечала место предполагаемого очага, втыкая в землю посох (рис. 4–3.1). После развьючивания оленей женщины приступали к установке чума, в плохую погоду им помогали мужчины. Зимой при переезде на новое место и установке чума сначала планировали круглую площадку, по размерам соответствующую полу. Землю очищали от снега, площадку накрывали полотнищами, вносили посуду, постельные принадлежности и необходимые продукты питания. В центре чума располагался очаг (*ачак*)²². Летом огонь разводили в углублении прямо на земле (рис. 4–3.3), иногда углубление не делали, а обкладывали очаг квадратными кусками дерна (*иьердэ*) в виде прямоугольника или наскоро только с трех сторон (рис. 4–3.4), в зимнем чуме огонь разводился на листе железа, положенном на поленья, иногда обмазанные глиной во избежание загорания (рис. 4–3.2). Основные шесты назывались *суона*. У долган в Центральном и Хатангском районах был способ скрепления, подобный тому, что использовали нганасаны (рис. 1d): на плоском конце одного шеста делали нечетное²³ количество отверстий, на втором – выступы, соответствующие толщине размера отверстий первого шеста (рис. 4–3.9). Такая система позволяла регулировать площадь основания жилища. Так, у центральных долган *суона* (три жерди) устанавливали без скрепления и приставляли четвертую (рис. 1e); у западных долган

²² Очаг был тесно связан с представлениями о мире и благополучии семьи. В традиционных верованиях он мог ассоциироваться с определенными духовными силами и считаться местом, аккумулирующим энергию. См.: *Тюркские народы Восточной Сибири*. Москва: Наука; 2008. 422 с. ISBN 978-5-02-035988-8

²³ Четное количество отверстий считалось грехом.

три жерди связывали, а после приставляли четвертую²⁴ (рис. 1f). Когда эти шесты устанавливали под острым углом, к ним приставляли перпендикулярно еще два шеста, и получался остов пирамиды – эти четыре шеста назывались *суона* (рис. 4–3.10) и имели сакральное значение. Считалось, что в них обитают духи-хозяева (*сайтаны*²⁵), защищающие обитателей чума. В Норильском районе использование шеста с отверстиями считалось грехом: там основу чума составляли три шеста, связанные в виде треноги, к которой присоединялся четвертый шест (*суона*). При установке основных шестов по кругу на расстоянии около 40 см устанавливали остальные шесты (рис. 4–3.7, 3.11). Два шеста у входа, выполнявшие роль двери (*ирка*), располагались на значительном расстоянии друг от друга по сравнению с остальными шестами, что позволяло расширить вход в чум; устраивался порог из досок (*культур*). В середине чума, несколько отступая от центра, устанавливалась одна жердь – *чимка*, почитаемая долганами, как и *суона*. По обеим сторонам *чимки* подвешивались две горизонтальные палки *икэптин*, задние концы их привязывались к двум шестам, находящимся на противоположной стороне от входа (рис. 4–3.8, 3.12).

Зимняя *ураса* (рис. 5), которая устанавливалась на продолжительное время, отличалась массивными жердями из стволов деревьев. В летнем переносном чуме шестов было меньше, и изготавливали их из более тонких деревьев, очищенных от коры, чтобы облегчить перевозку. Жерди изготавливались из лиственницы и имели толщину 5–10 см. В летний период каждая семья перевозила с собой не более десяти шестов. Если семья использовала переносной чум в зимний период, то количество шестов увеличивалось для надежности конструкции и с учетом суровости климата. При установке чума шесты размещались над жилой площадью соответствующего семейства. Чтобы избежать путаницы, заботливые хозяйки отмечали шесты зарубками (*тамгами*), которые служили меткой оленей семьи. На толстом конце каждого шеста имелось отверстие, предназначенное для пропуска ремня, что облегчало транспортировку шестов при переезде на новое место. Шесты обмазывали кровью диких оленей или окуривали жиром.

В чуме четко прослеживалось деление на мужскую и женскую половины: передняя часть (*чуонгал*) справа и слева от входа считалась женской, а задняя (*кэтэгэрийн*) – мужской. В пространстве по бокам от входа (*дюлках*) хранились утварь и вещи хозяйки; женская часть считалась «нечистой». Рядом с женской частью хранили топливо (летом – тальник, зимой – поленья), а возле стен раскладывали постельные принадлежности, которые днем сворачивали. Под них подстилали оленьи шкуры для сиденья. Если в чуме жили две семьи, правая сторона от входа отводилась одной семье, левая – другой. При проживании четырех семей площадь делилась на четыре части, при этом женское место семьи в задней половине располагалось посередине, за мужским местом семьи в передней половине^{26, 27}. Пол настилали досками (*иолто*) или еловыми ветвями. В некоторых зимних чумах лежанки расстилали перпендикулярно стенам, а не вдоль них, как в летних.

²⁴ Считалось, что использование шестов с отверстиями – грех: вместо этого соединяли три обычных шеста в верхней части в форме треноги с последующим присоединением четвертого шеста *суона*. См.: Попов А. А. Кочевая жизнь и типы жилищ у долган. В сб.: *Сибирский этнографический сборник, I. Труды ИЭ им. Н. Н. Миклухо-Маклая АН СССР. Новая серия. Т. XVIII*. Москва, Ленинград: Изд-во Академии наук СССР; 1952. С. 142–172.

²⁵ После смерти хозяев слышался плач духов. Чтобы не обидеть духов, на *суона* запрещалось делать зарубки ножом.

²⁶ Попов А. А. Кочевая жизнь и типы жилищ у долган. В сб.: *Сибирский этнографический сборник, I. Труды ИЭ им. Н. Н. Миклухо-Маклая АН СССР. Новая серия. Т. XVIII*. Москва, Ленинград: Изд-во Академии наук СССР; 1952. С. 142–172.

²⁷ Попов А. А. *Долганы. Собрание трудов по этнографии. Т. 1*. Санкт-Петербург: Дрофа; 2003. 319 с.

Таким образом, проведенное исследование позволяет обозначить, какое влияние оказывают ключевые историко-этнографические особенности северных народов на архитектуру традиционных жилищ:

- *среда обитания и климатические условия* влияют на выбор материалов для остова и укрытия (выбор обусловлен доступностью ресурсов в регионе); форма и конструкции жилищ адаптированы к суровым климатическим условиям; особенности ландшафта влияют на способы установки и ориентацию жилищ;
- *хозяйственно-культурная деятельность*: кочевой или полукочевой образ жизни требует мобильности и скорости сборки/разборки жилища; специфика занятий (оленоводство, охота, рыболовство) определяет внутреннее устройство и функциональность жилищ; сезонность хозяйственной деятельности обуславливает потребность в различных типах жилищ для разных времен года;
- *культурные традиции (архитектурно-градостроительная деятельность)*: организация жилого пространства (расположение очага, спальных мест, хранилищ) отражает этнокультурные представления северных народов;
- *самобытность этноса (народная архитектура)*: преемственность конструктивных решений играет важную роль в сохранении культурной идентичности.

Переносные жилища – это отражение взаимодействия человека со средой обитания, его культурных и хозяйственных особенностей. Изучение формообразования жилищ способствует более глубокому пониманию этнокультурного разнообразия и исторического развития народов Сибири; выявленные закономерности могут быть использованы для реконструкции историко-культурного контекста.

В ходе исследования установлено, что конструкция, планировка и использование переносных жилищ у коренных народов представляют собой целостную систему адаптации, в которой органично переплетены: практические аспекты (климат, сезонность, логистика, демография, хозяйственная деятельность); культурно-символические нормы (сакрализация пространства, поведенческие запреты); технологические решения (модульность, масштабируемость, рациональное зонирование).

Выявлены устойчивые связи между климатическими особенностями, хозяйственным укладом, доступными строительными материалами и спецификой планировки жилищ, а также их символическим наполнением. Ключевым выводом является необходимость сохранения и актуализации этого наследия как через прямое сохранение практик, так и через творческое применение традиционных принципов в современных проектах (в частности, при проектировании образовательных и туристических объектов), что способствует одновременному решению задач культурной преемственности, устойчивого развития и патриотического воспитания молодежи.

4. Заключение / Conclusions

В ходе исследования проведен анализ размещения и ориентации жилищных объектов с учетом географических, климатических и культурных факторов, выполнен типологический анализ жилищ с выделением их основных видов и характерных черт, изучены конструктивные принципы и материалы, используемые при строительстве, проанализированы природные аналоги и прототипы жилищных конструкций, а также исследована корреляция факторов формообразования жилищ. Установлено, что архитектурные решения тесно связаны с климатическими условиями, ландшафтом, хозяйственным укладом, культурными традициями и технологическими возможностями народа, что определяет разнообразие типов жилищ и их функциональные особенности.

Предложены прикладные направления использования традиционного опыта: интеграция принципов формообразования в проектирование туристической инфраструктуры Севера (с опорой на методы бионики); создание кочевых лагерей как образовательных площадок по обучению родно-

му языку, где аутентичная материальная среда усиливает эффект языкового погружения; развитие этнического туризма с сохранением культурной аутентичности.

Перспективные задачи исследования

1. Выявить основные факторы формообразования народной архитектуры переносных жилищ коренных народов Севера с учетом использования искусственного интеллекта, включая: выявление закономерностей и корреляций между природными условиями, хозяйственным укладом и архитектурными решениями; моделирование сценариев влияния факторов на формообразование жилищ с учетом изменений в окружающей среде и социально-культурных и хозяйственных условий.
2. Провести анализ численности населения коренных народов на срез 2025–2026 гг., а также выявить динамику в ретроспективе 15 лет.
3. Проанализировать эволюцию традиционной архитектуры с целью выявления региональных особенностей и влияния внешних факторов на развитие типологий. Такой анализ позволит проследить, как изменялись конструкция и функциональность чумов под воздействием климатических условий, кочевого образа жизни, культурных и хозяйственных особенностей разных этносов, а также контактов с другими народами.
4. Провести сравнительный анализ информационных и энергетических процессов. В бионике рассматривают, как живые системы управляют информацией и энергией. В контексте переносных жилищ можно изучить, как они обеспечивают микроклимат внутри, управляют тепловыми потоками, используют естественные источники света и тепла, а также выявить, какие материалы способствуют сохранению тепла или отводу избытка влаги.
5. Провести ретроспективный анализ растительности с целью выявления закономерностей ее изменения в связи с динамикой климатических условий.

Анализ традиционных переносных жилищ коренных народов необходим для сохранения культурного наследия (фиксации уникальных архитектурно-конструктивных решений и обрядовых практик), понимания многовекового опыта адаптации человека к экстремальным климатическим и хозяйственным условиям (рациональных приемов строительства, зонирования пространства, использования местных материалов), выявления устойчивых экологически обоснованных практик жизнеустройства, актуальных для современных концепций устойчивого развития. Кроме того, такое исследование поддерживает преемственность знаний и ремесел, предотвращая утрату уникальных технологий, а полученные данные могут быть применены в проектировании туристической инфраструктуры Севера, создании образовательных кочевых лагерей и развитии этнического туризма. Наконец, изучение традиционных жилищ способствует укреплению межнациональных отношений и осознанию общего культурного наследия.



Вклад авторов. Все авторы внесли равный вклад в подготовку публикации.

Author contributions. All authors contributed equally to preparing the publication.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The authors declare no relevant conflict of interest.

Список литературы

1. Бубения Ф., Ильвицкая С. В., Лобкова Т. В. Народная архитектура и современность, между консервативными и интерпретативными принципами. *Международный научно-исследовательский журнал*. 2023;(2). <https://doi.org/10.23670/IRJ.2023.128.39>

2. Chen J., Zhong J., Ning Q., Xu Z., Fukuda H. Heritage conservation and management of traditional Anhui dwellings using 3D digitization: a case study of the architectural heritage clusters in Huangshan city. *Buildings*. 2026;16(1):211. <https://doi.org/10.3390/buildings16010211>
3. Sedubun V. J. Involvement of indigenous people in the utilization of natural resources for investment activities. *SASI*. 2022;28(1):147–157. <https://doi.org/10.47268/sasi.v28i1.855>
4. Nelson M. K., Reed G. Indigenous critiques and recommendations for reclaiming nature-based solutions. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA*. 2025;122(29):e2315917121. <https://doi.org/10.1073/pnas.2315917121>
5. Al Chawa M. Dwellings for mobile identity: perception and awareness of mobile dwellings among expats in the Arabian Gulf Region. *TIJER*. 2023;10(7):581–590. URL: https://www.researchgate.net/publication/372251859_Dwellings_For_Mobile_Identity_Perception_And_Awareness_Of_Mobile_Dwellings_Among_Expats_In_The_Arabian_Gulf_Region
6. Zhang Yu, Tatarintseva L., Clewlow T., Clark E., Botsford G., Shea K. A template design and automated parametric model for sustainable corbel dwellings with interlocking blocks. *Developments in the Built Environment*. 2023;14:100148. <https://doi.org/10.1016/j.dibe.2023.100148>
7. Rahul B., Sunny P., Tarun K., Kriti B., Shanthanu S. A. Smart vernacular architecture: a framework for assessment and virtual reality-based visualisation of indigenous Toda dwellings. *Procedia Computer Science*. 2023;218:651–670. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2023.01.047> URL: https://www.researchgate.net/publication/367606446_Smart_Vernacular_Architecture_A_Framework_for_Assessment_and_Virtual_Reality-based_Visualisation_of_Indigenous_Toda_Dwellings
8. Mostafavi S., Mehan A., Nejat A. Integrating Emerging Design-Build Technologies for Resilient Housing in the Navajo Nation. *Urban Planning*. 2025;10:10157. <https://doi.org/10.17645/up.10157>
9. Loktev R., Kolesnikov R., Chernykh D. Prospects for the development of popular science tourism in the Yamalo-Nenets Autonomous District. *E3S Web of Conferences*. 2023;458:08005. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202345808005>
10. Банцеров О. Л., Касимова А. Р. Применение биоаналогового метода проектирования при формировании мобильных жилищ. *Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В. Г. Шухова*. 2023;(4):77–86. <https://doi.org/10.34031/2071-7318-2023-8-4-77-86>
11. Огородников С. Н. Способы повышения энергоэффективности модульных жилых систем в условиях Крайнего Севера. *Архитектура и современные информационные технологии*. 2025;(3):182–195. <https://doi.org/10.24412/1998-4839-2025-3-182-195>
12. Мамытова А. Б. Традиционные жилища кыргызов в XIX – начале XX века. *Международный журнал экспериментального образования*. 2022;(3):25–29. <https://doi.org/10.17513/mjeo.12082>
13. Головнев А. В., Куканов Д. А. Трансформер в технологиях кочевников Арктики. *Этнография*. 2023;4:6–38. [https://doi.org/10.31250/2618-8600-2023-4\(22\)-6-38](https://doi.org/10.31250/2618-8600-2023-4(22)-6-38)
14. Ибраева Г. О. К вопросу о генезисе традиционного жилища тюркских народов. *Вестник евразийского национального университета им. Л. Н. Гумилева. Серия: Политические науки. Регионоведение. Востоковедение. Тюркология*. 2025;(3):316–334. <https://doi.org/10.32523/2616-6887-2025-152-3-316-334>
15. Абдыкаримов Ш. Т. Анализ формирования традиционного жилища кочевых народов центральной Азии. *Вестник Казахской головной архитектурно-строительной академии*. 2021;(2):21–27. <https://doi.org/10.51488/1680-080X/2021.2-12>
16. Умориная Ж. Э. Теоретические и научные предпосылки возникновения концепции природных аналогий в современной архитектуре. В сб.: *Новые идеи нового века: материалы международной научной конференции ФАД ТОГУ*. Хабаровск: Тихоокеанский государственный университет; 2020. Т. 2. С. 348–352. URL: <https://elibrary.ru/mmvxkg>
17. Панкратова Д. Р., Смолина О. О. Национальное наследие Якутска и его преемственность в современной архитектуре города. *Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета*. 2024;26(6):44–57. <https://doi.org/10.31675/1607-1859-2024-26-6-44-57>
18. Ченчулаева Э. В., Куликова И. В. Типологические особенности традиционного жилища народов Алтая. *Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета*. 2022;24(2):39–50. <https://doi.org/10.31675/1607-1859-2022-24-2-39-50>
19. Чубаров С. Г. Архитектурно-скульптурное решение жилища коренных Народов Севера. *Вестник ГГУ*. 2021;1:136–142. URL: <https://elibrary.ru/spqyok>

20. Касимова А. Р. Формирование мобильной архитектуры объектов этнокультурного туризма в условиях Российско-Казахстанского приграничья. *Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В. Г. Шухова*. 2023;8(3):111–121. <https://doi.org/10.34031/2071-7318-2022-8-3-111-121>
21. Аль-Самаветли А. Методы формообразования объектов экотуризма в водно-болотном ландшафте южного Ирака. *Приволжский научный журнал*. 2025;(4):262–274. URL: <https://elibrary.ru/wbcfhx>
22. Забелина Е. В., Курносова С. А., Лузан В. С., Телицына А. Ю., Трушина И. А., Харлампьева Н. К. и др. *Трансформация экономического поведения коренных малочисленных народов Севера*. Петрозаводск: МЦНП «Новая наука»; 2023. 130 с. <https://doi.org/10.46916/13012022-978-5-00174-444-3>
23. Титова М.В. Оленеводство как один из элементов культурной адаптации ненецкого народа. *Culture and Civilization*. 2023;13(1A-2A):20–25. URL: <https://elibrary.ru/xhxyln>
24. Пермиловская А. Б. Культурная народная архитектура как явление русской национальной культуры (по материалам Русского Севера и Арктики). *Ярославский педагогический вестник*. 2018;5:336–344. <https://doi.org/10.24411/1813-145X-2018-10182>
25. Винницкий М. В., Меренков А. В. Актуализация принципов формирования архитектурной среды Крайнего Севера и Арктики. *Академический вестник УралНИИПроект РААСН*. 2024;3:52–58. <https://doi.org/10.25628/UNIIP.2024.62.3.009>
26. Приходько А. В. Принципы и приемы формирования вернакулярной архитектуры крайнего Севера и Русской Арктики. В сб.: *Город 2024. Общество. Природа. Наука. Технологии: Материалы межвузовской студенческой конференции. К 275-летию московской архитектурной школы*. Москва, 12 октября 2024 года. Москва: Московский архитектурный институт; 2025. С. 65–69. URL: <https://elibrary.ru/ogdiin>
27. Пермиловская А. Б. Культурные смыслы народной архитектуры Русского Севера. *Ярославский педагогический вестник*. 2011;2:291–297. URL: https://vestnik.yspu.org/releases/2011_2g/65.pdf
28. *Арктика: монография*. Санкт-Петербург: СПбГАСУ; 2024. 544 с.
29. Мухаметова С. В. Метеорологические условия теплого периода на территории Ботанического сада-института ПГТУ. *Hortus botanicus*. 2022;17:262–273. <https://doi.org/10.15393/j4.art.2022.8146>

References

1. Boubenia F., Ilvitskaya S. V., Lobkova T. V. Vernacular architecture and modernity, between conservative and interpretive principles. *International Research Journal*. 2023;(2). (In Russ.) <https://doi.org/10.23670/IRJ.2023.128.39>
2. Chen J., Zhong J., Ning Q., Xu Z., Fukuda H. Heritage conservation and management of traditional Anhui dwellings using 3D digitization: a case study of the architectural heritage clusters in Huangshan city. *Buildings*. 2026;16(1):211. <https://doi.org/10.3390/buildings16010211>
3. Sedubun V. J. Involvement of indigenous people in the utilization of natural resources for investment activities. *SASI*. 2022;28(1):147–157. <https://doi.org/10.47268/sasi.v28i1.855>
4. Nelson M. K., Reed G. Indigenous critiques and recommendations for reclaiming nature-based solutions. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA*. 2025;122(29):e2315917121. <https://doi.org/10.1073/pnas.2315917121>
5. Al Chawa M. Dwellings for mobile identity: perception and awareness of mobile dwellings among expats in the Arabian Gulf Region. *TIJER*. 2023;10(7):581–590. URL: https://www.researchgate.net/publication/372251859_Dwellings_For_Mobile_Identity_Perception_And_Awareness_Of_Mobile_Dwellings_Among_Expats_In_The_Arabian_Gulf_Region
6. Zhang Yu, Tatarintseva L., Clewlow T., Clark E., Botsford G., Shea K. A template design and automated parametric model for sustainable corbel dwellings with interlocking blocks. *Developments in the Built Environment*. 2023;14:100148. <https://doi.org/10.1016/j.dibe.2023.100148>
7. Rahul B., Sunny P., Tarun K., Kriti B., Shanthanu S. A. Smart vernacular architecture: a framework for assessment and virtual reality-based visualisation of indigenous Toda dwellings. *Procedia Computer Science*. 2023;218:651–670. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2023.01.047> URL: https://www.researchgate.net/publication/367606446_Smart_Vernacular_Architecture_A_Framework_for_Assessment_and_Virtual_Reality-based_Visualisation_of_Indigenous_Toda_Dwellings
8. Mostafavi S., Mehan A., Nejat A. Integrating Emerging Design-Build Technologies for Resilient Housing in the Navajo Nation. *Urban Planning*. 2025;10:10157. <https://doi.org/10.17645/up.10157>

9. Loktev R., Kolesnikov R., Chernykh D. Prospects for the development of popular science tourism in the Yamalo-Nenets Autonomous District. *E3S Web of Conferences*. 2023;458:08005. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202345808005>
10. Bantserova O., Kasimova A. Application of the bio-analogue design method in the formation of mobile dwellings for temporary stay. *Bulletin of BSTU named after V. G. Shukhov*. 2023;(4):77–86. (In Russ.) <https://doi.org/10.34031/2071-7318-2023-8-4-77-86>
11. Ogorodnikov S. N. Ways to improve energy efficiency of modular housing systems in the Far North. *Architecture and Modern Information Technologies*. 2025;(3):182–195. (In Russ.) <https://doi.org/10.24412/1998-4839-2025-3-182-195>
12. Mamytova A. B. Traditional dwellings of the Kyrgyz in the 19th and early 20th centuries. *International Journal of Experimental Education*. 2022;(3):25–29. (In Russ.) <https://doi.org/10.17513/mjeo.12082>
13. Golovnev A., Kukanov D. Transformer in the technologies of Arctic nomads. *Etnografika*. 2023;4:6–38. (In Russ.) [https://doi.org/10.31250/2618-8600-2023-4\(22\)-6-38](https://doi.org/10.31250/2618-8600-2023-4(22)-6-38)
14. Ibrayeva G. O. On the issue of genesis of the traditional dwelling of Turkic peoples. *Bulletin of the L. N. Gumilyov Eurasian National University. Political Science. Regional Studies. Oriental Studies. Turkology Series*. 2025;(3):316–334. (In Russ.) <https://doi.org/10.32523/2616-6887-2025-152-3-316-334>
15. Abdykarimova Sh. T. Analysis of the formation of traditional housing of the nomadian peoples of Central Asia. *Bulletin of Kazakh Leading Academy of Architecture and Construction*. 2021;(2):21–27. (In Russ.) <https://doi.org/10.51488/1680-080X/2021.2-12>
16. Umorina Zh. E. Theoretical and scientific background of the natural analogies concept in modern architecture. In: *New Ideas of New Century: materialy mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii FAD TOGU*. Khabarovsk: Pacific National University; 2020. Vol. 2. P. 348–352. (In Russ.) URL: <https://elibrary.ru/mmvxkg>
17. Pankratova D. R., Smolina O. O. National heritage of Yakutsk and its traditions in modern urban architecture. *Journal of Construction and Architecture*. 2024;26(6):44–57. (In Russ.) <https://doi.org/10.31675/1607-1859-2024-26-6-44-57>
18. Chenchulaeva E. V., Kulikova I. V. Typology of Altai traditional houses. *Journal of Construction and Architecture*. 2022;24(2):39–50. (In Russ.) <https://doi.org/10.31675/1607-1859-2022-24-2-39-50>
19. Chubarov S. G. The architectural and sculptural solution of the dwelling of the indigenous peoples of the North. *Vestnik GSU*. 2021;1:136–142. (In Russ.) URL: <https://elibrary.ru/spqyok>
20. Kasimova A. Formation of mobile architecture of objects of ethno-cultural tourism in the conditions of the Russian-Kazakh borderland. *Bulletin of BSTU named after V. G. Shukhov*. 2023;8(3):111–121. (In Russ.) <https://doi.org/10.34031/2071-7318-2022-8-3-111-121>
21. Al-Samawetli A. Methods of formation of ecotourism objects in the wetland landscape of southern Iraq. *Privolzhsky Scientific Journal*. 2025;(4):262–274. (In Russ.) URL: <https://elibrary.ru/wbcfhx>
22. Zabelina E. V., Kurnosova S. A., Luzan V. S., Telitsyna A. Yu., Trushina I. A., Kharlamp'yeva N. K. et al. *Transformation of the economic behavior of the North indigenous peoples*. Petrozavodsk: MTSNP "Novaya nauka"; 2023. 130 p. (In Russ.) <https://doi.org/10.46916/13012022-978-5-00174-444-3>
23. Titova M. V. Reindeer husbandry as one of the elements of Nenets cultural adaptation. *Culture and Civilization*. 2023;13(1A-2A):20–25. (In Russ.) URL: <https://elibrary.ru/xhxyim>
24. Permilovskaya A. B. Temple National Architecture as a Russian Traditional Culture Phenomenon (on the Russian North and Arctic Materials). *Yaroslavl Pedagogical Bulletin*. 2018;5:336–344. (In Russ.) <https://doi.org/10.24411/1813-145X-2018-10182>
25. Vinnitskiy M. V., Merenkov A. V. Updated principles for the formation of the Far North and the Arctic architectural environment. *Akademicheskij Vestnik Uralniiproekt RAASN*. 2024;3:52–58. (In Russ.) <https://doi.org/10.25628/UNIIP.2024.62.3.009>
26. Prikhodko A. V. Principles and techniques for the formation of vernacular architecture of the Far North and the Russian Arctic. In: *Gorod 2024. Obshchestvo. Priroda. Nauka. Tekhnologii: Materialy mezhvuzovskoy studencheskoy konferentsii. K 275-letiyu moskovskoy arkhitekturnoy shkoly*. Moscow, 12 October 2024. Moscow: Moscow Institute of Architecture; 2025. P. 65–69. (In Russ.) URL: <https://elibrary.ru/ogdiin>
27. Permilovskaya A. B. Cultural senses of the Russian North national architecture. *Yaroslavl Pedagogical Bulletin*. 2011;2:291–297. (In Russ.) URL: https://vestnik.yspu.org/releases/2011_2g/65.pdf
28. *The Arctic: a monograph*. Saint Petersburg: SPbGASU; 2024. 544 p. (In Russ.)

29. Mukhametova S. Meteorological conditions of warm period in the territory of the Botanical Garden-Institute of VSUT. *Hortus botanicus*. 2022;17:262–273. (In Russ.) <https://doi.org/10.15393/j4.art.2022.8146>



Информация об авторах

Чмир Юлия Эдуардовна, старший преподаватель кафедры градостроительства и городского хозяйства, Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет, Новосибирск, Российская Федерация

yu.chmir@sibstrin.ru, <https://orcid.org/0009-0004-6431-3353>

Карелин Дмитрий Викторович, кандидат архитектуры, доцент, заведующий кафедрой градостроительства и городского хозяйства, Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет, Новосибирск, Российская Федерация

d.karelin@sibstrin.ru

Information about the authors

Yulia E. Chmir, Senior Lecturer in the Department of Urban Planning and Urban Economy, Novosibirsk State University of Architecture and Civil Engineering, Novosibirsk, Russian Federation

yu.chmir@sibstrin.ru, <https://orcid.org/0009-0004-6431-3353>

Dmitry V. Karelin, Cand. Sci. (Architecture), Associate Professor, Head of the Department of Urban Planning and Urban Economy, Novosibirsk State University of Architecture and Civil Engineering, Novosibirsk, Russian Federation

d.karelin@sibstrin.ru

Получена 29 декабря 2025 г., одобрена 19 апреля 2026 г., принята к публикации 29 апреля 2026 г.

Received 29 December 2025, Approved 19 April 2026, Accepted for publication 29 April 2026

Научная статья / Original article

УДК 721.72.01

DOI: <https://doi.org/10.31660/2782-232X-2026-2-33-46>

EDN: <https://elibrary.ru/tlldtp>

2.1.12. Архитектура зданий и сооружений.
Творческие концепции архитектурной деятельности
(архитектура, технические науки)



Технологическая детерминированность архитектурной формы в современном строительстве

Н. П. Никитина¹ ✉, А. Ю. Истратов²

¹ Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина
Екатеринбург, ул. Мира, 17, 620062, Российская Федерация

² Уральский государственный архитектурно-художественный университет имени
Н. С. Алферова

Екатеринбург, ул. Карла Либкнехта, 23, 620075, Российская Федерация

✉ artnatash@gmail.com



Аннотация. Исследование технологической детерминированности архитектурной формы в условиях современного строительного производства позволило выявить взаимосвязь между развитием строительных технологий, цифрового проектирования, материаловедения и формообразованием архитектурных объектов, а также выстроить целостное представление об особенностях влияния технологических факторов на архитектурную форму, определить их ключевую роль в ее трансформации в XXI в. Анализ особенностей параметрического проектирования, цифрового производства, новых конструктивных систем и их влияния на пространственную организацию зданий позволил прийти к выводу, что технологии являются не просто вспомогательным инструментом реализации проектного замысла, а одним из фундаментальных факторов формообразования архитектурного объекта. В ходе исследования: 1) выявлены теоретические основания технологической детерминированности архитектурной формы, которая проявляется на конструктивном, материальном, производственном, цифровом, экономическом и экологическом уровнях; 2) сформулированы факторы влияния на трансформацию архитектурной формы, к которым следует отнести развитие новых конструктивных систем, применение инновационных строительных материалов, цифровое проектирование и алгоритмизацию формообразования; 3) определены противоречия в архитектурной деятельности в условиях технологической детерминированности: риск утраты художественной значимости архитектуры как особого вида пространственного искусства, зависимость архитектурной формы от технологических трендов, проблема стандартизации цифровых методов формообразования. В условиях цифровой трансформации строительной индустрии архитектурная форма является результатом взаимодействия инженерных, производственных и алгоритмических факторов.

Ключевые слова: архитектурная форма, детерминированность архитектурной формы, технология строительства, параметрическое проектирование, цифровое производство, конструктивные системы

Для цитирования: Никитина Н. П., Истратов А. Ю. Технологическая детерминированность архитектурной формы в современном строительстве. *Архитектура, строительство, транспорт*. 2026;6(2):33–46. <https://doi.org/10.31660/2782-232X-2026-2-33-46> EDN: TLLDTP

Technological determination of architectural form in contemporary construction

Nataliia P. Nikitina¹ ✉, Alexander Yu. Istratov²

¹ Ural Federal University named after the first President of Russia B. N. Yeltsin
Yekaterinburg, 17 Mira St., 620062, Russian Federation

² Ural State University of Architecture and Art named for N. S. Alferov
Yekaterinburg, 23 Karl Liebknecht St., Ekaterinburg, 620075, Russian Federation

✉ artnatash@gmail.com



Abstract. The study of the technological determination of architectural form within contemporary construction production has identified the interrelationship between the development of construction technologies, digital design, materials science, and the formation of architectural objects. It provides a holistic understanding of how technological factors influence architectural form and determines their key role in its transformation in the 21st century. Analysis of parametric design features, digital production, new structural systems, and their impact on the spatial organization of buildings leads to the conclusion that technologies are not merely an auxiliary tool for realizing design concept but are a fundamental factor in architectural form generation. Throughout the study: 1) the theoretical foundations of the technological determination of architectural form were established, manifesting at the structural, material, production, digital, economic, and environmental levels; 2) factors influencing the transformation of architectural form were formulated, including the development of new structural systems, the application of innovative building materials, digital design, and algorithmic form generation; 3) contradictions within architectural practice under technological determination were identified: the risk of diminishing architecture's artistic significance as a distinct form of spatial art, the dependence of architectural form on technological trends, and the problem of standardization in digital form generation. In the context of the digital transformation of the construction industry, architectural form is the result of the interaction between engineering, manufacturing, and algorithmic factors.

Keywords: architectural form, technological determination of architectural form, construction technology, parametric design, digital manufacturing, structural systems

For citation: Nikitina N. P., Istratov A. Yu. Technological determination of architectural form in contemporary construction. *Architecture, Construction, Transport*. 2026;6(2):33–46. (In Russ.) <https://doi.org/10.31660/2782-232X-2026-2-33-46>



1. Введение / Introduction

История архитектуры демонстрирует взаимосвязь между развитием строительных технологий и трансформацией архитектурной формы. Исследователи сходятся во мнении, что каждая эпоха формирует собственный морфологический язык, обусловленный доступными материалами, конструктивными системами и методами строительства. В современной научной дискуссии данная зависимость приобретает принципиально новый характер, поскольку технологический фактор становится не только средством реализации архитектурной идеи, но и определяющим механизмом формообразования¹.

Развитие строительных материалов является одним из ключевых факторов эволюции архитектуры и строительства. Исторически смена материалов, как отмечают Г. В. Есаулов, А. Аннамырадова,

¹ См.: Иконников А. В. *Функция, форма, образ в архитектуре*. Москва: Стройиздат; 1986. 288 с. URL: <https://djvu.online/file/go3u3tZ7qA2po>; Шепелев Н. П., Шерешевский И. А. *Конструкции промышленных зданий*. Москва: Архитектура-С; 2012. 480 с. ISBN 978-5-9647-0037-1. URL: <https://djvu.online/file/EKJkIS5oF50Aa>; Нойферт Э. *Строительное проектирование*. Москва: Архитектура-С; 2020. 612 с. ISBN 978-5-9647-0335-8

Д. Сейитгылыджов, Я. Сопыев, сопровождалась трансформацией конструктивных систем и архитектурной формы: от камня и дерева к железобетону, стали и стеклу. В XXI в. инновации в области материаловедения определяют новые принципы проектирования и строительства [1–2].

Современные функционально-планировочные и конструктивно-технологические требования к зданиям, их энергоэффективности, экологической устойчивости, долговечности, снижению материалоемкости и повышению технологичности стимулируют, как отмечают архитекторы [3–4], разработку новейших материалов с заданными свойствами. В результате материал перестает быть исключительно конструктивным элементом и становится активным фактором архитектурного формообразования и технологического развития строительной отрасли.

Современные цифровые технологии проектирования, в том числе в образовательном процессе, роботизированные методы строительства, инновационные материалы и высокоточные производственные процессы, по мнению педагогов-архитекторов О. В. Коврижкиной, Н. В. Дубынина, формируют новую парадигму архитектурного мышления, в которой форма все чаще определяется физико-технологическими алгоритмами, инженерными расчетами и конструктивными возможностями [5–6].

Все это подтверждает актуальность темы исследования и выявляет проблему, заключающуюся в обосновании необходимости технологической детерминированности в современном строительстве. Научная новизна исследования заключается в систематизации показателей развития строительных технологий – фактора решения архитектурно-конструктивной формы – и выявлении противоречий технологической детерминированности в современном строительстве.

Целью настоящего исследования являлся анализ роли технологических факторов в формировании архитектурной формы в современном строительстве и выявление механизмов технологической детерминации формообразования.

Задачи исследования:

- выявить теоретические основания технологической детерминированности архитектурной формы и аспекты ее проявления;
- сформулировать факторы влияния на трансформацию архитектурной формы;
- определить противоречия, возникающие в архитектурной деятельности в условиях технологической детерминированности.

2. Материалы и методы / Materials and methods

В рамках настоящего исследования формируется целостная система теоретико-методологических и прикладных средств, обеспечивающих осмысление заявленной научной проблемы. Под методами понимается не просто набор аналитических приемов, а структурированная познавательная стратегия, ориентированная на последовательный переход от эмпирического уровня к уровню теоретических обобщений. Это обуславливает необходимость междисциплинарного подхода, что связано с комплексной природой архитектурной формы как многокомпонентного и многозначного объекта исследования.

При подготовке обзора и анализа научной литературы по теме исследования использованы инструменты: Consensus/Elicit, Semantic Scholar. Для анализа больших объемов текста применен инструмент Claude 3. При структурировании статьи использован инструмент ChatGPT (GPT-4, GPT-5).

В аналитическое поле включены классические труды по теории архитектуры и композиции и современные исследования, посвященные цифровым технологиям и новым методам формообразования. Особое внимание уделено трансформации представлений о взаимосвязи формы и технологии: от традиционного тектонического мышления к современным параметрическим и алгоритмическим моделям проектирования, в которых форма выступает результатом управляемых процессов.

Практическая часть исследования реализуется посредством анализа проектных решений архитектурных объектов, демонстрирующего влияние технологических инноваций на формообразование. В совокупности применяемые методы – от теоретического анализа до сопоставительного изучения реализованных решений – формируют целостное представление о принципах технологической обусловленности архитектурной формы в современной практике. Комплексность методологического подхода обеспечивает фиксацию существующих тенденций, раскрытие их логики, в том числе позволяет наметить перспективные направления развития архитектурного формообразования в условиях интенсивного технологического развития [4–6].

3. Результаты и обсуждение/ Results and discussion

Теоретические предпосылки технологической обусловленности архитектурной формы в классической архитектурной мысли преимущественно интерпретировались через взаимосвязь конструкции и формообразования. При этом известная формула «форма следует функции» в условиях современной практики получает дополнительное развитие и уточнение, трансформируясь в положение, согласно которому форма все в большей степени определяется технологией, то есть логикой производства, обработки и реализации проектного решения² [7].

В актуальной архитектурной ситуации технологическая детерминированность проявляется как многоуровневое явление, охватывающее ряд взаимосвязанных аспектов. Прежде всего, речь идет о конструктивном аспекте, где форма непосредственно вытекает из принципов работы несущих систем. Материальный аспект связан с физическими и эстетическими свойствами применяемых материалов, определяющих пространственно-пластические и тектонические характеристики объекта. Производственный аспект отражает влияние способов изготовления, сборки, монтажа и другие индустриальные процессы. Существенную роль играет цифровой аспект, обусловленный внедрением параметрического моделирования, алгоритмических методов и автоматизированного проектирования. Экономический аспект фиксирует зависимость формообразования от ресурсных ограничений и эффективности реализации, тогда как экологический связан с требованиями устойчивого развития, энергоэффективности и минимизации воздействия на окружающую среду.

Таким образом, архитектурная форма в современных условиях выступает результатом сложного синтеза перечисленных факторов и аспектов, формирующих и систему нормативных ограничений, и поле творческих возможностей. Принципиальной особенностью является то, что технология перестает быть вспомогательным инструментом и превращается в определяющий фактор, задающий логику проектирования, включая использование алгоритмов и цифровых процедур как основы формообразовательного процесса.

Рассмотрим важнейшие факторы, влияющие на трансформацию архитектурной формы.

1. Развитие строительных технологий – важнейший современный фактор трансформации архитектурной формы. Развитие новых конструктивных систем (пространственных конструкций, оболочек, вантовых систем и композитных структур) существенно расширило формообразующие возможности архитектуры (рис. 1). Современные инженерные расчеты позволяют реализовывать геометрически сложные формы, ранее недоступные традиционным строительным методам.

Проектирование сложных криволинейных поверхностей стало возможно благодаря цифровому моделированию, инновационным конструктивным решениям. Отражением влияния высоко-

² См.: Невский В. А. (ред.) *Строительное материаловедение*. Ростов-на-Дону: Феникс; 2007. 571 с. ISBN 978-5-222-12673; Булатова Е. К., Ульяицкий О. А. *Основы научной деятельности в области архитектуры*. Магнитогорск: Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова; 2019. 63 с. ISBN 978-5-9967-1686-9.

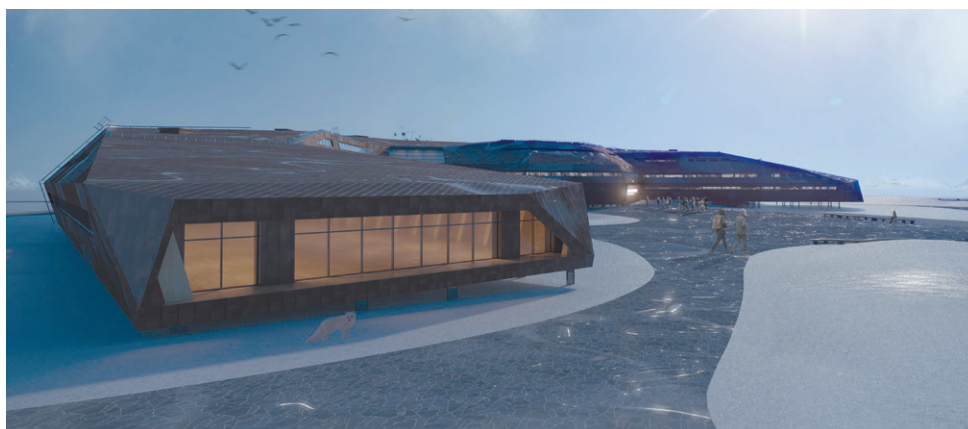


Рис. 1. Формообразующие возможности архитектуры.

Иллюстрация из проекта «Научно-исследовательский центр в Арктике, Баренцбург»
(автор проекта А. Л. Андреева, бакалавр кафедры архитектуры УрФУ)

Fig. 1. Architectural form-generating potential. Illustration from the "Arctic research center, Barentsburg" project
(project author: A. L. Andreeva, bachelor of architecture, Ural Federal University)

технологичных конструктивных систем на формирование архитектуры являются, в частности, хорошо известные всем проекты бюро "Zaha Hadid Architects", "Foster + Partners".

Конструктивная логика все чаще определяет пластическую выразительность здания, а структура становится основным элементом архитектурно-пространственной композиции объекта.

2. Инновационные строительные материалы (высокопрочные бетоны, композитные системы, стеклопластики и мембранные покрытия и др.) формируют принципиально новые условия архитектурного формообразования, поскольку обладают расширенным спектром физико-механических и эксплуатационных характеристик. Их внедрение приводит к качественным изменениям в проектной практике, выражающимся в снижении массы конструкций, увеличении перекрываемых пролетов (рис. 2), возможности формирования тонкостенных оболочек, пластической гибкости форм, а также в повышении энергоэффективности зданий.

Одним из ключевых направлений в сфере строительных материалов является развитие высокоэффективных бетонных композиций, включая высокопрочные и сверхвысокопрочные бетоны. Эти материалы характеризуются значительной прочностью на сжатие, высокой плотно-



Рис. 2. Увеличение перекрываемых пролетов.

Иллюстрация из проекта «Реконструкция медеплавильного завода в с. Воскресенское»
(автор проекта Л. А. Скачкова, бакалавр кафедры архитектуры УрФУ)

Fig. 2. Increasing clear spans. Illustration from the "Reconstruction of the copper smelter in Voskresenskoye village" project (project author: L. A. Skachkova, bachelor of architecture, Ural Federal University)

стью внутренней структуры, низкой проницаемостью, долговечностью и устойчивостью к агрессивным воздействиям. Их применение позволяет оптимизировать сечения конструктивных элементов, снижать общий вес сооружений и одновременно расширять диапазон конструктивных решений.

Дополнительный потенциал появляется за счет модификации бетонных смесей посредством введения армирующих волокон (металлических, стеклянных или полимерных). Современные фибробетоны отличаются повышенной трещиностойкостью и пластичностью, что делает возможным создание тонкостенных конструкций и сложных геометрически организованных форм. В свою очередь, использование самоуплотняющихся смесей повышает качество монолитных конструкций, упрощает технологический процесс и обеспечивает высокую точность формообразования без применения вибрационного уплотнения. Современные химические добавки играют при этом системообразующую роль, трансформируя материал из пассивного компонента в активный инструмент архитектурного проектирования [8].

Значительное развитие получили полимерные композитные материалы, представляющие собой сочетание полимерных матриц и армирующих волокон. Они характеризуются высокой прочностью при малой массе, устойчивостью к коррозии и долговечностью, что определяет их применение в фасадных системах, несущих элементах, оболочечных конструкциях и инженерных сооружениях. Технологичность обработки и формообразующая гибкость композитов существенно расширяют диапазон архитектурных решений.

К этой же группе относятся стеклопластики и углепластики, использование которых позволяет создавать легкие и одновременно прочные конструкции с высокой устойчивостью к внешним воздействиям. Такие материалы находят применение в сложных пространственных покрытиях, а также в проектах реконструкции, где важны снижение нагрузки и адаптивность конструктивных решений.

Перспективным направлением являются так называемые интеллектуальные материалы, способные изменять свои свойства или восстанавливаться под воздействием внешних факторов. Самовосстанавливающиеся бетонные системы, основанные на химических или биологических механизмах, способствуют увеличению долговечности сооружений и снижению эксплуатационных затрат. Материалы с переменными характеристиками, такие как термохромные покрытия, электрохромное стекло и среды с фазовым переходом, открывают возможности для создания адаптивных архитектурных оболочек, реагирующих на климатические и эксплуатационные изменения.

Особое значение приобретают энергоэффективные и экологически ориентированные материалы. Развитие теплоизоляционных технологий связано с внедрением высокоэффективных решений (аэрогелей, вакуумных изоляционных панелей и многослойных композитных систем, обеспечивающих высокие показатели теплозащиты при минимальной толщине ограждающих конструкций). Одновременно расширяется использование материалов с пониженным экологическим следом – переработанных компонентов, низкоуглеродных цементов, древесных композитов и биоматериалов, что способствует формированию устойчивой архитектурной среды.

Существенные изменения происходят и в области светопрозрачных материалов. Современные технологии производства стекла позволяют создавать энергоэффективные стеклопакеты, самоочищающиеся покрытия, высокопрочные стеклянные конструкции и композитные панели с регулируемой светопроницаемостью. Это способствует формированию пространств с высоким уровнем естественного освещения и визуальной открытости, где материал становится ключевым элементом архитектурной выразительности.

Развитие аддитивных технологий строительства также стимулирует создание специализированных строительных смесей с заданными реологическими параметрами. Материалы, применяемые в 3D-печати, характеризуются высокой пластичностью, быстрым набором прочности, устойчивостью к деформациям и способностью к послойному формированию сложных структур. Это приводит к

пересмотру традиционной логики строительного процесса и открывает возможности для реализации ранее недоступных архитектурных решений [7, 8]. Аддитивные технологии позволяют создавать формы, не ограниченные традиционной геометрией. Это приводит к усложнению пространственной структуры зданий, появлению биоморфных форм, снижению зависимости от стандартных строительных элементов, интеграции конструктивных и декоративных функций.

В совокупности инновационные материалы оказывают системное воздействие на архитектурную практику: они расширяют формообразующие возможности, снижают ограничения, накладываемые конструктивными системами, способствуют интеграции инженерных функций, повышают энергетическую эффективность зданий и формируют новые эстетические качества архитектурной среды. Материал становится не только средством реализации формы, но и ее генератором [9–14].

3. Цифровое проектирование и алгоритмическое формообразование. В современной архитектурной практике цифровые методы проектирования выступают не просто инструментом визуализации или расчета, а становятся определяющим фактором формирования пространственной и конструктивной логики объекта. Алгоритмическое и параметрическое моделирование формирует новую парадигму проектной деятельности, в которой архитектурная форма возникает как результат обработки данных, заданных зависимостей и формализованных правил. Ключевое значение в данном контексте приобретает параметрическое проектирование, основанное на задании системы переменных параметров и взаимосвязей между ними. В отличие от традиционного подхода, где форма фиксируется на ранних стадиях и далее уточняется, параметрическая модель остается открытой и подвижной, позволяя оперативно трансформировать геометрию в зависимости от изменения исходных функциональных, конструктивных, климатических или экономических условий.

Характерными особенностями параметрического подхода являются: его генеративная природа, при которой форма не задается напрямую, а «вычисляется» в процессе работы алгоритма; зависимость геометрии от совокупности входных параметров и ограничений; возможность многокритериальной оптимизации конструктивных и пространственных решений; интеграция разнородных архитектурных, инженерных, экологических данных в единую цифровую модель. Таким образом, проект становится динамической системой, способной к адаптации и развитию (рис. 3).

Алгоритмическое формообразование, в свою очередь, расширяет потенциал параметрического подхода за счет использования более сложных вычислительных процедур, включая рекур-

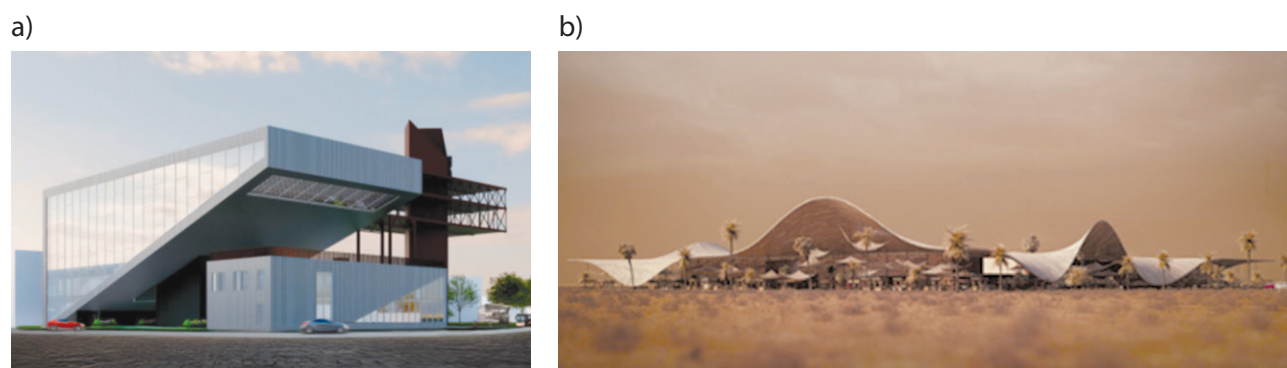


Рис. 3. Генеративный характер формы: а) иллюстрация из проекта «Инновационный центр в Екатеринбурге» (автор проекта Д. А. Кудимова, бакалавр кафедры архитектуры УрФУ); б) проект отеля в г. Санган, Иран (источник: <https://www.archdaily.com/932192/fmzd-imagines-sangan-hotel-a-tent-like-development-in-the-north-east-of-iran>)

Fig. 3. Generative nature of form: a) illustration from the "Innovation center in Yekaterinburg" project (project author: D. A. Kudymova, bachelor of architecture, Ural Federal University); b) hotel project in Sangan, Iran (source: www.archdaily.com/932192/fmzd-imagines-sangan-hotel-a-tent-like-development-in-the-north-east-of-iran)

сивные алгоритмы, топологические трансформации и методы морфогенеза. В этом случае архитектурная форма может развиваться по принципам, близким к природным процессам, что позволяет создавать сложные нелинейные и высокоорганизованные структуры. Применение таких методов особенно актуально при проектировании оболочек, пространственных покрытий и фасадных систем, где требуется согласование эстетических и инженерных характеристик.

Существенным аспектом цифрового проектирования является его связь с технологиями анализа и симуляции. Интеграция инструментов вычислительной аэродинамики, инсоляционного анализа, теплотехнического моделирования и расчета конструкций позволяет оценивать эффективность проектных решений еще на стадии их формирования. Это способствует переходу от интуитивного к обоснованному проектированию, основанному на количественных показателях и прогнозировании поведения объекта в реальных условиях эксплуатации.

Дополнительное развитие цифровая парадигма получает в контексте технологий информационного моделирования зданий (BIM) и сквозных цифровых процессов, обеспечивающих связь между проектированием, производством и строительством. Взаимодействие параметрических моделей с системами цифрового производства, включая числовое программное управление и аддитивные технологии, формирует предпосылки для высокой точности реализации сложных геометрических форм, оптимизации конструктивных решений и минимизации расхождений между проектной и построенной моделью (рис. 4).

Информационное моделирование зданий формирует новую проектную среду, в которой архитектурная форма определяется через инженерные требования, строительные процессы, экономические параметры, эксплуатационные характеристики. Форма становится результатом междисциплинарной оптимизации, что усиливает ее технологическую обусловленность.

Развитие технологий цифрового производства – ЧПУ-обработки (числового программного управления работой инструмента), роботизированной сборки, аддитивных технологий – существенно изменяет процесс реализации архитектурных объектов.

Технология производства напрямую формирует архитектурную морфологию. Массовая кастомизация дает возможность производству создавать уникальные элементы без увеличения стоимости, что ведет к отказу от стандартизированной архитектуры и формированию индивидуализированных пространственных решений [15, 16].

Экологические технологии (еще один фактор формообразования, отражающий современные требования устойчивого развития) также оказывают значительное влияние на архитектурную форму. Энергоэффективность, климатическая адаптация и ресурсосбережение формируют оптимизированные оболочки зданий, сложную геометрию фасадов, биоклиматические структуры



Рис. 4. Оптимизация конструктивных решений. Иллюстрации из проекта «Реновация промышленного объекта в г. Катайск» (автор проекта П. А. Суркова, бакалавр кафедры архитектуры УрФУ)

Fig. 4. Optimization of structural solutions. Illustration from the "Renovation of an industrial facility in Kataysk" project (project author: P. A. Surkova, bachelor of architecture, Ural Federal University)

(рис. 5), интеграцию инженерных систем в композицию. Таким образом, экологические технологии становятся частью формообразующей логики.

В условиях технологической детерминированности существенно меняется роль архитектора. Он выступает не столько как непосредственный автор фиксированной формы, сколько как разработчик логики ее возникновения – создатель алгоритмической системы, в рамках которой возможны множественные вариации проектного решения. Проектирование требует нового уровня компетенций, включающего владение цифровыми инструментами, понимание принципов программирования и междисциплинарное мышление. Цифровое и алгоритмическое формообразование не только расширяет выразительные возможности архитектуры, но и принципиально изменяет саму логику проектной деятельности, переводя ее из области архитектурного формообразования в сферу динамического моделирования и управления сложными системами. Таким образом, архитектор становится координатором сложных технологических процессов, а проектирование приобретает не только практический, но и исследовательский характер. Это подтверждают следующие аспекты:

- возрастание значения инженерных знаний;
- расширение роли цифровых инструментов;
- развитие междисциплинарного характера проектирования;
- проектирование архитектурной формы все чаще становится результатом системного анализа;
- использование новых материалов в строительстве, которое имеет ряд проблем: высокую стоимость внедрения, необходимость нормативного регулирования, недостаточную изученность долговечности, технологическую сложность производства, необходимость применения специализированных строительных технологий.

Эти аспекты требуют комплексного научно-исследовательского сопровождения и совершенствования строительных норм и стандартов. Несмотря на беспрецедентное расширение формообразующих возможностей современной архитектуры, обусловленное стремительным развитием строительных технологий, цифровых инструментов проектирования и инновационных материалов, усиление технологической доминанты в процессе архитектурного формообразования порождает целый спектр противоречий и проблем [16–18].

Определим противоречия, возникающие в архитектурной деятельности в условиях технологической детерминированности. Они носят системный характер и затрагивают как фундаментальные основы профессии, так и повседневную практику проектирования. Их природа связана с самим фактом внедрения новых технологий, а также изменением баланса между творческой, культурной и технической составляющими профессии.

1. Одним из наиболее существенных противоречий является ослабление художественной автономии архитектуры как специфической формы пространственного искусства. В ситуации,



Рис. 5. Биоклиматическая структура (пергола) (источник: <https://corpsun.ru/blog/bioklimaticheskaya-pergola-v-2026-godu-polnoe-rukovodstvo-dlya-arhitektorov-i-vladeltsev-restoranov-150-proektov/>)

Fig. 5. Bioclimatic structure (pergola) (source: <https://corpsun.ru/blog/bioklimaticheskaya-pergola-v-2026-godu-polnoe-rukovodstvo-dlya-arhitektorov-i-vladeltsev-restoranov-150-proektov/>)

когда формообразование определяется логикой компьютерных средств, параметрических зависимостей и производственных ограничений, возникает опасность превращения авторского замысла в производную от технологических возможностей. Архитектурная форма при этом утрачивает часть своей семантической и художественно-образной глубины, уходя в сторону формальной сложности, обусловленной цифровыми процедурами. В результате традиционный синтез утилитарного и художественного начал оказывается нарушенным: эстетика архитектурной формы подчиняется рациональности алгоритма и конструктивного расчета.

2. Существенным противоречием является возрастающая зависимость архитектурных решений от текущих технологических трендов. Динамичное обновление цифровых платформ, программных инструментов и методов моделирования формирует ситуацию, при которой проектирование начинает ориентироваться на доступный инструментарий, а не на контекстуальные, функциональные, культурно-исторические или социологические предпосылки. Это способствует распространению типологических клише, обусловленных особенностями конкретных программных сред. Разнообразие архитектурных решений сокращается, уступая место вариациям ограниченного набора формальных приемов. Параллельно усложняется структура проектного процесса. Интеграция параметрического моделирования, информационного моделирования зданий и систем аналитического расчета приводит к формированию многослойной проектной среды, требующей координации большого числа участников и цифровых платформ. С одной стороны, это повышает точность, обоснованность и управляемость проектных решений; с другой – усиливает зависимость от технологической инфраструктуры и снижает степень авторского контроля над процессом. Архитектурное проектирование все в большей степени приобретает характер системы, в которой творческий процесс распределяется между различными инструментами и участниками.
3. Особого рассмотрения требует противоречие, связанное со стандартизацией цифровых методов формообразования. Несмотря на декларируемую вариативность алгоритмических и параметрических подходов, на практике они нередко основываются на ограниченном наборе типовых решений (библиотек, цифровых шаблонов). Это приводит к формированию своеобразного «алгоритмического канона», в рамках которого воспроизводятся сходные формообразующие структуры и композиционно-планировочные схемы. В результате уникальность архитектурного объекта нивелируется.

Обозначенные противоречия свидетельствуют о том, что технологическая обусловленность архитектурной формы не может рассматриваться исключительно как прогрессивное явление. Она требует критического анализа и методологической рефлексии. В этой связи особую значимость приобретает задача поиска равновесия между технологической рациональностью и художественной выразительностью. Речь идет не о противопоставлении технологии и архитектуры как искусства, а о выстраивании их осмысленного взаимодействия, при котором технологические средства выступают инструментом раскрытия архитектурно-художественной идеи.

Современное состояние архитектуры характеризуется высокой степенью зависимости формообразования от технологических факторов, включая развитие строительных технологий, цифровых инструментов проектирования, инновационных материалов и индустриализированных методов производства. В этих условиях технология перестает играть вспомогательную роль и становится одним из ключевых факторов, определяющих пространственную организацию, тектонику и морфологию архитектурных объектов. Рост требований к качеству архитектурной среды (ее энергоэффективности, экологической устойчивости, долговечности, рациональному использованию ресурсов) стимулирует развитие материаловедения и инженерных решений. Современные материалы и конструкции, включая композитные системы, высокопрочные бетоны, адаптивные оболочки и фасады

с изменяемыми характеристиками, позволяют рассматривать архитектурную форму как динамическую систему, способную реагировать на внешние воздействия. Материал в данном случае играет активную роль, участвуя в формировании не только конструктивной, но и образной составляющей архитектуры.

Параллельно цифровые технологии – параметрическое и алгоритмическое моделирование, информационные модели зданий, методы генеративного проектирования и оптимизации – формируют новую профессиональную реальность. Проектирование все чаще осуществляется не через непосредственное формирование геометрии, а через настройку системы параметров и взаимосвязей, в рамках которой итоговая форма является результатом вычислительных процессов. Это приводит к смещению акцента со статической композиции на процессуальное моделирование.

Развитие таких высокоточных производственных технологий, как цифровая фабрикация, роботизированное строительство, аддитивные методы, числовое программное управление, обеспечивает реализацию сложных геометрий и конструктивных решений, ранее недоступных традиционным методам. При этом проектирование и производство интегрируются в единую технологическую цепочку, где форма разрабатывается с учетом параметров изготовления уже на ранних этапах. Архитектурный объект становится результатом синтеза алгоритмических моделей, инженерных расчетов и материально-технологических условий.

В этих реалиях существенно трансформируются требования к профессиональной подготовке архитектора. Современная практика требует не только владения композиционно-художественными принципами, но и глубокого понимания инженерных процессов, свойств и характеристик материалов, а также навыков работы с цифровыми инструментами и алгоритмическими системами. Таким образом, архитектор становится интегратором знаний, способным координировать сложные междисциплинарные процессы.

В целом можно констатировать, что технологическая детерминированность становится одним из ключевых факторов развития современной архитектуры. Однако ее продуктивное использование возможно лишь при условии сохранения баланса между технологическими возможностями и художественным содержанием архитектурной формы, что требует дальнейшего теоретического осмысления и развития методологических подходов в архитектурной науке и практике.

4. Заключение / Conclusions

В исследовании технологической детерминированности архитектурной формы в современном строительстве решены поставленные задачи:

- выявлены теоретические основания технологической детерминированности архитектурной формы; технологическая детерминированность проявляется на следующих уровнях: конструктивном, материальном, производственном, цифровом, экономическом, экологическом;
- сформулированы факторы влияния на трансформацию архитектурной формы: развитие новых конструктивных систем, инновационные строительные материалы, цифровое проектирование и алгоритмизация формообразования;
- определены противоречия, возникающие в архитектурной деятельности в условиях технологической детерминированности: риск утраты художественной значимости архитектуры как особого вида пространственного искусства, зависимость архитектурной формы от технологических трендов, проблема стандартизации цифровых методов формообразования.

В условиях цифровой трансформации в архитектуре и строительстве форма создается как результат взаимодействия эстетических, инженерных, производственных и алгоритмических факторов. Это говорит о формировании новой парадигмы архитектуры, в которой технологическая логика превращается в определяющую, хотя и вызывает ряд противоречий.

Необходимо отметить, что отдельного рассмотрения также требует психологический аспект, позволяющий исследовать архитектурную форму через восприятие, когнитивное и эмоциональное понимание. Это даст возможность проследить, каким образом технологические факторы, влияя на формообразование архитектурных объектов, определяют характеристики пространственного восприятия – масштабность, массивность, силуэт и пластику. Учет этих факторов особенно актуален в условиях развивающейся архитектурной среды, насыщенной новыми строительными материалами и конструктивными системами.

В свою очередь социологическое измерение исследования даст возможность выявить общественные и культурные факторы, определяющие характер архитектурного формообразования. Анализ социокультурных параметров – образа жизни, поведенческих сценариев и общественных ожиданий – позволит рассмотреть архитектурную форму в контексте социальных запросов. В этом смысле технология выступает связующим звеном, обеспечивающим трансляцию общественных потребностей в архитектурно-пространственные решения городской среды.

Иными словами, современная архитектура развивается как сложная междисциплинарная практика, где синтез художественного и технологического выходит на качественно новый уровень, а сама форма становится выражением сложной системы взаимосвязей между художественной идеей, материалом, технологией, конструкцией и производством. Современная архитектурно-строительная практика сталкивается с необходимостью формирования новой методологической парадигмы, способной интегрировать достижения технологического развития при сохранении культурной и художественной целостности архитектурной формы. Это предполагает развитие критического отношения к цифровым инструментам, усиление роли концептуального мышления и переосмысление места технологии в структуре проектной деятельности как одного из элементов, а не доминирующего начала. Дальнейшее развитие архитектурной теории связано с исследованием баланса между технологической обусловленностью и художественной автономией архитектурной формы.



Вклад авторов. Все авторы внесли равный вклад в подготовку публикации.

Author contributions. All authors contributed equally to preparing the publication.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interests. The authors declare that there is no conflict of interests.

Список литературы

1. Есаулов Г. В. Материал в архитектуре. *Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В. Г. Шухова*. 2007;(4):21–31. URL: <https://elibrary.ru/omsetr>
2. Аннамырадова А., Сейитгылыджов Д., Сопыев Я. Инновации в строительных материалах и технологиях. *Вестник науки*. 2024;2(7):471–474. URL: <https://www.vestnik-nauki.com/article/16811>
3. Туваков М., Ахмедов Д., Алламурадов Х. Инновационные тренды, формирующие будущее мировой архитектуры. *Вестник науки*. 2024;2(9):431–434. URL: <https://www.vestnik-nauki.com/article/17204>
4. Плешивцев А. А. Особенности способов формирования качества строительной продукции с применением традиционных технологических приемов. *Современное строительство и архитектура*. 2019;(4):39–43. <https://doi.org/10.18454/mca.2019.16.3>
5. Дубынин Н. Вопросы архитектуры. *Academia. Архитектура и строительство*. 2025;(3):62–69. <https://doi.org/10.22337/2077-9038-2025-3-62-69>
6. Коврижкина О. В. Архитектура. Композиция. *Символ науки*. 2016;(4):140–143. URL: <https://www.elibrary.ru/vvvvvev>
7. Овчинников И. Г., Разов И. О., Кудайбергенов Н. Б. Симбиоз аддитивных технологий, бионики и фрактального подхода в мостостроении. *Архитектура, строительство, транспорт*. 2024;(4):98–106. <https://doi.org/10.31660/2782-232X-2024-4-98-106>

8. Свинцов Е. В., Петренева О. В. Строительные 3D-принтеры и их преимущества при использовании в малоэтажном строительстве. *Архитектура, строительство, транспорт*. 2023;(2):16–25. <https://doi.org/10.31660/2782-232X-2023-2-16-25>
9. Стерликова В. М. Световые проекции как инструмент формирования комфортной городской среды. *Архитектура, строительство, транспорт*. 2025;5(2):26–34. <https://doi.org/10.31660/2782-232X-2025-2-26-34>
10. Banham R. A *Concrete Atlantis: U.S. Industrial Building and European Modern Architecture 1900–1925*. Cambridge, Mass.: MIT Press; 1986. 320 p. URL: <https://archive.org/details/concreteatlantis0000banh/page/n3/mode/2up>
11. Kieran S., Timberlake J. *Refabricating architecture: how manufacturing methodologies are poised to transform building construction*. New York: McGraw-Hill; 2004. 176 p. URL: <https://archive.org/details/refabricatingarc0000kier>
12. McDonough W., Braungart M. *Cradle to cradle: remaking the way we make things*. New York: North Point Press; 2002. 208 p. URL: https://archive.org/details/cradletocradlere0000mcdo_m3r3/page/n5/mode/2up
13. Klingmann A. *Brandscapes: Architecture in the Experience Economy*. Cambridge, Mass.: MIT Press; 2007. 384 p. URL: <https://archive.org/details/brandscapesarchi0000klin>
14. Meuser P. *Industrial Architecture: Construction and Design Manual*. Berlin: DOM Publishers; 2015. 240 p. ISBN 978-3-86922-021-5
15. Eastman C., Teicholz P., Sacks R., Liston K. *BIM handbook: a guide to building information modeling*. 2nd edition. Hoboken, New Jersey: Wiley; 2011. 648 p. ISBN 978-0-470-54137-1
16. Mitchell W. J. *The logic of architecture: design, computation, and cognition*. Cambridge, Mass.: MIT Press; 1990. 298 p. URL: <https://archive.org/details/logicofarchitect00mitc>
17. Picon A. *Digital Culture in Architecture: An Introduction for the Design Professions*. Basel: Birkhäuser; 2010. 224 p. ISBN 3034602596
18. Terzidis K. *Algorithmic architecture*. Oxford: Architectural Press; 2006. 159 p. ISBN 0750667257

References

1. Esaulov G. V. Material in architecture. *Bulletin of BSTU named after V. G. Shukhov*. 2007;(4):21–31. (In Russ.) URL: <https://elibrary.ru/omsetr>
2. Annamyradova A., Seyitgylydzhov D., Sopyev Ya. Innovations in building materials and technologies. *Vestnik nauki*. 2024;2(7):471–474. (In Russ.) URL: <https://www.vestnik-nauki.com/article/16811>
3. Tuvakov M., Akhmedov D., Allamuradov Kh. Innovative trends shaping future of global architecture. *Vestnik nauki*. 2024;2(9):431–434. (In Russ.) URL: <https://www.vestnik-nauki.com/article/17204>
4. Pleshivcev A. A. Concept of non-traditional technological formation and content mapping of subject and space environment in low-rise buildings. *Modern Construction and Architecture*. 2019;(4):39–43. (In Russ.) <https://doi.org/10.18454/mca.2019.16.3>
5. Dubynin N. Architecture Problems. *Academia. Architecture and Construction*. 2025;(3)62–69. (In Russ.) <https://doi.org/10.22337/2077-9038-2025-3-62-69>
6. Kovrizhkina O. V. Architecture. The composition. *Symbol of Science*. (In Russ.) 2016;(4):140–143. URL: <https://www.elibrary.ru/vvvvvev>
7. Ovchinnikov I. G., Razov I. O., Kudaibergenov N. B. Synergy of additive technologies, bionics and fractal approach in bridge engineering. *Architecture, Construction, Transport*. 2024;(4):98–106. (In Russ.) <https://doi.org/10.31660/2782-232X-2024-4-98-106>
8. Svintsov E. V., Petrenева O. V. Building 3D printers and their advantages in low-rise construction. *Architecture, Construction, Transport*. 2023;(2):16–25. (In Russ.) <https://doi.org/10.31660/2782-232X-2023-2-16-25>
9. Sterlikova V. M. Light projections as a tool for creating a comfortable urban environment. *Architecture, Construction, Transport*. 2025;5(2):26–34. (In Russ.) <https://doi.org/10.31660/2782-232X-2025-2-26-34>
10. Banham R. A. *Concrete Atlantis: U.S. Industrial Building and European Modern Architecture 1900–1925*. Cambridge, Mass.: MIT Press; 1986. 320 p. URL: <https://archive.org/details/concreteatlantis0000banh/page/n3/mode/2up>
11. Kieran S., Timberlake J. *Refabricating Architecture: How Manufacturing Methodologies Are Poised to Transform Building Construction*. New York: McGraw-Hill; 2004. 176 p. URL: <https://archive.org/details/refabricatingarc0000kier>

12. McDonough W., Braungart M. *Cradle to cradle: remaking the way we make things*. New York: North Point Press; 2002. 208 p. URL: https://archive.org/details/cradletocradlere0000mcdo_m3r3/page/n5/mode/2up
13. Klingmann A. *Brandscapes: Architecture in the Experience Economy*. Cambridge, Mass.: MIT Press; 2007. 384 p. URL: <https://archive.org/details/brandscapesarchi0000klin>
14. Meuser P. *Industrial Architecture: Construction and Design Manual*. Berlin: DOM Publishers; 2015. 240 p. ISBN 978-3-86922-021-5
15. Eastman C., Teicholz P., Sacks R., Liston K. *BIM handbook: a guide to building information modeling*. 2nd edition. Hoboken, New Jersey: Wiley; 2011. 648 p. ISBN 978-0-470-54137-1
16. Mitchell W. J. *The logic of architecture: design, computation, and cognition*. Cambridge, Mass.: MIT Press; 1990. 298 p. URL: <https://archive.org/details/logicofarchitect00mitc>
17. Picon A. *Digital Culture in Architecture: An Introduction for the Design Professions*. Basel: Birkhäuser; 2010. 224 p. ISBN 3034602596
18. Terzidis K. *Algorithmic architecture*. Oxford: Architectural Press; 2006. 159 p. ISBN 0750667257



Информация об авторах

Никитина Наталья Павловна, канд. пед. наук, профессор, заведующая кафедрой архитектуры, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина, Екатеринбург, Российская Федерация

artnatash@gmail.com, <http://orcid.org/0009-0005-8769-3819>

Истратов Александр Юрьевич, доцент, доцент кафедры архитектурного проектирования, Уральский государственный архитектурно-художественный университет имени Н. С. Алферова, Екатеринбург, Российская Федерация

architect4ever@gmail.com, <http://orcid.org/0009-0003-7870-2192>

Information about the authors

Nataliia P. Nikitina, Cand. Sci. (Pedagogy), Professor, Head of the Department of Architecture, Ural Federal University named after the first President of Russia B. N. Yeltsin, Ekaterinburg, Russian Federation

artnatash@gmail.com, <http://orcid.org/0009-0005-8769-3819>

Alexander Yu. Istratov, Associate Professor, Associate Professor in the Department of Architectural Design, Ural State University of Architecture and Art named for N. S. Alferov, Ekaterinburg, Russian Federation

architect4ever@gmail.com, <http://orcid.org/0009-0003-7870-2192>

Получена 11 апреля 2026 г., одобрена 08 июня 2026 г., принята к публикации 15 июня 2026 г.

Received 11 April 2026, Approved 08 June 2026, Accepted for publication 15 June 2026



centre

Центр
архитектурной
подготовки АРХИД ТИУ

ПУТЬ ТВОРЧЕСТВА!



- ГРУППА ДОШКОЛЬНОГО РАЗВИТИЯ (5-6 ЛЕТ)
- ШКОЛА-СТУДИЯ «АРХИДЕЯ» (1-7 КЛАСС)
- ШКОЛА ЮНОГО АРХИТЕКТОРА (8-9 КЛАСС)
- ШКОЛА АРХИТЕКТУРНОГО МЫШЛЕНИЯ (8-9 КЛАСС)
- АРХИТЕКТУРНО-ХУДОЖЕСТВЕННЫЕ КЛАССЫ (10-11 КЛАСС)
- ШКОЛА ДИЗАЙНА (10-11 КЛАСС)
- ТВОРЧЕСКИЕ СТУДИИ И КУРСЫ ДЛЯ ДЕТЕЙ И ВЗРОСЛЫХ
- ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЕ КУРСЫ ДЛЯ АБИТУРИЕНТОВ



+7 (3452) 28-37-03



г. Тюмень, ул. Нагорная, 6





Постконструктивизм в архитектуре Самары: стилистические особенности и региональная специфика (1930-е гг.)

Д. В. Литвинов ✉, Е. С. Рождественская

Самарский государственный технический университет, Академия строительства и архитектуры
Самара, ул. Молодогвардейская, 244, 443100, Российская Федерация

✉ litvinov-dv@mail.ru



Аннотация. Исследование посвящено переходному этапу в архитектуре Самарского (Куйбышевского) региона – трансформации конструктивизма в постконструктивизм в 1930-е гг. Проанализированы ключевые стилистические изменения этого периода: отказ от радикального функционализма и аскетичности конструктивизма в пользу классических форм, монументальности и декоративности. Цель работы заключалась в выявлении и комплексном анализе стилистических особенностей и региональной специфики постконструктивизма в архитектуре Самары (Куйбышева) 1930-х гг. Исследование базировалось на анализе архивных материалов и научной литературы, типологическом и сравнительном анализе ключевых зданий. В результате исследования установлено, что в 1930-е гг., в период активного жилого и общественного строительства, постконструктивистские здания в архитектуре Самары (Куйбышева) сочетают функциональную основу и объемы конструктивизма с элементами классической архитектуры: ордерными деталями, рустовкой, акцентированными порталами, скульптурным декором и симметричными композициями. Эти решения отражают поиск нового, более «устойчивого» и представительного образа советского города, соответствуя смене парадигмы от экспрессии революции к государственной стабильности. Эволюция от конструктивизма к постконструктивизму в Самарском (Куйбышевском) регионе отражает общероссийские тенденции, но демонстрирует локальные особенности. Они выражаются в умеренности декора, преобладании функциональной логики в композиции, использовании местных материалов. Постконструктивизм в Самаре (Куйбышеве) стал важным стилистическим компромиссом, подготовившим почву для последующего развития сталинского ампира в регионе.

Ключевые слова: постконструктивизм, архитектура Самары (Куйбышева) 1930-х гг., советская архитектура, стилистический переход, конструктивизм, советский неоклассицизм, региональная специфика архитектуры

Для цитирования: Литвинов Д. В., Рождественская Е. С. Постконструктивизм в архитектуре Самары: стилистические особенности и региональная специфика (1930-е гг.). *Архитектура, строительство, транспорт*. 2026;6(2):48–65. <https://doi.org/10.31660/2782-232X-2026-2-48-65> EDN: TAJEYB

Post-constructivism in the architecture of Samara: stylistic features and regional specifics (1930s)

Denis V. Litvinov ✉, Ekaterina S. Rozhdestvenskaya

Samara State Technical University, Academy of Construction and Architecture
Samara, 244 Molodogvardeyskaya St., 443100, Russian Federation

✉ litvinov-dv@mail.ru



Abstract. This article investigates a transitional period in the architecture of the Samara (Kuibyshev) region: the transformation of constructivism into post-constructivism during the 1930s. The key stylistic changes of this period are analyzed, such as the rejection of radical functionalism and the austerity of constructivism in favor of classical forms, monumentality, and decorativeness. The aim of this work is to identify and comprehensively analyze the stylistic features and regional characteristics of post-constructivism in Samara's (Kuibyshev) architecture during the 1930s. The research is based on the study of archival materials and scholarly literature, as well as a typological and comparative analysis of key buildings. The results show that in the 1930s, during a period of active residential and public construction, post-constructivist buildings in Samara (Kuibyshev) combined the functional basis and spatial volumes of constructivism with elements of classical architecture, such as classical order details, rustication, accentuated portals, sculptural decor, and symmetrical compositions. These architectural solutions reflect the search for a new, more "stable" and representative image of the Soviet city, corresponding to the paradigm shift from the expression of revolution to the representation of state stability. The evolution from constructivism to post-constructivism in the Samara (Kuibyshev) region reflects nationwide Russian trends but demonstrates local characteristics. These trends are characterized by moderate decoration, an emphasis on functional logic in composition, and the use of local materials. Post-constructivism in Samara (Kuibyshev) became an important stylistic compromise that paved the way for the subsequent development of the Stalinist architecture in the region.

Keywords: post-constructivism, architecture of Samara (Kuibyshev) of 1930s, Soviet architecture, stylistic transition, constructivism, Soviet neoclassicism, regional specifics

For citation: Litvinov D. V., Rozhdestvenskaya E. S. Post-constructivism in the architecture of Samara: stylistic features and regional specifics (1930s). *Architecture, Construction, Transport*. 2026;6(2):48–65. (In Russ.) <https://doi.org/10.31660/2782-232X-2026-2-48-65>



1. Введение / Introduction

Исследование советской архитектуры 1930-х гг., ознаменовавшей переход от авангарда к неоклассицизму, занимает важное место в истории отечественного зодчества, но до сих пор остается недостаточно изученным на региональном уровне.

Архитектура этого периода не только запечатлевает момент переустройства быта, но и обладает значительной художественной и исторической ценностью в архитектуре XX в. В этот период в крупных промышленных и административных центрах, таких как Самара (Куйбышев), происходит сложное освоение новых установок, порождавших уникальные гибридные формы, которые обрели самостоятельное художественное значение, стали языком своего времени. Значительное количество самарских (куйбышевских) жилых и общественных зданий 1930-х гг. до сих пор не идентифицированы как памятники постконструктивизма, что ведет к утрате их историко-культурной ценности. Сохранение и реставрация этого наследия остается важной задачей.

Термин «постконструктивизм», введенный в научный оборот С. О. Хан-Магомедовым и детализированный в работах Е. Б. Овсянниковой, И. А. Казуся, А. Н. Селивановой и других, наиболее адекватно описывает эту переходную стилистику, характеризующуюся наложением конструктивной лексики авангарда на нарождающуюся систему исторических реминисценций [1–2]. С. О. Хан-Магомедов отмечает: «Постконструктивизм – это не просто возвращение к неоклассике, а творческое стремление к ней (не всегда осознанное) через опыт конструктивизма» [3].

Направление постконструктивизма получило фундаментальное освещение и в трудах таких выдающихся исследователей, как М. Г. Бархин, Н. П. Былинкин, Г. А. Градов, А. М. Журавлев, А. В. Иконников, В. В. Кириллов, А. В. Рябушин, Ю. Ю. Савицкий, В. Э. Хазанова и др. Анализируя этот сложный и противоречивый период зодчества, полный экспериментов и поисков новых форм, они заложили основу его изучения.

Также значительный вклад в изучение конструктивизма, его истоков и эволюции внесли зарубежные ученые, среди которых С. Лоддер, Г. Рики, П. Габбинс, Д. Боулт, Н. Мислер и Ш. Дуглас. Их фундаментальные труды заложили основу для понимания этого направления в международном научном сообществе [4–6].

В дальнейшем ученые из различных регионов страны (Среднего Поволжья, Урала, Сибири, Юга России, Дальнего Востока) О. В. Орельская, Т. Р. Закирова, Л. Н. Смирнов, И. В. Невзгин, Ю. Р. Горелова, А. Г. Токарев, В. В. Фролова и др. продолжили дополнять эту тему своими исследованиями, фокусируясь на истории авангардной и советской архитектуры в своих городах и регионах [7–13].

Самарский (куйбышевский) материал нашел отражение, в частности, в научных исследованиях В. А. Самогорова. Его работа «Архитектура и градостроительство Самары (Куйбышева) 1917–1991 годов в контексте истории развития советской архитектуры»¹ отличается полнотой материала по истории архитектуры и строительства города: систематизирует знания о его развитии на протяжении всего советского периода; охватывает масштабные изменения – от послереволюционного периода до советского модернизма. Одним из первых комплексных научных исследований, посвященных особенностям архитектурного наследия Самары 1920–1930-х гг. в контексте развития советской архитектуры, стала работа В. Э. Стадникова «Архитектура Самары в 1920–1930-е годы»². Большой вклад в исследование внесли краеведческие работы В. Г. Каркарьяна «Самара – Куйбышев – Самара, или Три портрета одного города», А. Г. Моргуна «От крепости Самара до города Куйбышева: Заметки об архитектуре»³, которые заложили основу для будущих исследований в этом направлении, а также другие работы [14–17].

Тем не менее архитектура Самары (Куйбышева) 1930-х гг. до сих пор не становилась предметом специального стилистического анализа через призму концепции постконструктивизма как целостного художественного явления.

Временные рамки постконструктивизма – 1932–1937 гг. – ограничены административными или, точнее, политическими событиями в истории советской архитектуры (в региональной архитектуре наблюдается смещение временных границ). Постконструктивизм как советская версия большого ордера существовал в СССР совсем недолго, однако успел охватить всю страну и оставить огромное количество проектов и зданий в этом стиле, реализованная часть которых сопоставима с архитектурным наследием авангарда [2].

Научная новизна данной статьи заключается в исследовании стилевых особенностей постконструктивизма в архитектуре Самары (Куйбышева) 1930-х гг. – периода, отмеченного значительными социокультурными и градостроительными преобразованиями. Несмотря на обширные исследования, посвященные истории советской архитектуры, стилистические проявления постконструктивизма в региональных центрах, в частности в Самаре (Куйбышеве), остаются недостаточно изученными и требуют дополнительного анализа.

Объектом исследования являлось архитектурное наследие Самары (Куйбышева), созданное в 1930-е гг. Предметом – стилистика постконструктивизма, ее проявление и адаптация в региональной практике.

¹ Самогоров В. А. *Архитектура и градостроительство Самары (Куйбышева) 1917–1991 годов в контексте истории развития советской архитектуры: в 3-х т.: дис. ... д-ра архитектуры*. Самара; 2026. 1579 с.

² Стадников В. Э. *Архитектура Самары в 1920–1930-е годы: автореферат дис. ... кандидата архитектуры*. Москва; 2000. 24 с. URL: <https://search.rsl.ru/ru/record/01000289937?ysclid=mpxpeeswm8880291386> (дата обращения: 14.03.2026).

³ Моргун А. Г. *От крепости Самара до города Куйбышева: Заметки об архитектуре*. Куйбышев: Кн. изд-во; 1986. 219,[4] с.

Цель исследования заключалась в выявлении и комплексном анализе стилистических особенностей и региональной специфики постконструктивизма в архитектуре Самары (Куйбышева) 1930-х гг.

Актуальность исследования обусловлена несколькими факторами:

- исследования, фокусирующиеся на постконструктивизме как на переходном этапе между авангардными течениями и сталинским ампиром, зачастую сосредоточены на столичных примерах. Изучение региональных особенностей позволяет расширить представления о многообразии и специфике этого явления;
- Самара (Куйбышев) обладает ценным архитектурным наследием 1930-х гг., многие объекты которого несут на себе черты постконструктивизма. Актуальное исследование их стилистических особенностей способствует более точному пониманию историко-культурной ценности этих зданий и разработке эффективных мер по их сохранению и реставрации;
- анализ архитектуры постконструктивизма позволяет глубже понять закономерности и изменения в градостроительном развитии Самары (Куйбышева) в предвоенный период, выявить влияние государственной политики и эстетических установок на формирование городского ландшафта;
- исследование постконструктивизма в Самаре (Куйбышеве) открывает возможности для установления междисциплинарных связей с такими областями, как социология, культурология, история искусств, что позволяет получить более полное представление о контексте возникновения и функционирования данного архитектурного стиля.

2. Материалы и методы / Materials and methods

Достижение поставленной цели подразумевало:

- проведение историко-архитектурного обзора развития постконструктивизма в СССР и его проникновения в Самарский (Куйбышевский) регион;
- анализ основных типов жилых и общественных зданий в стиле постконструктивизма, построенных в Самаре (Куйбышеве) в 1930-х гг.;
- выявление характерных стилистических черт постконструктивизма на основе анализа конкретных объектов;
- изучение траектории эволюции стиля в городе – от ранних, насыщенных авангардной пластикой объектов к поздним, тяготеющим к канонической архитектуре большого ордера.

Исследование базировалось на анализе исторических документов, архивных материалов, типологическом анализе сохранившихся зданий, а также на изучении научной литературы, посвященной постконструктивизму и региональной архитектуре. Методология включала сравнительный, стилистический анализ, контекстуальный и формальный подходы. Представлены современные фотографии сохранившихся жилых и общественных зданий, построенных в 1930-х гг. в Самаре (Куйбышеве).

3. Результаты и обсуждение / Results and discussion

В 1930-е гг. советская архитектура продолжила свое развитие. Несмотря на индустриализацию, первая пятилетка обернулась серьезным социальным кризисом. Власти предприняли шаги, призванные успокоить население, закрепить в сознании образ стабильности, достатка и благополучия. С 1931 г. началось смягчение экономической политики. Идеальным способом воплотить мечты людей о комфортной и безбедной жизни стало искусство, отражающее эти желаемые перемены, а не непосредственная трансформация бытовой среды [2]. В архитектуре стал доминировать постконструктивизм. Это направление объединяло черты конструктивизма с классическими элементами, напоминая западный ар-деко [13].

В Самаре (Куйбышеве), как и во всей стране, к середине 1930-х гг. произошло смещение фокуса на пластическую выразительность, сначала без привлечения классики, а затем, наоборот, на основе освоения классического наследия [13, 16]. Этот период ознаменовался бурным ростом жилищного строительства, объемы которого удвоились. Жилые дома возводились и у промышленных зон, и в историческом центре. Перед архитекторами стояли задачи комплексной застройки, оптимизации городского зонирования и формирования общественных пространств, что отразилось в генеральном плане. Простая архитектура жилья, продиктованная экономической необходимостью, постепенно уступила место парадности и монументальности. Это было связано как с развитием экономики, так и со сменой эстетических идеалов. Изменились и подходы к планировке жилых зданий. Теперь они должны были формировать облик городских улиц. Квартиры стали более просторными и комфортными. Строительство многоэтажных (четырёх- и пятиэтажных) секционных домов велось по индивидуальным проектам [13, 16].

Характерные примеры в архитектуре жилых зданий 1930-х гг.

Жилой дом для сотрудников ОГПУ, ул. Степана Разина, 31 (1931–1932). Архитекторы Л. А. Волков, Н. Г. Телицын (рис. 1)

Жилой дом, украшенный серпом и молотом, является примером раннего постконструктивизма в Самаре (Куйбышеве). Он демонстрирует сдвиг в архитектурном направлении [17]. Это четырехэтажный пятисекционный дом с центральной пятиэтажной частью. В боковых секциях на одну лестничную клетку приходится по три двухкомнатные квартиры с кухней и санузлом. Еще в двух секциях запроектировано по одной трехкомнатной и одной четырехкомнатной квартире. Подобная планировочная структура четко отражает существовавшую иерархию данного ведомства [14]. Фасады здания отличаются строгостью. Объемно-пространственное оформление симметрично. Два выступающих цилиндрических объема с балконами по всему периметру, два эркера и центральная секция с фронтоном, массивным арочным окном и барельефом в виде серпа и молота формируют основу архитектурной композиции. Оконные проемы имеют характерную для данного периода окантовку с декоративным рубчиком, во внешней отделке здания применена каменная штукатурка серого цвета [14]. Строительство этого дома происходило практически одновременно с клубом Дзержинского и зданием УВД, созданными теми же авторами в стиле конструктивизма, что подчеркивает стилизаторскую сущность их творческого подхода [17].

a)



b)



Рис. 1. Жилой дом по ул. Степана Разина, 31: а) фрагмент центральной части фасада; б) выступающий цилиндр с балконами по ул. Степана Разина [14]

Fig. 1. Residential building at 31 Stepan Razin St.: a) fragment of the central facade section; б) protruding cylindrical volume with balconies on Stepan Razin St. [14]

Жилой дом завода № 42, ул. Ново-Садовая, 173 (1932). Архитекторы Л. А. Волков, А. Н. Балабошко (рис. 2)

Планировка здания отличается ясной композицией, основанной на вертикальном чередовании узких выступов и открытых лоджий. Удлиненные оконные проемы, сгруппированные по два и три, создают ритмический рисунок. Первый этаж оформлен как цокольный. Выразительная пластика объемов в духе конструктивизма здесь сочетается с классическими деталями – рустовкой, карнизами, горизонтальными поясами, балясинами на парапете. Этот классический порядок в оформлении фасадов отмечает начальный этап перехода самарской (куйбышевской) архитектуры от конструктивизма к неоклассике сталинского периода [17].



Рис. 2. Жилой дом по ул. Ново-Садовой, 173: а) вид с пересечения ул. Ново-Садовой – Часовой;

б) фрагмент фасада по ул. Ново-Садовой (фото Д. В. Литвинова, 12.03.2026)

Fig. 2. Residential building at 173 Novo-Sadovaya St.: a) view from the intersection of Novo-Sadovaya and Chasovaya Streets; b) facade fragment on Novo-Sadovaya St. (photo by Denis V. Litvinov, 12.03.2026)

Общежитие инженерно-технических работников, ул. Куйбышева, 149 (1934) (рис. 3)

Возведенное в 1930-е гг. общежитие для инженерно-технического персонала соответствует новому, сложившемуся в тот период масштабу ул. Куйбышева. Симметричную композицию фасада здания венчает фронтоном треугольной формы, украшенный арочным барельефом. По бокам здание акцентировано ризалитами. Несмотря на общую сдержанность архитектуры, в ней явно прослеживается обращение авторов проекта к классическим традициям [14, 17].

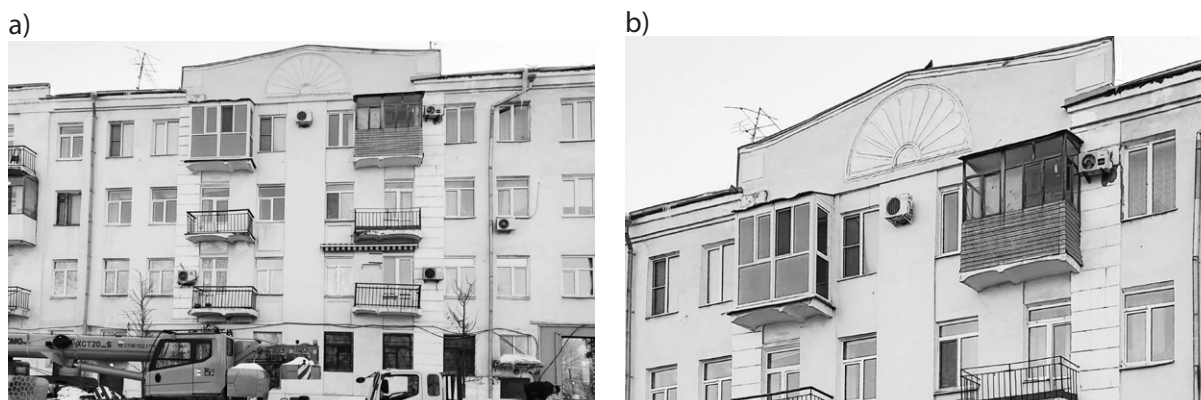


Рис. 3. Общежитие по ул. Куйбышева, 149: а) фрагмент главного фасада;

б) треугольный фронтоном с декоративным барельефом (фото Д. В. Литвинова, 12.03.2026)

Fig. 3. Hostel at 149 Kuibyshev St.: a) fragment of the main facade;

б) triangular pediment with a decorative bas-relief (photo by Denis V. Litvinov, 12.03.2026)

Поселок завода КЗЗЧ, ул. Победы, ул. Калинина, ул. Ново-Вокзальная, ул. Свободы (1934). Архитекторы Л. А. Волков, А. Л. Каневский (рис. 4)

Рабочий поселок КЗЗЧ (Самарского железнодорожно-ремонтного завода (Сажерез), переименованного в середине 1930-х гг. в Куйбышевский завод запасных частей) – один из первых объектов капитального строительства в районе Безымянка, построенный в соответствии с генеральным планом 1935 г. Жилые здания секционного типа по адресу ул. Победы, 94 и 96, обладающие выразительной внешностью, отличаются симметричной композицией фасадов с цилиндрическим сопряжением ризалитов, усиленных протяженными балконами. Угловые балконы и окна, строгие эркеры, подчеркивающие пластику, свойственную конструктивизму, сочетаются с фронтонами, фризами и иными элементами классического оформления. Преднамеренное соединение подобных деталей в художественном плане выделяет данную постройку среди множества конструктивистских сооружений, которые были вынужденно украшены в конце 1930-х гг. Таким образом, это достаточно уникальный образец регионального постконструктивизма [14, 17, 18].

a)



b)



Рис. 4. Жилой дом по ул. Победы, 94: а) фасад; б) фрагмент фасада [18]
Fig. 4. Residential building at 94 Pobedy St.: a) facade; b) facade fragment [18]

Жилой дом Управления Самаро-Златоустовской железной дороги, ул. Красноармейская, 117 (1935). Архитектор П. А. Щербачев (рис. 5)

Четырехэтажное здание построено в стиле постконструктивизма. Имеет в плане Г-образную форму со скошенным углом, обращенным к перекрестку ул. Агибалова и Красноармейской. Большие

a)



b)



Рис. 5. Жилой дом по ул. Красноармейской, 117: а) вид с пересечения ул. Агибалова – Красноармейской; б) фрагмент фасада по ул. Агибалова (фото Д. В. Литвинова, 12.03.2026)
Fig. 5. Residential building at 117 Krasnoarmeyskaya St.: a) view from the intersection of Agibalova and Krasnoarmeyskaya Streets; b) facade fragment on Agibalova St. (photo by Denis V. Litvinov, 12.03.2026)

оконные проемы украшены крупными наличниками. Парадные входы со стороны уличных фасадов находятся в нишах и обрамлены колоннами дорического ордера, опирающимися на стилобат. Здание выделено угловыми лоджиями со сдвоенными колоннами упрощенного ордера, лоджии также примыкают к скошенному углу здания. Нижний этаж и скошенный угол здания рустованы [17, 19].

Здание бывшего корпуса моторостроительного факультета Авиационного института, ул. Ульяновская, 18 (1935). Архитектор Б. А. Носин (рис. 6)

Здание расположено на углу, его форма обусловлена конфигурацией ул. Ульяновской, по которой происходит излом планировочной сетки улиц старого города. Это придает сооружению значительный градостроительный масштаб. У здания скруглены углы, парадный вход расположен в центре фасада, выходящего на ул. Ульяновскую. Центральная часть фасада насыщена декором и построена симметрично. Между боковыми пилонами размещен входной портик дорического ордера. На углу, в месте пересечения ул. Самарской и Ульяновской, предусмотрен второстепенный вход, акцентированный двухколонным портиком, соответствующим его подчиненной функции. Крыло по ул. Садовой спроектировано как жилая секция. Фасады здания выполнены в классическом ключе: первый этаж оформлен рустом, три верхних этажа выделены вертикальными рустованными пилястрами, завершение образует общий карниз. В целом сооружение обладает неоклассическим характером [14, 17].

a)



b)



Рис. 6. Здание по ул. Ульяновской, 18: а) вид с пересечения ул. Ульяновской – Самарской;

б) вид с пересечения ул. Садовой – Ульяновской (фото Д. В. Литвинова, 12.03.2026)

Fig. 6. Building on 18 Ulyanovskaya St.: a) view from the intersection of Ulyanovskaya and Samarskaya Streets;

b) view from the intersection of Sadovaya and Ulyanovskaya Streets (photo by Denis V. Litvinov, 12.03.2026)

Жилой дом высшего командного состава ПриВО, ул. Чапаевская, 180 (1935–1937). Архитектор П. А. Щербачев (рис. 7)

Здание расположено на площади им. В. В. Куйбышева. В советское время этот многоквартирный жилой дом в характерном для 1930-х гг. стиле, сочетающем конструктивистские решения и неоклассический декор, считался самым комфортабельным в городе [17]. Дом состоит из трех секций. Центральный объем несколько отодвинут вглубь квартала от красной линии. Здание отличается активной пластикой фасада – она формируется глубокими перспективными нишами, выступающими объемами. Позже, перед Великой Отечественной войной, справа от здания была построена двухсекционная жилая вставка, а в 1951 г. к существующему зданию, слева от него, был пристроен еще один четырехэтажный жилой дом с прямоугольным арочным проездом во двор. В решении благоустройства просматривается иерархия: площадка перед главным фасадом приподнята, образует стилобат, отделяющий пространство перед парадными подъездами от площади. Цоколь оформлен

крупным квадратным рустом. Первый этаж трактуется как база в композиции главного фасада, отделен карнизом. Прямоугольные окна первого этажа обрамлены наличниками-рамами. Подъезды вынесены в ризалиты, создающие ритмичную объемно-пространственную композицию здания. Парадные входы решены в виде перспективных порталов. Глубокие балконы второго и третьего этажей над парадными подъездами оформлены мощными квадратными колоннами, открыты с трех сторон, имеют ограждение в виде балюстрады. Ярким акцентом в композиции главного фасада здания является часть фасада, оформленная высокими трехэтажными парными плоскими пилястрами; между пилястрами – витраж лестничной клетки, над которым расположена заглубленная четверть сферы, декорированная кессонами. Высокая прямая парапетная стенка акцентирует эту часть фасада [19].

a)



b)



Рис. 7. Жилой дом по ул. Чапаевской, 180: а) фрагмент главного фасада;

б) центральный вход в здание (фото Д. В. Литвинова, 12.03.2026)

Fig. 7. Residential building at 180 Chapayevskaya St.: a) fragment of the main facade;

b) central entrance to the building (photo by Denis V. Litvinov, 12.03.2026)

Жилые дома грузчиков речного порта, ул. М. Горького, 115, 117, 119 (1935–1938). Архитектор Л. А. Волков (рис. 8)

В 1930-е гг. сложился ансамбль ведомственной застройки Средневолжского речного пароходства. Первым его элементом стали три жилых дома, построенные вдоль вновь сформированной прибрежной ул. М. Горького. Это был первый шаг к упорядочиванию застройки волжского склона, который в то время был занят складскими и промышленными постройками [17]. В решении фасадов этих квартирных домов нет аскетичности советского конструктивизма, но уже есть ориентация на сталинский классицизм, однако без присущей ему монументальности – это эстетика переходного периода от конструктивизма к советскому классицизму [16]. Дома имеют выразительную пластику фасадов, которая сочетается с деталями классического ордера, и решены как единый ансамбль: центральный дом с тремя фронтонами и террасой на дорических колоннах и два здания по флангам с вертикальными витражами лестничных клеток и арками. Первый этаж всех домов представляет собой высокий цоколь, три верхних этажа объединены вертикальными пилястрами. Пилястрам противопоставлен горизонтальный ритм плоских полей между окнами, образующий подобие лент, что свидетельствует о генетической связи архитектуры этого периода с предшествующим этапом – конструктивизмом. Карниз с кронштейнами выполнен из дерева и оштукатурен. На фронтонах помещены годы строительства и аббревиатура ведомственной принадлежности [14].

В самарской (куйбышевской) архитектуре общественных зданий (так же, как и жилых) возникновение стиля постконструктивизма вызвало изменение творческого курса. Архитекторы, еще вчера проектировавшие лаконичные конструктивистские блоки, начали активно насыщать их элементами исторического наследия, прежде всего классического. Однако это было не возвращение к

a)



b)



Рис. 8. Жилые дома: а) фасад центрального дома по ул. М. Горького, 117;
b) фасад бокового дома по ул. М. Горького, 115 (фото Д. В. Литвинова, 12.03.2026)
Fig. 8. Residential buildings: a) facade of the central building at 117 M. Gorky St.;
b) facade of the side building at 115 M. Gorky St. (photo by Denis V. Litvinov, 12.03.2026)

прошлому, а его осторожная адаптация. Объемно-пространственная структура зданий часто оставалась конструктивистской – асимметричной, динамичной, функционально обоснованной. Но на этот каркас наносился лепной декор, появлялись рустованные пилястры, массивные карнизы, арки и скульптурные вставки. Вся архитектурно-планировочная и объемно-пространственная структура оставалась функциональной и конструктивистской, тогда как во внешнем оформлении зданий начали проявляться пластические элементы, никак не обусловленные конструктивной логикой или практическим назначением [20, 21].

Характерные примеры в архитектуре общественных зданий 1930-х гг.

Речной вокзал Самары (Куйбышева) на набережной р. Волги (1935–1936). Архитектор Л. А. Волков (рис. 9)

В 1935–1936 гг. по проекту архитектора Л. А. Волкова был построен деревянный речной вокзал в духе архитектуры постконструктивизма. Находился он между ул. Ленинградской и Некрасовской. У входа в вокзал установили скульптуры Ленина и Сталина. Строили его как временный, но

a)



b)



Рис. 9. Речной вокзал на набережной, фото 1940-х гг.: а) общий вид;
b) вид на привокзальную площадь (источник: <https://chronograph.livejournal.com/288412.html>)
Fig. 9. River station on the embankment, photo from the 1940s: a) general view;
b) view on the station square (source: <https://chronograph.livejournal.com/288412.html>)

простоял он долго – около 38 лет. Со временем вокзал обветшал и перестал отвечать требованиям современных речных перевозок. В 1969 г. в Куйбышеве по проекту архитектора Ю. Когана стал строиться новый железобетонный вокзал с большим причалом и гостиницей. Торжественное открытие нового вокзала состоялось 23 июля 1971 г. Старый деревянный вокзал окончательно снесли в 1974 г. [14]. Вокзальный комплекс был образован двумя блоками, связанными крытыми галереями с аркой входа к причалам. Ведущей архитектурной темой стала строгая колоннада, опоясывающая все сооружения вокзального комплекса [16].

Куйбышевская студия кинохроники, ул. Молодогвардейская, 66 (1930–1931). Архитектор П. А. Щербачев (рис. 10)

Здание было достроено до трех этажей для потребностей «Совкино». Фасад, обращенный к улице, оформлен автором с выделением центральной части посредством четырехколонного портика, завершенного арками. Проемы окон имеют крупные прямоугольные формы, а их переплеты образуют квадратный рисунок. Дворовый фасад решен рационально: гладкие стены из красного кирпича лишены штукатурного покрытия [14].

a)



b)



Рис. 10. Здание студии кинохроники по ул. Молодогвардейской, 66: а) фасад;
b) колонный портик над главным входом (фото Д. В. Литвинова, 12.03.2026)

Fig. 10. Newsreel studio building at 66 Molodogvardeyskaya St.: a) facade;
b) columned portico above the main entrance (photo by Denis V. Litvinov, 12.03.2026)

Окружной дом офицеров, ул. Шостаковича, 7 (1930–1932). Архитекторы П. А. Щербачев, П. М. Парамонов (рис. 11)

Здание было запроектировано с элементами классики и барельефами. Его композиция состоит из нескольких объемов-параллелепипедов, каждый из которых обладает индивидуальным архитектурным решением. Угловой блок со стороны ул. Чапаевской отличается глухими боковыми частями и имеет вспомогательный вход, расположенный слева в середине. Второй этаж выделяется рядом частых узких окон. Торцевая стена, выходящая на ул. Шостаковича, формирует выступ-ризалит с дополнительным входом. Над ним располагался барельеф с изображением чапаевской конницы. Парадный вход, размещенный в ризалите центральной части, выполнен в виде своеобразного конструктивистского портика на массивных прямоугольных пилонах. Декор окон первого этажа отсылает к классике: наличники в верхней части завершены сандриками, присутствуют подоконные карнизы и рельефные филенки вместо традиционных подоконных ниш. Справа завершает ансамбль трехэтажный угловой объем. Он отступает от красной линии и характеризуется ленточным остекле-

нием обоих этажей. Декор практически отсутствует, за исключением выделения цветом межоконных простенков [14, 17, 22].

a)



b)



Рис. 11. Окружной дом офицеров по ул. Шостаковича, 7: а) фасад по ул. Чапаевской;

б) фриз с барельефом над главным входом с ул. Шостаковича (фото Д. В. Литвинова, 12.03.2026)

Fig. 11. Garrison Officers' House at 7 Shostakovich St.: a) facade on Chapayevskaya St.;

b) frieze with a bas-relief above the main entrance on Shostakovich St. (photo by Denis V. Litvinov, 12.03.2026)

Клуб швейников «Рассвет», ул. Фрунзе, 100 (1936). Архитекторы П. А. Щербачев, С. М. Георгиева (рис. 12)

Здание клуба построено на месте Казанско-Богородицкой единоверческой церкви. В оформлении фасадов применены характерные для этого периода тематические барельефы и скульптуры, многие из которых сегодня утеряны. В плане здание имеет прямоугольные очертания с закругленным углом. Фасад по ул. Фрунзе имеет симметричную композицию. Торец здания акцентирован вертикальным витражом и пьедесталом с женскими скульптурами. Ось симметрии зафиксирована барельефом, установленным на парапете. Здание церкви включено в структуру клуба и приспособлено под зрительный зал [14].

a)



b)



Рис. 12. Клуб швейников «Рассвет» по ул. Фрунзе, 100: а) вид с пересечения ул. Фрунзе – Некрасовской;

б) фрагмент фасада с барельефом на парапете по ул. Фрунзе [18]

Fig. 12. The sewing club "Rassvet" at 100 Frunze St.: a) view from the intersection of Frunze and Nekrasovskaya Streets;

b) facade fragment with a bas-relief on the parapet on Frunze St. [18]

Управление речного пароходства «Волготанкер», ул. М. Горького, 105 (1935–1937). Архитекторы А. И. Ушаков, А. И. Полев (рис. 13)

Это здание является характерным образцом советской архитектуры эпохи ее стиливого передела: к конструктивистской основе применены классические элементы и детали ордера. Монументальный объем органично сочетается с изящной и тщательной проработкой деталей. Здание удачно вписано в рельеф и расположено на массивном стилобате [17]. Вход осуществляется с отметки высокого пьедестала, на который ведут две широкие парадные лестницы с балюстрадами. Колоннада ионического ордера оформляет вход в здание. Композиция асимметрична [14]. Два корпуса-башни связывает арочная галерея с ионическими колоннами, несущими открытую террасу на уровне второго яруса. Сооружение сохранилось в своей оригинальной, неизменной форме [16]. В нише у подножия ранее размещалась скульптура двух ведущих беседу вождей отечественного пролетариата – Ленина и Сталина [17].

a)



b)



Рис. 13. Управление речного пароходства по ул. М. Горького, 105: а) главный фасад здания; б) фрагмент центральной балюстрады с ионическими колоннами (фото Д. В. Литвинова, 12.03.2026)

Fig. 13. Administration of the river shipping company at 105 M. Gorky St.: a) main facade; b) fragment of the central balustrade with Ionic columns (photo by Denis V. Litvinov, 12.03.2026)

Поликлиника Самаро-Златоустовской железной дороги, ул. Агибалова, 12 (1938). Архитектор П. А. Щербачев (рис. 14)

Задание на проектирование поликлиники Петр Щербачев получил, выиграв городской конкурс [14]. Архитектура здания строилась на сочетании приемов конструктивизма и элементов классики. Несмотря на эпоху расцвета сталинского ампира, в его облике явно прослеживается конструктивистская основа. Пластику фасада усиливают два трехгранных эркера и кубический объем входного блока. В отделке фасадов были применены квадратные ниши и пилястры. Объем главного входа смещен вправо и композиционно фиксирует ось подхода к зданию Управления СЗЖД. В результате поздней реконструкции архитектурный облик здания значительно изменился [19].

На основании проведенного исследования основных типов жилых и общественных зданий можно обозначить стилистические принципы постконструктивизма в Самарском (Куйбышевском) регионе:

- композиционное решение фасадов, где на смену аскетичным плоскостям и динамичным объемам чистого конструктивизма пришли более уравновешенные, часто симметричные объемы. Активно используется принцип выделения центральной части здания, нередко завершавшейся мощным карнизом или аттиком, что создавало ощущение монументальности и статичности.

a)



b)



Рис. 14. Поликлиника по ул. Агibalова, 12: а) фасад;
б) фрагмент фасада с боковым входом (фото Д. В. Литвинова, 12.03.2026)
Fig. 14. Polyclinic at 12 Agibalov St.: a) facade; b) facade fragment with side entrance
(photo by Denis V. Litvinov, 12.03.2026)

В жилой архитектуре это проявлялось в оформлении парадных входов в виде порталов, подчеркнутых пилонами или колоннами, а в общественных зданиях – в создании выразительных ризалитов, акцентированных вертикальным членением и скульптурным декором;

- эволюция оконных проемов и пластики стен. Характерные для раннего авангарда сплошные ленты остекления и простые прямоугольные проемы трансформировались в более сложные формы. Получили распространение сдвоенные и строенные окна, объединенные общим наличником или выделенные замковым камнем. Широкие межоконные простенки (пилоны) часто трактовались как несущие опоры, что усиливало тектоническую выразительность сооружений. Фасадная плоскость обогатилась рустом, горизонтальными междуэтажными тягами и филенками, создававшими игру света и тени, которая отсутствовала в гладких стенах конструктивизма;
- возвращение к интерпретированному классическому наследию, но в упрощенной форме, что выразилось в использовании ордерных элементов – пилястр, лопаток, упрощенных капителей, нередко лишенных детальной проработки. Архитекторы охотно применяли арки, особенно в оформлении проездов во дворы, входных групп или верхних этажей [23]. Знаковым стало возвращение карниза значительного выноса как важного композиционного и стилеобразующего элемента, венчающего здание и придающего ему завершенный вид;
- синтез архитектурной формы и скульптурного декора, который стал неотъемлемой частью образного строя. Фасады общественных и наиболее значимых жилых домов украшались барельефами на индустриальную и социалистическую тематику, символическими композициями с серпами, молотами и т. д. Порталы и аттики часто венчались скульптурными группами или вазонами. Этот декор, несмотря на свою идеологическую нагрузку, выполнял и сугубо архитектурную задачу, обогащая пластику и масштабность сооружения, связывая его с традициями большого стиля [24].

4. Заключение / Conclusions

Проведенное исследование стилистических особенностей постконструктивизма в архитектуре Самарского (Куйбышевского) региона в период 1930-х гг. позволило сформулировать ключевые выводы.

1. Анализ архитектурного наследия показал, что постконструктивизм в Самаре (Куйбышеве) отражает общие тенденции развития стиля в СССР, одновременно демонстрируя локальные стилевые особенности.
 2. В ходе исследования были идентифицированы и охарактеризованы основные типы жилых и общественных зданий, демонстрирующие стилистические принципы постконструктивизма. Визуально это проявилось в:
 - более уравновешенном, часто симметричном композиционном решении фасадов, зачастую с выделением центральной части здания;
 - более сложном решении оконных проемов (сдвоенные и строенные окна), использовании руста, горизонтальных межэтажных тяг и филенок;
 - обращении к классическому наследию, но в упрощенной форме;
 - широком использовании скульптурного декора, часто несущего идеологическую нагрузку.
- Таким образом, постконструктивизм в Самарском (Куйбышевском) регионе стал важным переходным этапом, в ходе которого происходила трансформация функционального метода конструктивизма в сторону большей художественной выразительности и связи с историческим контекстом. Сравнительный анализ с общероссийскими тенденциями подтвердил, что в Самарском (Куйбышевском) регионе постконструктивизм был не просто отражением столичных образцов, а самостоятельным явлением, адаптированным к местным градостроительным, экономическим и культурным условиям. Архитекторы региона активно использовали стилистические принципы постконструктивизма для решения задач индустриализации и создания новой жилой и общественной среды. Итогом стало формирование самобытного пласта архитектурного наследия, требующего дальнейшего изучения и сохранения. Результаты работы позволяют лучше понять эволюцию постконструктивизма в СССР и специфику его проявления на региональном уровне.



Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
Conflict of interest. The authors declare no relevant conflict of interest.

Вклад авторов. Литвинов Д. В.: формулирование идеи, гипотезы, цели исследования, написание первоначального текста статьи. Рождественская Е. С.: сбор данных, редактирование, доработка текста.
Author contributions. Denis V. Litvinov: conceptualization, writing original draft. Ekaterina S. Rozhdestvenskaya: investigation, text review and editing.

Список литературы

1. Хан-Магомедов С. О. *Конструктивизм – концепция формообразования*. Москва: Стройиздат; 2003. 574 с. ISBN 5-274-01554-9
2. Селиванова А. Н. *Постконструктивизм: власть и архитектура в 1930-е годы в СССР: монография*. Москва: БуксМАрт; 2018. 318 с. ISBN 978-5-6040055-4-5
3. Орельская О. В. *Конструктивизм: монография*. Нижний Новгород: БегемотНН; 2020. 240 с. ISBN 978-5-6042059-8-3
4. Lodder Ch. *Russian constructivism*. New Haven, London: Yale univ. press, Cop.; 1983. 328 p. ISBN 0-300-03406-7
5. Rickey G. *Constructivism: origins and evolution*. New York: G. Braziller; 1995. ISBN 0-8076-1381-9
6. Gubbins P. *Constructivism to minimal art: from revolution via evolution*. Winterley: Winterley Press; 2017. ISBN 978-0-9957554-0-6
7. Закирова Т. Р. Творческая направленность и поиски архитектурно-художественного образа в архитектуре Казани в первые годы советской власти (1917 г. – первая половина 1930-х гг.). *Известия Казанского государственного архитектурно-строительного университета*. 2017;(2):18–25. URL: <https://elibrary.ru/yqqqjn>

8. Смирнов Л. Н. *Петербургский след в архитектуре конструктивизма Екатеринбурга: монография*. Екатеринбург: Уральский государственный архитектурно-художественный университет; 2015. 148 с. URL: <https://elibrary.ru/vqkfed>
9. Курилов В. Н. Конструктивизм. Проблемы архитектурной выразительности в городской среде Новосибирска. *Вестник Сибирского государственного университета путей сообщения: Гуманитарные исследования*. 2025;(1):48–59. URL: <https://elibrary.ru/rbrhtg>
10. Птичникова Г. А., Олейников П. П. Архитектура конструктивизма и постконструктивизма Сталинграда 1930-х гг.: Дома специалистов. *Academia. Архитектура и строительство*. 2025;(1):36–43. <https://doi.org/10.22337/2077-9038-2025-1-36-43>
11. Журинов Н. П. Немецкий архитектор Р. Волтерс и архитектура советского конструктивизма в Новосибирске. *Архитектон: известия вузов*. 2015;(4). URL: https://archvuz.ru/2015_4/8/
12. Пастух О. А. Архитектура конструктивизма в г. Туле. *Вестник гражданских инженеров*. 2015;(5):55–61. URL: <https://elibrary.ru/vclcbh>
13. Орельская О. В. *Архитектура эпохи советского авангарда в Нижнем Новгороде: монография*. Нижний Новгород: Промграфика; 2005. 192 с.
14. Самогоров В. А., Пастушенко В. Л., Синельник А. К. *Архитектурный путеводитель по Самаре 1920–1940*. Самара: TATLIN; 2018. 286 с. ISBN 978-5-00075-177-0
15. Самогоров В. А., Сухов Ю. В. Жизнь и творчество самарского инженера-архитектора Сухова Василия Константиновича. *Вестник СГАСУ. Градостроительство и архитектура*. 2015;(2):41–47. <https://doi.org/10.17673/Vestnik.2015.02.7>
16. Каркарьян В. Г. *Самара – Куйбышев – Самара, или Три портрета одного города*. Самара: Книжный дом «Арт Презент»; 2004. 472 с. ISBN 978-5-905509-29-2
17. Стадников В. Э., Федоров О. А. *81 архитектурный шедевр: Самара, путеводитель по современной архитектуре*. Москва: Жираф; 2006. 264 с. ISBN 5-89832-050-4
18. Вавилонская Т. В. (ред.) *Культурное наследие Самарской области. Т. 1. Объекты архитектурного наследия*. Самара; 2020. 703 с. ISBN 978-5-7964-2266-3; 978-5-7964-2267-0
19. Самогоров В. А., Иванов М. О. *Архитектура Александра и Петра Щербачевых в Самаре: монография. Т. 2. Архитектор Петр Щербачев*. Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет; 2014. 416 с. ISBN 978-5-9585-0568-5
20. Павлов А. А., Бергман А. В. Композиционные особенности и формотворческая база архитектуры ленинградского конструктивизма. *Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В. Г. Шухова*. 2023;8(11):73–81. <https://doi.org/10.34031/2071-7318-2023-8-11-73-81>
21. Гражданкина А. О., Мельникова В. М. Память о прошлом во имя будущего. Жители города об архитектуре самарского конструктивизма. *Вестник СГАСУ. Градостроительство и архитектура*. 2012;2(3):15–18. <https://doi.org/10.17673/vestnik.2012.03.3>
22. Востриков В. Н. Эволюция ансамбля театральной площади в Самаре. *Промышленное и гражданское строительство*. 2011;(11):47–49.
23. Орельская О. В. Зодчий своей эпохи в истории советской архитектуры Нижнего Новгорода. *Academia. Архитектура и строительство*. 2025;(2):14–22. <https://doi.org/10.22337/2077-9038-2025-2-14-22>
24. Хмельницкий Д. С. О концепции «суперстилей» С. О. Хан-Магомедова. *Академический вестник УралНИИпроект РААСН*. 2021;(4):67–71. <https://doi.org/10.25628/UNIIP.2021.51.4.011>

References

1. Khan-Magomedov S. O. *Constructivism – the concept of form formation*. Moscow: Stroyizdat; 2003. (In Russ.) ISBN 5-274-01554-9
2. Selivanova A. N. *Post-constructivism: power and architecture in the 1930s in the USSR*. Moscow: BuksMArt; 2018. (In Russ.) ISBN 978-5-6040055-4-5
3. Orelskaya O. V. *Constructivism: a monograph*. Nizhny Novgorod: BehemotNN; 2020. (In Russ.) ISBN 978-5-6042059-8-3
4. Lodder Ch. *Russian constructivism*. New Haven, London: Yale univ. press, Cop.; 1983. 328 p. ISBN 0-300-03406-7
5. Rickey G. *Constructivism: origins and evolution*. New York: G. Braziller; 1995. ISBN 0-8076-1381-9
6. Gubbins P. *Constructivism to minimal art: from revolution via evolution*. Winterley: Winterley Press; 2017.

7. Zakirova T.R. Creative direction and search of architectural and artistic image in the architecture of Kazan in the first years of Soviet power (1917 – first half of the 1930s.). *News of the Kazan State University of Architecture and Engineering*. 2017;(2):18–25. (In Russ.) URL: <https://elibrary.ru/yqqqjn>
8. Smirnov L. N. *The St. Petersburg trace in the architecture of constructivism in Yekaterinburg: a monograph*. Ekaterinburg: Ural State University of Architecture and Art; 2015. (In Russ.) URL: <https://elibrary.ru/vqkfed>
9. Kurilov V. N. Constructivism. Problems of architectural expressiveness in the urban environment of Novosibirsk. *The Siberian Transport University Bulletin: Humanitarian research*. 2025;(1):48–59. (In Russ.) URL: <https://elibrary.ru/rbrhtg>
10. Ptichnikova G. A., Oleynikov P. P. Constructivist architecture of Stalingrad of 1930s: Houses of specialists. *Academia. Architecture and Construction*. 2025;(1):36–43. (In Russ.) <https://doi.org/10.22337/2077-9038-2025-1-36-43>
11. Zhurin N. P. German architect R. Wolters and the architecture of constructivism in Novosibirsk. *Architecton: Proceedings of Higher Education*. 2015;(4). (In Russ.) URL: https://archvuz.ru/2015_4/8/
12. Pastukh O. A. Constructivist architecture in the city of Tula. *Bulletin of Civil Engineers*. 2015;(5):55–61. (In Russ.) URL: <https://elibrary.ru/vclcbh>
13. Orelskaya O. V. *Architecture of the Soviet avant-garde era in Nizhny Novgorod: a monograph*. Nizhny Novgorod: Promgrafika; 2005. (In Russ.)
14. Samogorov V. A., Pastushenko V. L., Sinelnik A. K. *Architectural guide to Samara 1920–1940*. Samara: TATLIN; 2018. (In Russ.) ISBN 978-5-00075-177-0
15. Samogorov V. A., Sukhov Yu. V. Life and creative work of famous Samara architect Sukhov Vasily. *Vestnik SGASU. Town Planning and Architecture*. 2015;(2):41–47. (In Russ.) <https://doi.org/10.17673/Vestnik.2015.02.7>
16. Karkar'yan V. G. *Samara – Kuibyshev – Samara, or Three portraits of one city*. Samara: Art Present; 2004. (In Russ.) ISBN 978-5-905509-29-2
17. Stadnikov V. E., Fedorov O. A. *81 architectural masterpieces: Samara, a guide to contemporary architecture*. Moscow: Zhiraf; 2006. (In Russ.) ISBN 5-89832-050-4
18. Vavilonskaya T. V. (eds.) *Cultural heritage of the Samara region. Vol. 1. Architectural heritage sites*. Samara; 2020. (In Russ.) ISBN 978-5-7964-2266-3; 978-5-7964-2267-0
19. Samogorov V. A., Ivanov M. O. *Architecture of Alexander and Peter Shcherbachev in Samara. Vol. 2. Architect Peter Shcherbachev*. Samara: Samara State University of Architecture and Civil Engineering; 2014. (In Russ.) ISBN 978-5-9585-0568-5
20. Pavlov A. A., Bergman A. V. Compositional features and form-creative basis of Leningrad constructivism architecture. *Bulletin of Belgorod State Technological University named after V. G. Shukhov*. 2023;8(11):73–81. (In Russ.) <https://doi.org/10.34031/2071-7318-2023-8-11-73-81>
21. Grazhdankina A. O., Mel'nikova V. M. Memory of the past for the name of the future. Townsmen about architecture of the Samara constructivism. *Vestnik SGASU. Town Planning and Architecture*. 2012;2(3):15–18. <https://doi.org/10.17673/vestnik.2012.03.3>
22. Vostrikov V. N. The evolution of the ensemble in Teatralnaya Square in Samara. *Industrial and Civil Engineering*. 2011;(11):47–49. (In Russ.)
23. Orelskaya O. V. Architect of his era in the history of Soviet architecture in Nizhny Novgorod. *Academia. Architecture and Construction*. 2025;(2):14–22. (In Russ.) <https://doi.org/10.22337/2077-9038-2025-2-14-22>
24. Khmelnskiy D. S. On S. O. Khan-Magomedov's concept of "superstyles". *Akademicheskij Vestnik Uralniiproekt RAASN*. 2021;(4):67–71. (In Russ.) <https://doi.org/10.25628/UNIIP.2021.51.4.011>



Информация об авторах

Литвинов Денис Владимирович, канд. архитектуры, архитектор-реставратор III категории, профессор кафедры реконструкции и реставрации архитектурного наследия, Самарский государственный технический университет, Академия строительства и архитектуры, Самара, Российская Федерация
litvinov-dv@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1044-5137>

Рождественская Екатерина Сергеевна, канд. архитектуры, доцент кафедры реконструкции и реставрации архитектурного наследия, Самарский государственный технический университет, Академия строительства и архитектуры, Самара, Российская Федерация
rka-33@mail.ru

Information about the authors

Denis V. Litvinov, Cand. Sci. (Architecture), architect-restorer of the III category, Professor in the Department of Reconstruction and Restoration of Architectural Heritage, Samara State Technical University, Academy of Construction and Architecture, Samara, Russian Federation
litvinov-dv@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1044-5137>

Ekaterina S. Rozhdestvenskaya, Cand. Sci. (Architecture), Associate Professor in the Department of Reconstruction and Restoration of Architectural Heritage, Samara State Technical University, Academy of Construction and Architecture, Samara, Russian Federation
rka-33@mail.ru

Получена 10 марта 2026 г., одобрена 29 мая 2026 г., принята к публикации 02 июня 2026 г.
Received 10 March 2026, Approved 29 May 2026, Accepted for publication 02 June 2026

Научная статья / Original article

УДК 711.4(571.6):332.822(571.6)

DOI: <https://doi.org/10.31660/2782-232X-2026-2-66-81>EDN: <https://elibrary.ru/thhszy>

2.1.13 Градостроительство, планировка сельскохозяйственных населенных пунктов (архитектура)

2.1.12 Архитектура зданий и сооружений.

Творческие концепции архитектурной деятельности (архитектура)



Влияние региональных программ на динамику жилищного строительства и пространственную структуру расселения на территории Дальневосточного федерального округа в 2021–2025 гг.

Ю. В. Ордынская ✉

Тихоокеанский государственный университет

Хабаровск, ул. Тихоокеанская, 136, 680035, Российская Федерация

✉ ordynka.y@yandex.ru

Аннотация. В статье представлен анализ эффективности жилищных программ (дальневосточной ипотеки, семейной ипотеки, программы «Дальневосточный гектар») и их влияния на территориальное развитие Дальневосточного федерального округа в 2021–2025 гг. Актуальность исследования обусловлена необходимостью повышения эффективности жилищной политики на Дальнем Востоке, где меры стимулирования спроса не всегда трансформируются в устойчивое территориальное развитие. Цель работы – оценить влияние действующих в регионе программ и предоставляемых субсидий на динамику жилищного строительства и пространственную структуру расселения в 2021–2025 гг., а также на архитектурные особенности возводимого жилья. Анализ выполнен на основе данных Росстата, отчетов ДОМ.РФ и градостроительной документации; использованы методы сравнительного анализа, картографирования. Сравнение основных жилищных программ в ДФО позволило установить различия в их целевой направленности, механизмах реализации и пространственных последствиях: так, если дальневосточная ипотека стимулирует комплексное освоение новых территорий в крупных городах, то программа «Дальневосточный гектар» способствует диверсификации расселения, но без системного инфраструктурного сопровождения. Установлено, что в 2021–2024 гг. ввод жилья вырос на 18,1 %, но в 2025 г. наметилась стагнация, а в Амурской и Сахалинской областях – спад. На примере Хабаровска показано, как жилищные программы стали инструментом формирования новых жилищных ядер территориального развития (микрорайоны «Северный», «Ореховая сопка»), что подтвердило формирование полицентрической структуры, однако инфраструктурное обеспечение отстает от темпов застройки. Анализ архитектурных особенностей и типологии современной точечной жилой застройки в Хабаровске показал, что в настоящее время востребован синтез функциональности, энергоэффективности и эстетики, ориентированный на формирование качественной городской среды. Полученные результаты позволяют сделать вывод о необходимости перехода от стимулирования спроса к обеспечению устойчивого предложения через подготовку земель с инженерной инфраструктурой и усиление механизмов ГЧП. Результаты исследования могут быть использованы органами государственного управления и застройщиками при планировании жилищного строительства в условиях стратегически важного, но сложного по логистике и демографии региона.

Ключевые слова: дальневосточная ипотека, «Дальневосточный гектар», жилищное строительство, Дальневосточный федеральный округ, территориальное развитие, Хабаровский край, государственно-частное партнерство, государственная поддержка, ввод жилья

Благодарности. Работа выполнена при поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (проект № FEME 2026-0006).

Для цитирования: Ордынская Ю. В. Влияние региональных программ на динамику жилищного строительства и пространственную структуру расселения на территории Дальневосточного федерального округа в 2021–2025 гг. *Архитектура, строительство, транспорт*. 2026;6(2):66–81. <https://doi.org/10.31660/2782-232X-2026-2-66-81> EDN: THHSZY

The impact of regional housing programs on housing construction dynamics and spatial settlement structure in the Far Eastern Federal District (2021–2025)

Yulia V. Ordynskaya ✉

Pacific National University

Khabarovsk, 136 Tihookeanskaya St., 680035, Russian Federation

✉ ordynka.y@yandex.ru



Abstract. This study analyzes the effectiveness of housing programs (the Far Eastern mortgage, Family mortgage, and the "Far Eastern hectare" program) and their impact on the territorial development of the Far Eastern Federal District between 2021 and 2025. The relevance of this research stems from the need to enhance housing policy effectiveness in the Far East, where demand stimulation measures do not always lead to sustainable territorial development. The aim of this work is to assess the impact of regional programs and subsidies on housing construction dynamics and spatial settlement structure between 2021 and 2025, as well as on the architectural characteristics of newly constructed housing. The analysis is based on data from the Federal State Statistics Service (Rosstat), DOM.RF reports, and urban planning documentation, employing methods of comparative analysis and cartography. A comparative analysis of the main housing programs in the Far Eastern Federal District was also conducted, identifying differences in their objectives, implementation mechanisms, and spatial consequences. While the Far Eastern mortgage stimulates the comprehensive development of new territories in large cities, the "Far Eastern hectare" program promotes settlement diversification, but without systematic infrastructure support. It was found that from 2021 to 2024, housing completion increased by 18.1%; however in 2025 stagnation was observed, with a decline in the Amur and Sakhalin regions. The case of Khabarovsk illustrates how housing programs have become an instrument for the formation of new urban cores (e. g., the "Severniiy" and "Orekhovaya Sopka" microdistricts), confirming the emergence of a polycentric spatial structure. However, infrastructure development lags behind the pace of construction. An analysis of the architectural characteristics and typology of modern infill residential development in Khabarovsk has also revealed a demand for a synthesis of functionality, energy efficiency, and aesthetics, aimed at creating a high-quality urban environment. The findings suggest the necessity of shifting from demand stimulation to ensuring sustainable supply through land preparation with engineering infrastructure and strengthening public-private partnership mechanisms. These results can be used by government agencies and developers in planning housing construction in a strategically important but logistically and demographically challenging region.

Keywords: the Far Eastern mortgage, the "Far Eastern hectare" program, housing construction, spatial development, Khabarovsk Krai, public-private partnership, state support, housing completion

Acknowledgements. This work was supported by the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation (project No. FEME 2026-0006).

For citation: Ordynskaya Yu. V. The impact of regional housing programs on housing construction dynamics and spatial settlement structure in the Far Eastern Federal District (2021–2025). *Architecture, Construction, Transport*. 2026;6(2):66–81. (In Russ.) <https://doi.org/10.31660/2782-232X-2026-2-66-81>



1. Введение / Introduction

Дальневосточный федеральный округ (ДФО) на протяжении последних десятилетий сталкивается с устойчивым оттоком населения, что напрямую влияет на спрос на жилье, загрузку строительной отрасли и экономическую активность регионов. В целях повышения привлекательности территории для проживания и содействия социально-экономическому развитию Правительством Российской Федерации была утверждена комплексная мера поддержки – программа льготного ипотечного кредитования под 2 % годовых, известная как дальневосточная ипотека¹ (с 2019 г.). Программа используется наряду с такими инструментами, как «Дальневосточный гектар»² (с 2016 г.), семейная ипотека и региональные субсидии, льготы, определенные для территорий опережающего развития (ТОСЭР)³, программа «Доступное арендное жилье» в ДФО⁴.

Однако на практике возникает вопрос: действительно ли данные меры оказывают устойчивое влияние на объемы и структуру жилищного строительства или их эффект ограничивается краткосрочным ростом спроса в отдельных центрах? Особенно остро эта проблема стоит в малых городах и на удаленных территориях ДФО, где слаборазвитая инфраструктура, ограниченные ресурсы застройщиков и низкая плотность населения снижают инвестиционную привлекательность жилищных проектов. Таким образом, можно говорить о том, что меры, используемые сегодня для стимулирования спроса населения, не гарантируют устойчивого территориального развития в ДФО, однако эффективная жилищная политика для региона крайне важна, что говорит об актуальности вопросов, поднятых в данном исследовании.

Объектом исследования являлись процессы жилищного строительства и территориального развития в субъектах ДФО в 2021–2025 гг., обусловленные реализацией государственных программ поддержки.

В статье впервые проведен комплексный региональный анализ эффективности дальневосточной ипотеки не только как инструмента стимулирования спроса, но и как драйвера пространственной трансформации территории на основе жилищного ядра территориального развития – категории, введенной автором. Исходя из эмпирических данных 2021–2025 гг. выявлена прямая связь

¹ Об утверждении условий программы «Дальневосточная и арктическая ипотека» (с изменениями на 15 декабря 2023 г.): Постановление Правительства РФ от 7 декабря 2019 г. № 1609. URL: <https://docs.cntd.ru/document/564004710#7D80K5> (дата обращения: 17.02.2026).

² Об особенностях предоставления гражданам земельных участков, находящихся в государственной или муниципальной собственности и расположенных в Арктической зоне Российской Федерации и на других территориях Севера, Сибири и Дальнего Востока Российской Федерации (с изменениями на 31 июля 2025 г.): Федеральный закон РФ от 1 мая 2016 г. № 119-ФЗ: принят Государственной Думой 22 апреля 2016 г.: одобрен Советом Федерации 27 апреля 2016 г. URL: <https://base.garant.ru/71388648/> (дата обращения: 16.02.2026).

³ О территориях опережающего развития в Российской Федерации (с изменениями на 31 июля 2025 г.): Федеральный закон от 29.12.2014 г. № 473-ФЗ: принят Государственной Думой 23 декабря 2014 г.: одобрен Советом Федерации 25 декабря 2014 г. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_172962/?ysclid=mpdnix2wn5216455140 (дата обращения: 17.02.2026).
Территории опережающего развития. URL: <https://minvr.gov.ru/activity/territorii-operezhayushchego-razvitiya/> (дата обращения: 17.02.2026).

⁴ Доступное арендное жилье в Дальневосточном федеральном округе и Арктической зоне РФ. URL: <https://clck.su/IQkxV> (дата обращения: 17.02.2026).

между жилищными программами и формированием новых урбанистических ядер (на примере Хабаровска), а также обоснована необходимость перехода от краткосрочных мер поддержки к долгосрочной стратегии подготовки инфраструктурно зрелых земельных участков.

Целью исследования являлась оценка эффективности государственных жилищных программ в стимулировании не только роста объемов жилищного строительства, но и устойчивого территориального развития ДФО в 2021–2025 гг.

Теоретической основой проведенного исследования послужили труды отечественных и зарубежных ученых, посвященные проблемам территориального развития депопулирующих регионов, роли жилищной политики в формировании поселенческой структуры и механизмам государственного стимулирования строительной отрасли. В частности, концепции «умного сжатия» [1, 2], подходы к жилищному финансированию в периферийных регионах [3, 4], концептуальный подход А. С. Беднякова [5], согласно которому ГЧП выступает не просто формой финансирования, а стратегической моделью развития публичной инфраструктуры, позволили интерпретировать жилищное строительство на Дальнем Востоке как комплексный процесс, требующий синергии государственной политики, частных инвестиций и территориального планирования. Также исследования последствий реализации программ заселения для градостроительства Дальнего Востока [6, 7] позволили сформировать аналитическую рамку, в которой жилищное строительство рассматривается не как изолированная отрасль, а как ключевой инструмент пространственного освоения территории.

Отмечено, что в отечественной литературе все чаще звучит тезис о том, что жилищное строительство должно стать ядром территориального развития, а не следствием экономического роста [8, 9]. Был изучен и зарубежный опыт градостроительного регулирования: Ю. С. Семенов и соавторы демонстрируют, как страны Восточной и Юго-Восточной Азии используют жилищное строительство для управления урбанизацией [10], Т. Е. Киселева [11] исследует европейский опыт – механизм местного градостроительного планирования во Франции. Понятийный и нормативный фундамент жилищной политики в Российской Федерации раскрыт в работе Г. С. Хабибуллиной [12], где систематизированы ключевые положения федерального законодательства, определяющие цели, субъекты и механизмы реализации жилищных программ. Автор подчеркивает, что современная жилищная политика все чаще выходит за рамки социальной функции и трансформируется в инструмент пространственного и демографического управления, особенно в депопулирующих регионах. Актуальность такой трансформации подтверждается исследованиями, которые посвящены роли жилого фонда в устойчивом развитии периферийных территорий. В частности, Ф. В. Перов и соавторы [8] показывают на примере малых городов Арктики, что целенаправленное развитие жилищного строительства напрямую влияет на удержание населения, привлечение кадров и активизацию локальной экономики. Это позволяет рассматривать жилье не как следствие роста, а как катализатор территориального развития. Особенности и тенденции в проектировании современных жилых домов, модульное и панельное строительство рассмотрены в публикациях С. А. Федоровой, И. С. Мещеряковой, О. Ю. Блатовой, Е. Ю. Агеевой [13–15]⁵.

Наконец, современные методологические подходы к анализу городской структуры, такие как оценка урбанистической сложности через призму «живой структуры» [16], позволяют количествен-

⁵ Мещерякова И. С. Современные тенденции архитектурного проектирования жилых зданий. В сб.: *Результаты прикладных и поисковых научных исследований в сфере естествознания и технологий: сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции, Белгород, 27 декабря 2019 г.* Белгород: ООО «Агентство перспективных научных исследований»; 2019. С. 96–97. URL: <https://elibrary.ru/etesxh>

но измерять качество среды и эффективность градостроительных решений. Это особенно важно при оценке новых микрорайонов, где необходимо соблюдать баланс между плотностью, доступностью и экологичностью.

2. Материалы и методы / Materials and methods

Задачи исследования:

1. Проанализировать динамику ввода жилья по субъектам ДФО за 2021–2025 гг. и выявить региональные особенности (лидеров, зоны стагнации и спада).
2. Провести сравнительную характеристику ключевых жилищных программ по целям, механизмам реализации, целевым группам и пространственным последствиям.
3. Выявить взаимосвязь между выбранной жилищной политикой и формированием новых поселенческих ядер на примере Хабаровска.
4. Оценить инфраструктурное обеспечение новых жилых территорий и выяснить, существует ли диспропорция между темпами застройки и развитием социальной и инженерной инфраструктуры.

В ходе исследования использован комплекс количественных и качественных методов, позволяющих обеспечить достоверность и репрезентативность полученных результатов. Источниками первичных данных послужили:

- официальная статистика Федеральной службы государственной статистики (Росстат) по вводу жилья в субъектах Российской Федерации за 2021–2025 гг. (раздел «Строительство»)⁶;
- сведения ДОМ.РФ по реализации программ льготной ипотеки, включая количество одобренных заявок, объемы выданных кредитов и географию застройщиков⁷;
- нормативные и градостроительные документы: Генеральный план Хабаровска до 2043 г.⁸, проекты планировки территорий микрорайонов «Северный» и «Ореховая сопка», утвержденные администрацией города.

Методологическая база исследования включает: сравнительный анализ динамики ввода жилья по субъектам ДФО с выявлением лидеров роста и регионов с негативной тенденцией; картографический метод – пространственный анализ локализации новых жилых кластеров на основе генпланов и проектов планировки; анализ типологических и архитектурных особенностей застраиваемых территорий.

Географические рамки исследования охватывают все 11 субъектов ДФО, при этом особое внимание уделено Хабаровскому краю (на примере Хабаровска) как региону, в котором применение вышеперечисленных жилищных программ повлекло за собой наиболее выраженную территориальную трансформацию.

3. Результаты и обсуждение / Results and discussion

ДФО играет важную роль в геополитической и экономической стратегии Российской Федерации: он занимает 40.6 % территории страны и обладает богатейшими природными ресурсами.

⁶ По данным Федеральной службы государственной статистики (раздел «Строительство», «Ввод в действие зданий»). URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/14458> (дата обращения: 20.03.2026).

⁷ Дали Востоку: ипотека в ДФО стала единственной растущей госпрограммой. URL: <https://дом.рф/media/smi/dali-vostoku-ipoteka-v-dfo-stala-edinstvennoy-rastushchey-gosprogrammoy/?ysclid=mp18lw3tqh908178477> (дата обращения: 26.02.2026).

⁸ Генеральный план города Хабаровска. URL: <https://khv27.ru/about/plan/> (дата обращения: 26.02.2026).

Развитие региона определяется в соответствии с национальной программой социально-экономического развития Дальнего Востока⁹, большое внимание уделено расширению сотрудничества с государствами Азиатско-Тихоокеанского региона. Однако, несмотря на стратегическую важность, ДФО сталкивается с серьезными демографическими вызовами: за последние три десятилетия регион потерял более 20 % населения, что напрямую сказывается на спросе на жилье, загрузке строительной отрасли и устойчивости системы расселения в регионе. Регион характеризуется низкой плотностью расселения, фрагментарной инфраструктурой. В этих условиях жилищное строительство выполняет не только социальную функцию, но и определяет пространственное развитие территорий, приобретает стратегическое значение как инструмент удержания и привлечения населения, обеспечения кадрами промышленных и инфраструктурных проектов, а также укрепления российского присутствия на приграничных территориях. Такие меры, как дальневосточная ипотека, программа «Дальневосточный гектар», семейная ипотека, развитие территорий опережающего социально-экономического развития (ТОСЭР), выходят за рамки узкоотраслевых задач: их цель – создать комплексные условия для устойчивого заселения территории и развития качественной городской и сельской среды в ДФО.

Однако эффективность этих мер напрямую зависит от их согласованности с возможностями и ограничениями строительной отрасли – от доступности земельных участков с инженерной инфраструктурой (главная проблема при реализации программы «Дальневосточный гектар») до экономической целесообразности проектов в условиях высокой себестоимости строительства и логистики. Таким образом, анализ взаимодействия жилищной политики и строительной практики в ДФО представляет не только отраслевой, но и общегосударственный интерес, поскольку от успеха этих инициатив зависит реализация ключевых приоритетов национального развития на восточных рубежах России.

Анализ динамики жилищного строительства в ДФО показывает: ключевую роль в территориальной трансформации играют не отдельные дома или жилые комплексы, а целенаправленно формируемые жилые кластеры. Для описания этого феномена вводится авторская категория – *жилищное ядро территориального развития*, под которым понимается комплексный жилой проект (микрорайон, квартал, поселок), спроектированный и реализованный с учетом принципов устойчивого развития и способный выполнять три функции:

- социальную – обеспечение доступным жильем целевых групп населения;
- инфраструктурную – инициация строительства дорог, школ, поликлиник и сетей;
- пространственную – закрепление государственного присутствия и формирование нового полюса расселения.

Динамика жилищного строительства по субъектам ДФО

Жилищное строительство в ДФО в 2021–2025 гг. демонстрирует устойчивую положительную динамику, что напрямую связано с реализацией комплекса мер государственной поддержки, включая программу льготной ипотеки под 2 % годовых (дальневосточная ипотека), программу семейной ипотеки, расширение земельных инициатив (программа «Дальневосточный гектар») и развитие ТОСЭР.

⁹ Государственная программа Российской Федерации «Социально-экономическое развитие Дальневосточного федерального округа». URL: <https://minvr.gov.ru/activity/gosprogrammy/sotsialno-ekonomicheskoe-razvitie-dalnevostochnogo/> (дата обращения: 15.02.2026).

Выбор 2021 г. в качестве исходной точки анализа обусловлен тем, что именно к этому периоду сложились предпосылки для системного роста жилищного строительства на Дальнем Востоке. Хотя дальневосточная ипотека была запущена в 2019 г. (можно сказать, в пилотном формате), ее масштабное влияние стало возможным только после существенных расширений условий в 2021–2022 гг. Так, постановлением Правительства РФ от 17 июня 2022 г. № 1100¹⁰ были добавлены новые категории заемщиков – педагоги и медики, проработавшие на Дальнем Востоке не менее пяти лет, для которых отменили возрастные и семейные ограничения. Одновременно была продлена возможность покупки жилья на вторичном рынке в Магаданской области и Чукотском АО.

Позднее, в 2025 г., условия программы были расширены: льготная ипотека стала доступна для всех многодетных семей без возрастных ограничений, а также для всех работников сферы образования в ДФО и Арктической зоне. Эти меры кардинально изменили структуру спроса и географию реализации проектов. В таблице 1 представлен количественный показатель ввода жилья по всем субъектам ДФО за период 2021–2025 гг.¹¹

Таблица 1. Ввод жилья в ДФО в 2021–2025 гг.

Table 1. Housing completion in the Far Eastern Federal District (2021–2025)

Субъект РФ	2021 г., тыс. м ²	2022 г., тыс. м ²	2023 г., тыс. м ²	2024 г., тыс. м ²	2025 г., тыс. м ²	Изменения в 2021–2025 гг., %
Хабаровский край	334	350	577	527	558	+67.1
Приморский край	885	1 050	1 208	1 340	1 385	+56.5
Амурская область	226	378	468.9	506	315	+39.4
ЕАО	29.9	25.3	26	39	39	+30.4
Сахалинская область	503.2	504	512.9	463	401	–20.3
Камчатский край	60	67.4	82	85.1	93	+55.0
Магаданская область	10.6	11.5	11.9	9.5	16	+50.9
Забайкальский край	103.2	283.2	329	439.3	415.5	+302.6
Республика Бурятия	279	291.8	469.5	520	565	+102.5
Чукотский АО	3	3.45	6.24	6.5	12	+300.0
Республика Саха (Якутия)	573.6	583.9	705.1	752	809	+41.0
Итого	3 007.5	3 548.55	4 396.54	4 687.4	4 609.5	+53.3

По данным ДОМ.РФ, дальневосточная ипотека по итогам 2024 г. стала единственной государственной жилищной инициативой, по которой наблюдался рост: объем одобренных кредитов увеличился на 21 % и достиг рекордного уровня в 232 млрд рублей¹². Это напрямую стимулирует увеличение объемов строительства, особенно в эконом- и комфорт-сегментах.

Данные таблицы 1 наглядно подчеркивают лидерство Приморского и Хабаровского краев по абсолютному объему ввода, фиксируют темпы роста в Камчатском крае, Чукотском АО и Амурской области, а также устойчивую (хотя и незначительную) положительную динамику даже в малонаселенных регионах (ЕАО, Магаданской области).

¹⁰ О внесении изменений в постановление Правительства Российской Федерации от 7 декабря 2019 г. № 1609: постановление Правительства РФ от 17 июня 2022 г. № 1100 (утратил силу с 28 мая 2024 г.). URL: <https://base.garant.ru/404893441/> (дата обращения: 17.02.2026).

¹¹ См. сноску 6.

¹² См. сноску 7.

Таким образом, жилищное строительство в ДФО находится в фазе активного роста, что обусловлено государственной политикой. Однако для обеспечения устойчивого развития требуется дальнейшая координация между жилищными программами, подготовкой земельных участков с инженерной инфраструктурой и поддержкой строительной отрасли в удаленных и малонаселенных территориях. На основе данных за 2021–2025 гг. можно сделать следующие выводы о состоянии и тенденциях жилищного строительства в ДФО.

1. Общий ввод жилья в ДФО вырос с 3 007.5 тыс. м² в 2021 г. до пикового значения в 4 687.4 тыс. м² в 2024 г., что свидетельствует о высокой эффективности мер поддержки (дальневосточной ипотеки, сопутствующих региональных мер). Однако в 2025 г. наблюдается снижение до 4 609.5 тыс. м², что может указывать на начало стагнации или на завершение цикла крупных проектов. За пять лет общий объем ввода увеличился на 53.3 % (+1 602 тыс. м²), что подтверждает системный эффект государственной политики.
2. Абсолютными лидерами по темпам роста стали регионы, ранее не ассоциировавшиеся с масштабным строительством: Забайкальский край (рост на 302.6 % – с 103.2 до 415.5 тыс. м²); Чукотский АО (рост на 300.0 % – с 3.0 до 12.0 тыс. м²), активизация наблюдается даже в самых удаленных территориях; Республика Бурятия (рост на 102.5 % – с 279 до 565 тыс. м²), что делает ее одним из ключевых центров жилищного строительства в Восточной Сибири. Эти показатели демонстрируют, что инструменты жилищной политики способны формировать новые точки роста, а не только усиливать уже сложившиеся урбанизированные центры.
3. Приморский край остается абсолютным лидером по объему ввода (1 385 тыс. м² в 2025 г.), однако темпы роста замедляются – прирост за 2024–2025 гг. всего +3.4 %. Хабаровский край и Якутия показывают устойчивый, но умеренный рост (соответственно +67.1 и +41.0 % за 5 лет), что говорит о зрелости их строительных рынков.
4. Несмотря на общий позитивный тренд, в некоторых субъектах наблюдается снижение ввода после пика 2024 г. В Амурской области – резкое падение с 506 тыс. м² в 2024 г. до 315 тыс. м² в 2025 г. (спад на 37.7 %). Это может быть связано с исчерпанием земельных ресурсов под ИЖС или завершением крупных проектов. Продолжается устойчивое снижение в Сахалинской области начиная с 2023 г.: итоговый объем в 2025 г. (401 тыс. м²) ниже уровня 2021 г. (503.2 тыс. м²), что требует отдельного анализа причин (например, могли сказаться перегрев рынка, миграционный отток, логистические ограничения).

Влияние жилищных программ на динамику жилищного строительства и развитие территории

В таблице 2 приведены ключевые характеристики существующих дальневосточных жилищных программ, позволяющие оценить их цели, механизмы реализации и пространственные последствия и провести сравнительный анализ.

Дальневосточная ипотека обладает стимулирующим эффектом даже в условиях высокой стоимости строительства и логистических ограничений региона. Однако ее влияние остается неравномерным: для малых и удаленных территорий (Чукотки, Магаданской области) данный эффект значительно ниже из-за отсутствия готовых проектов и инфраструктуры.

Хабаровский край – один из ключевых регионов ДФО, где совокупное действие жилищных программ привело не просто к росту ввода жилья, а к значительной структурной трансформации поселенческой сети и формированию новых векторов пространственного развития. Объем ввода жилья в крае вырос с 334 тыс. м² в 2021 г. до 558 тыс. м² в 2025 г. (+67.1 %) (таблица 1), причем более 60 % прироста приходится на город Хабаровск.

Таблица 2. Сравнительная характеристика основных жилищных программ в ДФО (2026 г.)
 Table 2. Comparative characteristics of key housing programs in the Far Eastern Federal District (2026)

Параметр	Дальневосточная ипотека (локация – ДФО)	Семейная ипотека (локация – все регионы)	Программа «Дальневосточный гектар» (локация – ДФО)
Год запуска	2019	2018	2016
Целевой сегмент	Новостройки (МКД/ИЖС)	Новостройки	ИЖС, ЛПХ, туризм, предпринимательство
Ставка/поддержка	2 % годовых	5–6 % годовых	Бесплатный земельный участок (1 га)
Максимальная сумма	6 млн руб. (на Сахалине – 8 млн руб.)	До 6 млн руб. (для ДФО)	Бесплатно
Основное условие	Регистрация на Дальнем Востоке в течение 9 месяцев; определенные категории граждан	Наличие ребенка, рожденного с 2018 г.	Освоение участка в течение 5 лет
Вклад в территориальное развитие	Формирование новых урбанистических ядер в крупных городах (Хабаровске, Владивостоке, Южно-Сахалинске); рост плотности застройки; стимулирование комплексного освоения территорий	Усиление спроса в существующих жилых массивах; поддержка проектов в рамках дальневосточной ипотеки; повышение привлекательности семейного жилья	Активизация ИЖС в пригородной зоне и сельской местности; создание диверсифицированной поселенческой структуры; снижение нагрузки на городские центры
Проблемы и ограничения	Низкая активность в малых городах из-за отсутствия аккредитованных новостроек; высокая себестоимость строительства; зависимость от крупных застройщиков	Ограниченный охват (только семьи с детьми)	Отсутствие инженерной инфраструктуры на большинстве участков; низкий процент фактического освоения; самострой без подключения к сетям

Наиболее яркий пример территориальных изменений – освоение территории двух соседствующих микрорайонов – «Северного» и «Ореховой сопки» – в Железнодорожном районе Хабаровска, что дало новый толчок развитию города. Запуск программы дальневосточной ипотеки стал катализатором для застройщиков: к 2025 г. здесь введено свыше 250 тыс. м² жилья. Микрорайон «Северный» в Хабаровске стал ярким примером перехода от спонтанной застройки к проектному освоению территории. Расположенный в северной части Железнодорожного района, на землях, ранее не вовлеченных в градостроительный оборот, он изначально проектировался как самодостаточный жилой район с учетом принципов устойчивого развития и комплексного подхода к инфраструктуре.

С 2021 г. на территории микрорайона «Северного» реализуется ряд масштабных проектов¹³ (ЖК «Воронежский бульвар»; ЖК «Северный парк»; ЖК «Грин 2», ЖК «Грин 1»; ЖК «Депо»; ЖК «Красота»; ЖК «Северное сияние»; ЖК «Живописный сад», ЖК «Свой квартал»), на территории микрорайона «Ореховая сопка» – ЖК «Чемпион»; ЖК «На семи холмах»; ЖК «Биография». Один из крупнейших амбициозных проектов по освоению территории под жилую застройку – ЖК «Воронежский бульвар» (застройщик «Талан») – реализуется в новом для города формате бульварного жилья с акцентом на пешеходную среду и ландшафтную архитектуру (рис. 1, 2).

Жилищное строительство также становится катализатором обновления инженерной и социальной инфраструктуры. Например, в Хабаровске в микрорайоне «Ореховая сопка» ведется строи-

¹³ Строящиеся объекты микрорайона «Северный». URL: <https://2gis.ru/khabarovsk/search/Строящиеся%20объекты%20северный/geo/70030077150958751/135.062072%2C48.537581?m=135.059073%2C48.536349%2F16.12> (дата обращения: 15.03.2026).

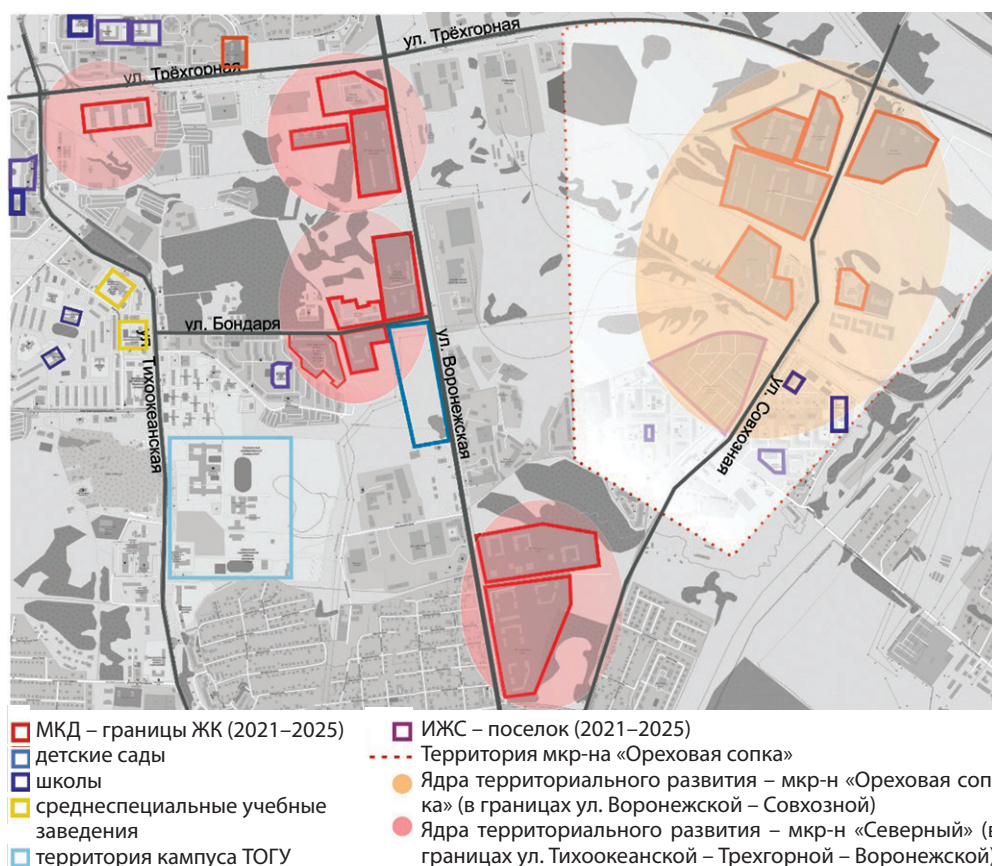


Рис. 1. Жилищные ядра территориального развития г. Хабаровска, сформированные в рамках государственных жилищных программ (2021–2025 гг.). Микрорайон «Северный» (схема составлена автором)
 Fig. 1. Housing nuclei driving territorial development in Khabarovsk, formed within state housing programs (2021–2025). Microdistrict "Severniy" (author's scheme)

тельство школы на 2 100 мест, прокладывается 5 км новых дорог (на участке «Совхозная – Воронежская – переулок Брянский» двухполосной дороги по ул. Героев Пассаров). Аналогичные процессы наблюдаются в поселениях Приморского края, Амурской области и т. д. Таким образом, перечисленные программы перестают быть только жилищными – они запускают кластерный эффект развития территории.

Примерами таких ядер в ДФО служат не только микрорайоны «Северный» и «Ореховая сопка» в Хабаровске, но и «Патрокл» во Владивостоке, новые кварталы в Южно-Сахалинске и даже ИЖС-поселения, появившиеся благодаря программе «Дальневосточный гектар» в Забайкальском крае. Именно через призму жилищного ядра становится возможным объяснить, как локальные жилищные программы ведут к макротерриториальным эффектам. Параллельно с освоением новых территорий на севере Хабаровска (микрорайон «Северный») в городе активно развивается юго-западное направление в пределах уже сложившейся урбанизированной зоны. Эта часть города (между ул. Дикопольцева, Суворова, Ленина и Волочаевской), где исторически в советский период сложилась плотная застройка, характеризуется недостатком современного жилья. Однако с 2021 г. здесь началась интенсивная точечная застройка, стимулируемая дальневосточной ипотекой и растущим спросом на качественное жилье в шаговой доступности от центра (рис. 2).

Ключевыми проектами, определяющими облик нового жилого ядра, стали: ЖК «Сторис», ЖК «Культура», ЖК «Облака», ЖК «Пионер», ЖК «Оникс Блэк». Важно, что застройка ведется в рамках существующей инфраструктуры, но с ее модернизацией. Таким образом, в отличие от «Северного»,

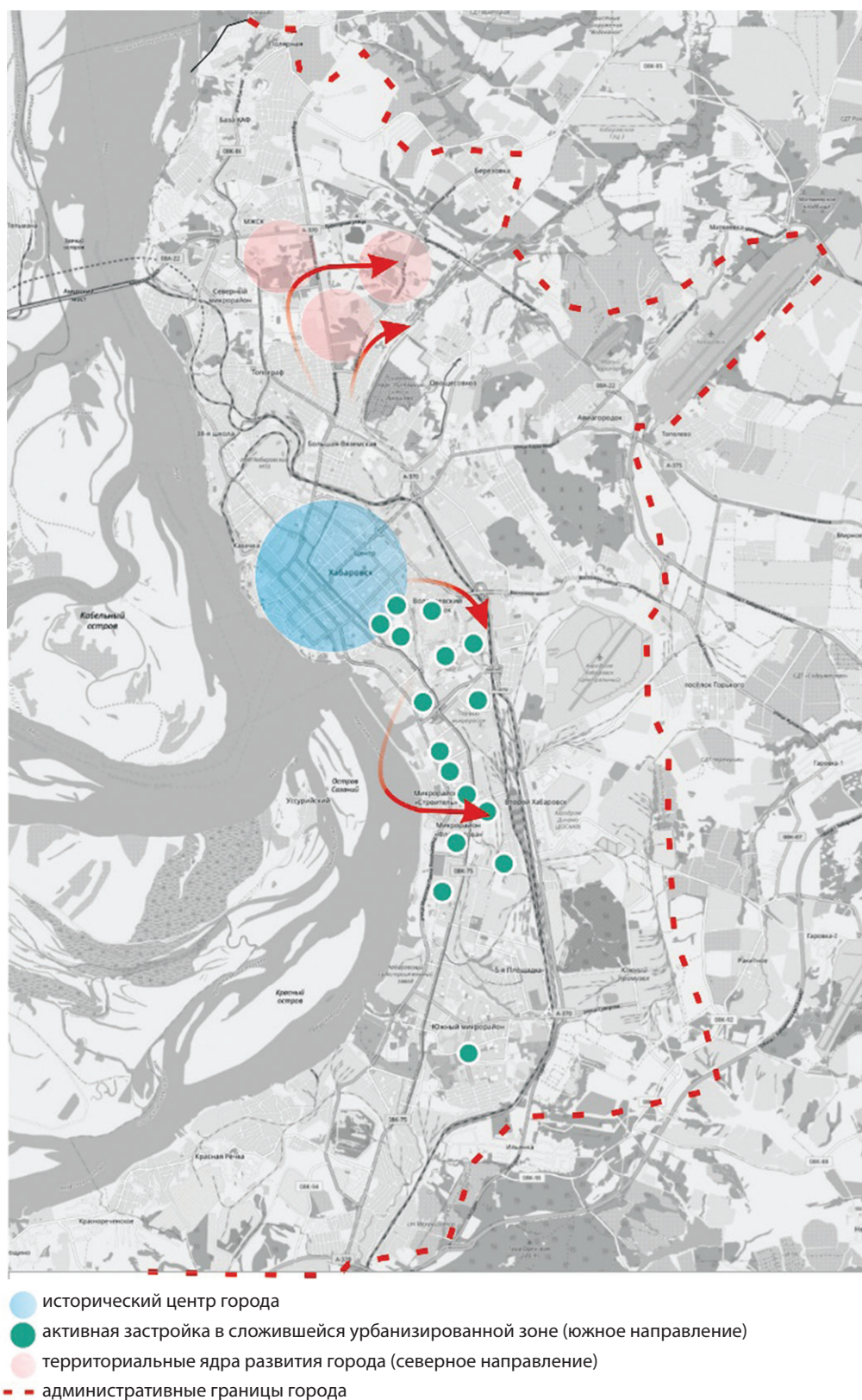


Рис. 2. Схема развития территории города Хабаровска (составлена автором)

Fig. 2. Scheme for the territorial development of Khabarovsk (author's scheme)

где инфраструктура создается с нуля, юго-западный кластер демонстрирует модель умного уплотнения: повышение плотности застройки при одновременном улучшении качества городской среды и сохранении связи с историческим ядром.

Типология и архитектурные особенности жилых зданий в новых микрорайонах Хабаровска

Формирование новых жилищных территориальных ядер в Хабаровске сопровождается не только количественным ростом жилищного фонда, но и качественной трансформацией подходов к проектированию жилой среды (рис. 3).

Типология жилых комплексов в Хабаровске (2021–2025 гг.) включает:

1. Многоквартирные комплексы эконом- и комфорт-класса в новых ЖК («Северный парк», «Депо»). Из особенностей можно отметить: закрытые дворы без сквозного транзита; встроенные нежилые помещения социального назначения и предназначенные для коммерческой деятельности; ориентацию на пешеходную доступность школ, садов, поликлиник. Роль в развитии территории: формирование нового урбанистического ядра с нуля; стимул для строительства / обновления инфраструктуры.
2. Жилые комплексы точечной застройки в сложившейся городской ткани («Гравитация», «Южный квартал»). Особенности: реконструкция улично-дорожной сети; благоустройство прилегающих зон (парков, скверов). Роль в развитии территории: умное уплотнение – повышение плотности застройки без разрушения существующей среды.
3. Комплексы с повышенным уровнем качества среды (премиум-сегмент) (ЖК «Сердце Бонивура», ЖК «Культура. Гармония»). Особенности: видовые характеристики (панорама города, р. Амур), двухуровневые квартиры с террасами, консьерж-сервис, видеонаблюдение, подземные паркинги, двухуровневые дворы, ландшафтное благоустройство с зонами отдыха и рекреации. Роль в развитии территории: создание престижных жилых кварталов, повышающих инвестиционную привлекательность района.
4. Проекты с элементами бульварной или квартальной среды (ЖК «Воронежский бульвар»). Особенности: внутренние пешеходные аллеи; центральные дворы-скверы. Роль в развитии территории: формирование кварталов повседневной доступности.

Представленная типология ЖК отражает не только функциональную и социальную дифференциацию жилищного строительства в Хабаровске, но и выражается в конкретных архитектурно-планировочных решениях. Архитектура зданий становится тем инструментом, через который реализуются разные цели: будь то формирование нового урбанистического ядра, точечная застройка или создание комфортной среды для семейного проживания. Ниже рассматриваются ключевые архитектурные особенности современных жилых зданий, характерные для хабаровских новостроек 2021–2025 гг.

Архитектура жилых зданий, возводимых в Хабаровске с 2021 г., отражает функционально-эстетическую модель комфортного жилья, адаптированного к климатическим, социальным и экономическим условиям Дальнего Востока. Основные архитектурные характеристики можно сгруппировать по следующим направлениям:

- объемно-пространственная композиция: современные ЖК («Северный парк», «Воронежский бульвар» и др.) проектируются преимущественно в виде многосекционных домов переменной этажности (9–20 этажей), что позволяет избежать монотонности фасадной линии, создать разноуровневую силуэтную композицию, оптимизировать инсоляцию квартир за счет поворотов секций;
- фасадные решения: фасады большинства новых ЖК выполнены в современном минималистичном стиле с элементами неоклассики или скандинавского функционализма: преобладают



Рис. 3. Современные архитектурно-планировочные решения фасадов многоквартирных домов в жилых комплексах разных типологических групп, Хабаровск: а) ЖК «Сторис», бизнес-класс (застройщик UNIKEY); б) ЖК «Сердце Бонивура», премиум-сегмент (застройщик UNIKEY) (источник: <https://unikey.space/projects/>); в) ЖК «Северный парк», комфорт-класс (застройщик «Пик») (источник: <https://clc.li/tQliC>); д) ЖК «Воронежский бульвар», эконом-класс (застройщик «Талан») (источник: <https://talan.ru/khabarovsk>)

Fig. 3. Modern architectural and planning solutions for apartment building facades in residential complexes of various typological groups in Khabarovsk: a) "Stories", business class (developer – UNIKEY);

b) "Serdtshe Bonivura", premium segment (UNIKEY developer) (source: <https://unikey.space/projects/>);

c) "Sverniiy park", comfort class ("Pic" developer) (source: <https://clc.li/tQliC>);

d) "Voronezhskiy bul'var", economy class ("Talan" developer) (source: <https://talan.ru/khabarovsk>)

светлые тона (бежевый, серый, белый), повышающие светоотражение и снижающие теплонагрузку зимой; активно используется комбинированная отделка (штукатурка, керамогранит, металлокассеты, фиброцементные панели); большие панорамные окна в квартирах на верхних этажах (особенно в премиум-сегменте); акцентные цветные вставки (бордовый, темно-зеленый, графитовый) для выделения входных групп и лестничных узлов. Внимание уделяется климатической адаптации: проектируются глубокие балконы и лоджии с остеклением. Также строится первый комплекс с устройством вертикального озеленения, что не типично для региона в связи с климатическими условиями (ЖК «Бонсай»);

- инженерные и энергоэффективные решения: новые дома оснащаются индивидуальными тепловыми пунктами с автоматической регулировкой температуры в зависимости от уличной температуры, счетчиками учета всех ресурсов, системами вентиляции с рекуперацией тепла (в премиум-сегменте), энергосберегающими лифтами.

Таким образом, архитектура современных жилых зданий в Хабаровске демонстрирует синтез функциональности, энергоэффективности и эстетики, направленный на создание качественной городской среды. Она выходит за рамки чисто жилищной функции и становится частью градостроитель-

ной стратегии – формирования привлекательных, самодостаточных и социально активных кварталов. При этом сохраняется баланс между экономической целесообразностью и архитектурным качеством, что особенно важно в условиях высокой себестоимости строительства на Дальнем Востоке.

4. Заключение / Conclusions

1. Меры жилищной политики, реализуемые в ДФО в 2021–2025 гг., продемонстрировали высокую эффективность в стимулировании строительной отрасли, особенно в крупных центрах и новых точках роста (Приморском крае, Хабаровском крае, Республике Саха). Общий объем ввода жилья вырос на 53.3 %, что свидетельствует о системном эффекте программ, таких как дальневосточная ипотека, семейная ипотека и «Дальневосточный гектар».
2. 2025 г. стал переломным: динамика сменилась на стагнацию, а в ряде регионов (в частности, в Амурской и Сахалинской областях) зафиксирован спад. Это указывает на исчерпание потенциала мер, ориентированных только на спрос, и на необходимость перехода к обеспечению устойчивого предложения – через подготовку земельных участков с инженерной инфраструктурой, развитие логистики стройматериалов и поддержку застройщиков в удаленных территориях.
3. В Хабаровском крае жилищные программы вышли за рамки социальной поддержки и стали инструментом активного территориального развития. Благодаря их синергии с градостроительным планированием запущены процессы комплексного освоения земель, модернизации инфраструктуры и формирования новых поселенческих ядер в Хабаровске, прежде всего в микрорайоне «Северном» и на юго-западе города (район ул. Дикопольцева – Суворова).
4. Несмотря на успехи, сохраняется дисбаланс между темпами жилищного строительства и инфраструктурным обеспечением, особенно в пригородных зонах и на территориях ИЖС. Это требует усиления механизмов ГЧП, повышения качества муниципального планирования и включения обязательств по развитию инфраструктуры в условия участия застройщиков в программах поддержки.
5. Востребованность жилья в ДФО высока в крупных центрах и напрямую связана с программами господдержки. Однако в малых и удаленных территориях спрос не трансформируется в устойчивые продажи из-за отсутствия работы, инфраструктуры и логистики. Это подтверждает необходимость перехода от чисто жилищной политики к политике комплексного освоения территорий.
6. Опыт Хабаровского края подтверждает, что жилищное строительство может выступать ядром пространственной политики. Вектор развития Хабаровска сместился от исторического центра к полицентрической модели:
 - на северо-запад – благодаря формированию нового урбанистического ядра (микрорайоны «Северный», «Ореховая сопка»);
 - на юг – благодаря точечной застройке в уже сложившемся районе.

Такая трансформация полностью соответствует положениям Генерального плана г. Хабаровска до 2043 г. и может служить концептуальной моделью для других городов ДФО.

7. Выявленная типология жилых комплексов в новых микрорайонах Хабаровска – от эконом-сегмента до премиальных проектов – отражает дифференцированный подход к формированию городской среды. Архитектурные решения сочетают климатическую адаптацию, энергоэффективность и принципы комфортной пешеходной доступности.

Полученные результаты вписываются в дискуссию о периферийном урбанизме (peripheral urbanism) – феномене, когда государство использует жилищное строительство как инструмент удержания контроля над стратегически важными, но демографически уязвимыми территориями [17]. Россия, таким образом, формирует собственную модель государственно управляемого периферийного урбанизма, где жилье – не товар, а элемент пространственной безопасности.

Проведенное исследование носит прикладной поисковый характер, а полученные результаты создают основу для дальнейших исследований, включая анализ мер градостроительного регулирования, долгосрочный мониторинг реализации программ, оценку их социально-экономических эффектов и разработку цифровых инструментов территориального планирования.



Конфликт интересов. Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The author declares no relevant conflict of interest.

Список литературы

1. Баранова Л. Р., Шохина А. А., Шубина Д. О. Апатиты и депопуляция: рассуждение о (не)актуальности документов стратегического и территориального планирования и необходимых мерах. *Городские исследования и практики*. 2020;(5):102–116. <https://doi.org/10.17323/usp512020102-116>
2. Гунько М. С., Еременко Ю. А., Батунова Е. Ю. Стратегии планирования в условиях городского сжатия в России: исследование малых и средних городов. *Мир России. Социология. Этнология*. 2020;(3):121–141. <https://doi.org/10.17323/1811-038X-2020-29-3-121-141>
3. Таранов Д. К., Федюк Р. С. Перспективы жилищного строительства Дальневосточного федерального округа. *Международный научно-исследовательский журнал*. 2022;(7):205–208. <https://doi.org/10.23670/IRJ.2022.121.7.036>
4. Локтева Т. В. Развитие региональных рынков жилья и совершенствование жилищной политики. *Транспортное дело России*. 2014;(2):152–154. URL: <https://elibrary.ru/sesftz>
5. Бедняков А. С. Государственно-частное партнерство как модель развития публичной инфраструктуры. *Вестник МГИМО-Университета*. 2022;15(1):143–176. <https://doi.org/10.24833/2071-8160-2022-1-82-143-173>
6. Задвернюк Л. В. Современные тенденции урбанизации в условиях Дальнего Востока России. *Урбанистика*. 2026;(1):71–84. <https://doi.org/10.7256/2310-8673.2026.1.78628>
7. Беляева Е. Л., Беляев А. Ю., Могинов Б. Г. Методы регенерации градостроительного наследия средствами комплексного благоустройства. Часть 1. Основные понятия законодательства и нормативных документов. *Жилищное строительство*. 2025;(7):49–60. <https://doi.org/10.31659/0044-4472-2025-7-49-60>
8. Перов Ф. В., Лавров Л. П., Черных А. Г., Осокин А. И., Токунова Г. Ф. Развитие жилого фонда в малых городах Арктики как инструмент устойчивого демографического и экономического развития. *Жилищное строительство*. 2026;(1–2):33–40. <https://doi.org/10.31659/0044-4472-2026-1-2-33-40>
9. Милашевская А. Н. Проблемы территориального планирования России в 2020-х годах. *Архитектура и современные информационные технологии*. 2022;(3):208–222. <https://doi.org/10.24412/1998-4839-2022-3-208-222>
10. Семенов Ю. С., Солдатенков Я. Ю., Песляк О. А. Принципы градостроительного регулирования в странах Восточной и Юго-Восточной Азии. *Жилищное строительство*. 2025;(1–2):53–58. <https://doi.org/10.31659/0044-4472-2025-1-2-53-58>
11. Киселева Т. Е. Местный градостроительный план (plan local d'urbanisme) как основа политики развития городов Франции. *Архитектура и современные информационные технологии*. 2022;(2):69–79. <https://doi.org/10.24412/1998-4839-2022-2-69-79>
12. Хабибуллина Г. С. Теоретический обзор понятия и законодательные основы жилищной политики в РФ. *Молодой ученый*. 2023;(2):398–401. URL: <https://moluch.ru/archive/449/98784>
13. Агеева Е. Ю., Лапшина А. А. *Жилые панельное домостроение: история развития, настоящее и будущее: монография*. Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет; 2024. 118 с. ISBN 978-5-528-00584-3
14. Блатова О. Ю., Кинова Е. А. Особенности развития объемнопланировочных решений типовых жилых зданий в российской архитектуре. *Современные научные исследования и инновации*. 2022;(10):98996. URL: <https://web.snauka.ru/issues/2022/10/98996>
15. Федорова С. А., Панина Е. Ю. Строительство инновационных жилых комплексов горизонтального и вертикального планирования в Хабаровском крае. *Символ науки*. 2024;(1–2):154–158. URL: <https://elibrary.ru/rmsnmx>
16. Xue A. J., Huang Ch., Jiang B. Measuring global urban complexity from the perspective of living structure. *Urban Informatics*. 2024;(3):1–15. <https://doi.org/10.1007/s44212-024-00059-3>
17. Cliff T. Peripheral urbanism: Making history on China's northwest frontier. *China Perspectives*. 2013;(3):13–23. <https://doi.org/10.4000/chinaperspectives.6249>

References

1. Baranova L. R., Shokhina A. A., Shubina D. O. Apatity and depopulation: The (ir)relevance of urban plans and required actions. *Urban Studies and Practices*. 2020;(5):102–116. (In Russ.) <https://doi.org/10.17323/usp512020102-116>
2. Gunko M. S., Eremenko Y. A., Batunova E. Yu. Planning Strategies in the Context of Urban Shrinkage in Russia: Evidence from Small and Medium-sized Cities. *Mir Rossii*. 2020;(3):121–141. (In Russ.) <https://doi.org/10.17323/1811-038X-2020-29-3-121-141>
3. Taranov D. K., Fedyuk R. S. Prospects for housing construction in the Far Eastern Federal District. *International Research Journal*. 2022;(7):205–208. (In Russ.) <https://doi.org/10.23670/IRJ.2022.121.7.036>
4. Lokteva T. V. Development of the regional markets of housing and improvement of housing policy. *Transport business of Russia*. 2014;(2):152–154. (In Russ.) URL: <https://elibrary.ru/sesftz>
5. Bednyakov A. S. Public-private partnership as a model of public infrastructure development. *MGIMO Review of International Relations*. 2022;15(1):143–176. (In Russ.) <https://doi.org/10.24833/2071-8160-2022-1-82-143-173>
6. Zadvernyuk L. V. Modern trends of urbanization in the Russian Far East. *Urban Studies*. 2026;(1):71–84. (In Russ.) <https://doi.org/10.7256/2310-8673.2026.1.78628>
7. Belyaeva E. L., Belyaev A. Y., Moginov B. G. Methods of urban heritage regeneration by means of integrated landscaping. Part 1. Basic concepts of legislation and regulatory documents. *Housing Construction*. 2025;(7):49–60. (In Russ.) <https://doi.org/10.31659/0044-4472-2025-7-49-60>
8. Perov F. V., Lavrov L. P., Chernykh A. G., Osokin A. I., Tokunova G. F. Small Arctic towns housing stock development as a tool for sustainable demographic and economic development ensuring. *Housing Construction*. 2026;(1–2):33–40. (In Russ.) <https://doi.org/10.31659/0044-4472-2026-1-2-33-40>
9. Milashevskaya A. N. Problems of regional planning in Russia in the 2020s. *Architecture and modern information technologies*. 2022;(3):208–222. (In Russ.) <https://doi.org/10.24412/1998-4839-2022-3-208-222>
10. Semenov Y. S., Soldatenkov Y. Y., Peslyak O. A. Urban planning regulation principles in the countries of East and South-East Asia. *Housing Construction*. 2025;(1–2):53–58. (In Russ.) <https://doi.org/10.31659/0044-4472-2025-1-2-53-58>
11. Kiseleva T. E. The plan local d'urbanisme as the basis of urban policy in French cities. *Architecture and Modern Information Technologies*. 2022;(2):69–79. (In Russ.) <https://doi.org/10.24412/1998-4839-2022-2-69-79>
12. Khabibullina G. S. Theoretical review of the concept and legislative foundations of housing policy in the Russian Federation. *Young Scientist*. 2023;(2):398–401. (In Russ.) URL: <https://moluch.ru/archive/449/98784>
13. Ageeva E. Yu., Lapshina A. A. *Residential panel housing: history of development, present and future: a monograph*. Nizhny Novgorod: Nizhny Novgorod State University of Architecture and Civil Engineering; 2024. (In Russ.)
14. Blatova O. Yu., Kinova E. A. Features of the development of volumetric planning solutions for typical residential buildings in Russian architecture. *Modern Scientific Researches and Innovations*. 2022;(10):98996. (In Russ.) URL: <https://web.snauka.ru/issues/2022/10/98996>
15. Fedorova S. A., Panina E. Y. Construction of innovative residential complexes of horizontal and vertical planning in the Khabarovsk Krai. *Simvol Nauki*. 2024;(1–2):154–158. (In Russ.) URL: <https://elibrary.ru/rmsnmx>
16. Xue A. J., Huang Ch., Jiang B. Measuring global urban complexity from the perspective of living structure. *Urban Informatics*. 2024;(3):1–15. <https://doi.org/10.1007/s44212-024-00059-3>
17. Cliff T. Peripheral urbanism: Making history on China's northwest frontier. *China Perspectives*. 2013;(3):13–23. <https://doi.org/10.4000/chinaperspectives.6249>



Информация об авторе

Ордынская Юлия Владимировна, канд. архитектуры, доцент, доцент Высшей школы архитектуры и градостроительства, Тихоокеанский государственный университет, Хабаровск, Российская Федерация ordynka.y@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7687-3252>

Information about the author

Yulia V. Ordynskaya, Cand. Sci. (Architecture), Associate Professor, Associate Professor in the Higher School of Architecture and Urban Planning, Pacific National University, Khabarovsk, Russian Federation ordynka.y@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7687-3252>

Получена 09 апреля 2026 г., одобрена 03 июня 2026 г., принята к публикации 10 июня 2026 г.

Received 09 April 2026, Approved 03 June 2026, Accepted for publication 10 June 2026

Научная статья / Original article

УДК 624.137:626.86

DOI: <https://doi.org/10.31660/2782-232X-2026-2-82-99>

EDN: <https://elibrary.ru/rfruvp>



2.1.2 Основания и фундаменты,
подземные сооружения (технические науки)
2.1.8 Проектирование и строительство дорог,
метрополитенов, аэродромов, мостов
и транспортных тоннелей (технические науки)



Разработка концепции системы противооползневой защиты территорий

А. И. Кацко ✉, Е. В. Кузнецов

Кубанский государственный аграрный университет им. И. Т. Трубилина

Краснодар, ул. Калинина, 13, 350044, Российская Федерация

✉ sa_katsko@bk.ru



Аннотация. Оползневые процессы представляют серьезную угрозу для мелиорируемых территорий. Существующие подходы к противооползневой защите, как правило, не учитывают специфику гидромелиоративных систем, что приводит к конфликтам между регулированием водного режима почв и обеспечением устойчивости склонов. Целью настоящего исследования являлась разработка концепции системной интеграции противооползневых мероприятий с мелиоративным обустройством земель на основе методологии системного анализа и синтеза. В работе проанализирован жизненный цикл оползня – от потенциальной стадии до критической – и определены соответствующие каждому этапу типы защитных мер. Ключевым результатом исследования стала архитектура региональной информационно-аналитической системы поддержки принятия решений, объединяющая три контура управления оползневой опасностью: оперативный (система раннего оповещения на основе данных о влажности грунта, лаг до 24 ч), тактический (планирование мероприятий на срок до года) и стратегический (управление рисками и программами на 1–5 лет). Предложена схема интеграции противооползневых и мелиоративных систем, базирующаяся на создании единой дренажной сети и согласованном управлении уровнем грунтовых вод для его поддержания ниже поверхности скольжения. Научная новизна работы заключается в обосновании методики выбора оптимального комплекса защитных мер, учитывающей не только геомеханические факторы, но и задачи сельскохозяйственной мелиорации. Практическая значимость состоит в том, что реализация предложенной концепции позволит повысить эффективность инженерной защиты, снизить техногенную нагрузку на склоны и оптимизировать затраты за счет интеграции противооползневых и гидромелиоративных сооружений. Полученные результаты ориентированы на непосредственное использование при разработке проектной и рабочей документации в части инженерной защиты территорий для объектов капитального строительства, расположенных на склоновых участках.

Ключевые слова: оползневые процессы, противооползневая защита, мелиорация, дренажные системы, мониторинг природно-техногенных систем, геотехнический мониторинг, инженерная подготовка территорий

Для цитирования: Кацко А. И., Кузнецов Е. В. Разработка концепции системы противооползневой защиты территорий. *Архитектура, строительство, транспорт*. 2026;6(2):82–99. <https://doi.org/10.31660/2782-232X-2026-2-82-99> EDN: RFRUVF

Development of a concept for a landslide protection system for territories

Aleksandr I. Katsko ✉, Evgeniy V. Kuznetsov
Kuban State Agrarian University named after I. T. Trubilin
Krasnodar, 13 Kalinina St., 350044, Russian Federation

✉ sa_katsko@bk.ru



Abstract. Landslide processes pose a serious threat to reclaimed land. Typically, existing approaches to landslide protection do not account for the specific of hydro-reclamation systems, creating a conflict between regulating soil moisture regimes and ensuring slope stability. The aim of this study was to develop a concept for the systemic integration of anti-landslide measures with land improvement practices, based on the methodology of systems analysis and synthesis. The research analyzes the landslide life cycle – from the latent stage to the critical stage – and identifies the types of protective measures corresponding to each stage. A key result of this study is the architecture of a regional information and analytical Decision Support System (DSS), that integrates three tiers of landslide risk management: operational (an early warning system based on soil moisture data, with a lead time of up to 24 hours), tactical (planning measures for periods up to one year), and strategic (risk and program management for 1–5 years). A scheme for integrating anti-landslide and land reclamation systems is proposed, based on the creation of a unified drainage network and coordinated groundwater level management to maintain it below the sliding surface. The scientific novelty of this work lies in substantiation a methodology for selecting an optimal suite of protective measures that considers not only geomechanical factors, but also the objectives of agricultural land reclamation. The practical significance lies in the fact, that implementing the proposed concept will enhance the efficiency of engineering protection, reduce the technogenic load on slopes, and optimize costs through the integration of anti-landslide and hydro-reclamation measures. The obtained results are intended for direct application in the development of design and working documentation concerning the engineering protection of territories for capital construction projects located on sloping areas.

Keywords: landslides, anti-landslide protection, land reclamation, drainage systems, monitoring of environmental-technogenic systems, geotechnical monitoring, land development engineering

For citation: Katsko A. I., Kuznetsov E. V. Development of a concept for a landslide protection system for territories. *Architecture, Construction, Transport*. 2026;6(2):82–99. (In Russ.) <https://doi.org/10.31660/2782-232X-2026-2-82-99>



1. Введение / Introduction

Природообустройство должно комплексно решать вопросы защиты территорий от опасных геологических процессов, в том числе оползней. Оползень – это смещение грунта вниз по склону под действием силы тяжести в условиях нарушения равновесия. Учитывая важность изучения и прогнозирования оползневых процессов, в 1928 г. на гидрологическом съезде¹ было решено создавать оползневые станции: на полуострове Крым станция была основана в 1930 г., в Одессе – в 1932 г., в Сочи – в 1934 г., в Горьком и Волгограде – в 1946 г., в Москве – в 1955 г. и т. д. За эти годы был накоплен и обобщен большой практический опыт по получению региональных и локальных прогнозов оползневой опасности.

Противооползневая защита подразумевает комплекс взаимосвязанных мер: мониторинг, оценку риска, проектирование, строительство, эксплуатацию природоохранных и противооползневых сооружений и т. д. Статистика показывает высокую уязвимость России к оползням, причем основным пусковым механизмом их появления (80 % случаев) считается хозяйственная деятельность.

¹ Ибатулин Х. В., Айдаралиев Б. Р., Ордобаев Б. С. Создание и ликвидация оползневой службы Республики. *Наука и новые технологии*. 2012;(2):63–64. URL: <https://www.elibrary.ru/vjxcsv>

Также существенное влияние оказывают интенсивность и продолжительность осадков, наводнения. Ключевым фактором стабильности склонов является их водный режим, который кардинально меняется при осушении, орошении или дренировании. Таким образом, возникает необходимость в системном объединении гидротехнических мелиоративных систем и инженерных решений по противооползневой защите для достижения общей цели устойчивого развития территорий [1].

Обычно влияние осадков на устойчивость склона описывают с использованием гидравлического градиента, порового давления и других характеристик влажности грунта. Так, например, японские ученые предлагают использовать объемное содержание воды iQS , при котором инфильтрация осадков и дренаж уравниваются [2]. Вводится безразмерный показатель, основанный на влажности грунта:

$$iQS = \frac{VWC}{IQS}, \quad (1)$$

где VWC – измеренное объемное содержание воды,

IQS – кватинасыщенный объемное содержание воды (максимальная объемная влажность грунта).

При $iQS > 1$ на подошве верхнего слоя грунта образуется слой воды, появление которого позволяет сделать вывод о риске возникновения неглубокого оползня. Это дает возможность принять меры, например, по закрытию дорог и т. п.

В настоящее время для прогнозирования и оценки состояния оползневых процессов используют системы мониторинга, различные методы анализа временных рядов [3–8], математического моделирования [9–11], метод ассимиляции данных об оползнях для прогнозирования смещения [12]. Оценка подверженности оползням проводится с использованием вероятностного подхода и физически обоснованных методов, оценка распространения оползней – с использованием объемной модели и динамической модели, методы наземного мониторинга, дистанционного зондирования применяются для мониторинга оползней и раннего предупреждения оползней с использованием пороговых значений осадков и физических параметров [13].

В фундаментальном обзоре современных методов прогнозирования оползней (было рассмотрено 159 статей до июля 2024 г.) на основании моделей временных рядов [14] отмечается, что глубокое обучение с использованием рекуррентных нейронных сетей долгой краткосрочной памяти LSTM (long short-term memory) превосходит все традиционные методы [15, 16].

Однако моделирование с использованием LSTM – случайный процесс, который зависит от настроек гиперпараметров модели, качества данных и оптимизации. Поэтому при моделировании оползней рекомендуется опираться на физически обоснованные причинные модели (в частности связанные с экологическими рисками: осадками, уровнем грунтовых вод и т. д.). Для этого во многих странах мира создают системы прогнозирования и раннего оповещения, позволяющие разрабатывать сценарии развития оползневых процессов и осуществлять мероприятия по противооползневой защите.

В упомянутой выше обзорной статье, посвященной прогнозированию оползней по временным рядам, основное внимание уделяется методам машинного обучения (нейронным сетям), которые очень сложно интерпретировать и, как следствие, сложно использовать (человек не использует то, что плохо понимает).

Выделяют следующие этапы получения модели прогноза:

- предобработка временного ряда (выбор временного интервала, частоты дискретизации (минуты, часы, дни – 41 %, месяцы – 59 %), декомпозиция на компоненты, выбор лага, отбор значимых признаков (удаление признаков с низкой дисперсией, перебор признаков различными методами), изучение корреляций и автокорреляций;

- выбор модели (пространственной, временной);
- оптимизация (настройка гиперпараметров обучения, оптимизация обучения, выбор функции потерь, нормализация данных, оценка переобучения, выбор функции активации);
- оценка модели (взвешенные и/или невзвешенные метрики);
- прогнозирование (точечный и/или интервальный прогноз оползня).

Однако в доступных литературных обзорах практически не рассматриваются локальные модели прогноза. Недостаточно внимания уделено физически обоснованным причинным моделям, подготовке данных, оценке качества моделей прогноза, а также вопросам использования результатов прогнозирования для планирования противооползневых мероприятий.

Необходимость интерпретируемых моделей для прогнозирования локального течения оползня подтверждается примерами активных оползней [17]. Например, крымские оползни движутся до 100 мм в год, в районе сельских округов Сочи после осадков и точечной застройки оползни происходят регулярно (около 30 за 2024 г.) и т. д.

Перечисленные подходы не позволяют управлять оползневой опасностью, что возможно при наличии соответствующих дренажных систем, снабженных средствами прогнозирования и контроля. Актуальность настоящей статьи подтверждается тем, что, несмотря на многочисленные исследования в области противооползневой защиты, все еще не затронуты следующие вопросы:

- отсутствует классификация соответствия противооползневых мероприятий и степени развития оползня на мелиорируемых территориях;
- отсутствует системная интеграция между системами противооползневой защиты и мелиоративными гидротехническими сооружениями;
- отсутствует интеграция современных методов мониторинга и систем раннего предупреждения, опирающаяся на обработку ретроспективных данных и данных в реальном режиме времени.

Выработка предложений по решению этих вопросов в рамках разработки концепции интеграции системы противооползневой защиты территорий и мелиоративных систем и являлась целью настоящей статьи.

Комплексный подход к эффективному управлению мелиорируемыми территориями обусловлен необходимостью улучшения состава, структуры, состояния и свойств грунтов как для решения экологических задач, так и для создания необходимых условий для строительства (устройства оснований зданий, прокладки коммуникаций, планировки склонов), а также для инженерной защиты территорий от опасных экзогенных и эндогенных процессов. При этом техническая мелиорация выступает не только как агро-мелиоративное мероприятие, но и как обязательный элемент инженерной подготовки строительной площадки на склоновых территориях, поскольку именно режим грунтовых вод определяет несущую способность основания и устойчивость склона.

Необходимо отметить, что геотехнический мониторинг оползневых процессов регулируется большим количеством нормативных документов. В частности, изыскательский базис задает СП 420.1325800.2018², в котором рассмотрены обязательные требования к объему и методам инженерно-геологических изысканий; общие принципы, классификацию защитных мероприятий и требова-

² СП 420.1325800.2018 Инженерные изыскания для строительства в районах развития оползневых процессов. Общие требования = Engineering surveys for construction in the areas of development of landslide processes. General requirements. URL: <https://docs.cntd.ru/document/554403569?ysclid=mes8tu4cnr402964171> (дата обращения: 10.01.2026).

ния к проведению работ устанавливает СП 116.13330.2012³; проектирование противооползневых и противообвальных сооружений регламентирует СП 436.1325800.2018⁴; регулирование дренажных систем и водоотвода регламентируют СП 81.13330.2017⁵ и СП 100.13330.2016⁶. Подробный анализ нормативно-технической документации, регулирующей проведение геотехнического мониторинга оползневых процессов, в частности, проведен в работе [18]. Система мер противооползневой защиты без учета требований существующих нормативных документов будет неполной.

2. Материалы и методы / Materials and methods

В настоящее время в России отсутствуют комплексные решения по защите территорий от оползней, в том числе на стадии раннего оповещения. Известно достаточно много классификаций оползней, учитывающих различные признаки этих процессов^{7,8} [19]. На рис. 1 представлена классификация оползней с выделением: механизма движения, типа активности, глубины захвата, масштаба.

Разработка концепции опиралась на классификацию оползней и анализ факторов, влияющих на оползневый процесс. Оползень, как и любая другая система, имеет жизненный цикл развития от

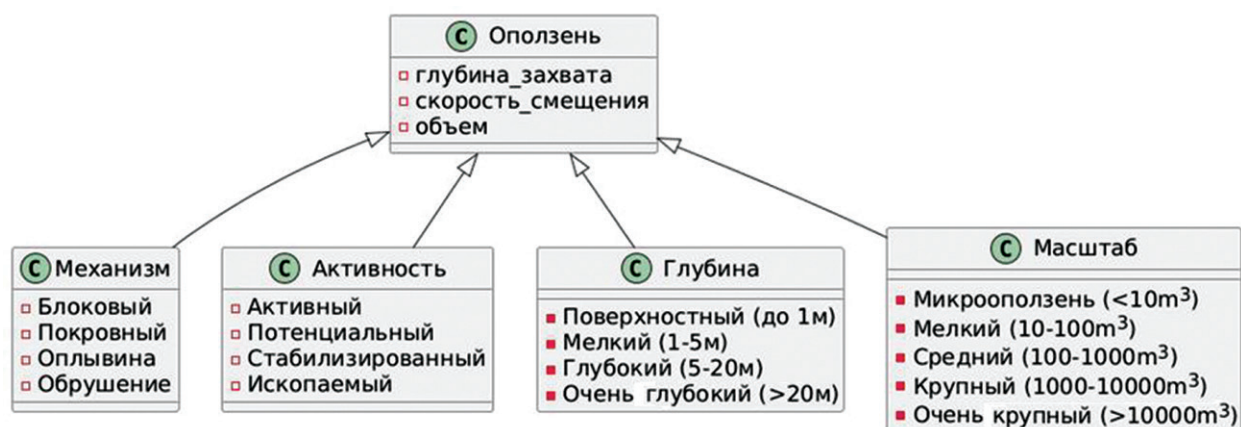


Рис. 1. Классификация оползней по различным критериям (рисунок авторов)
Fig. 1. Landslide classification according to various criteria (authors' figure)

³ СП 116.13330.2012 Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов. Основные положения = Engineering protection of territories, buildings and structures from dangerous geological processes. Basic principles. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200095540?ysclid=mes83gluda622046607> (дата обращения: 10.01.2026).

⁴ СП 436.1325800.2018 Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от оползней и обвалов. Правила проектирования = Engineering protection of territories, buildings and structures against landslides and rockfalls. Design rules. URL: <https://docs.cntd.ru/document/554818840> (дата обращения: 12.01.2026).

⁵ СП 81.13330.2017 Мелиоративные системы и сооружения = The reclamation systems and construction: Актуализированная редакция СНиП 3.07.03-85*. URL: <https://docs.cntd.ru/document/550565907> (дата обращения: 10.01.2026).

⁶ СП 100.13330.2016 Мелиоративные системы и сооружения = The reclamation systems and construction: Актуализированная редакция СНиП 2.06.03-8. URL: <https://docs.cntd.ru/document/456050590> (дата обращения: 10.01.2026).

⁷ Емельянова Е. П. Основные закономерности оползневых процессов. Москва: Недра; 1972. 308 с. URL: <https://www.geokniga.org/books/36307>

⁸ Гулакян К. А., Кюнтцель В. В., Постоев Г. П. Прогнозирование оползневых процессов. Москва: Недра; 1977. 138 с.

появления до исчезновения, и на каждой стадии предполагаются различные сочетания мер по защите склона от оползня: дренаж, мониторинг, залужение, установка анкеров, свай, устройство подпорных стен и т. д. Блок-схема развития геомеханических процессов, связанных с оползнями на склонах, представлена на рис. 2. На практике при обводнении грунтов склонов (вызванных повышением уровня грунтовых вод, выпадением обильных осадков, снеготаянием, прорывом коммуникаций и др.) главной причиной активизации оползневых процессов и потери устойчивости откосов и склонов становится именно деградация физико-механических свойств грунтов. Данный эффект особенно свойственен глинистым грунтам.

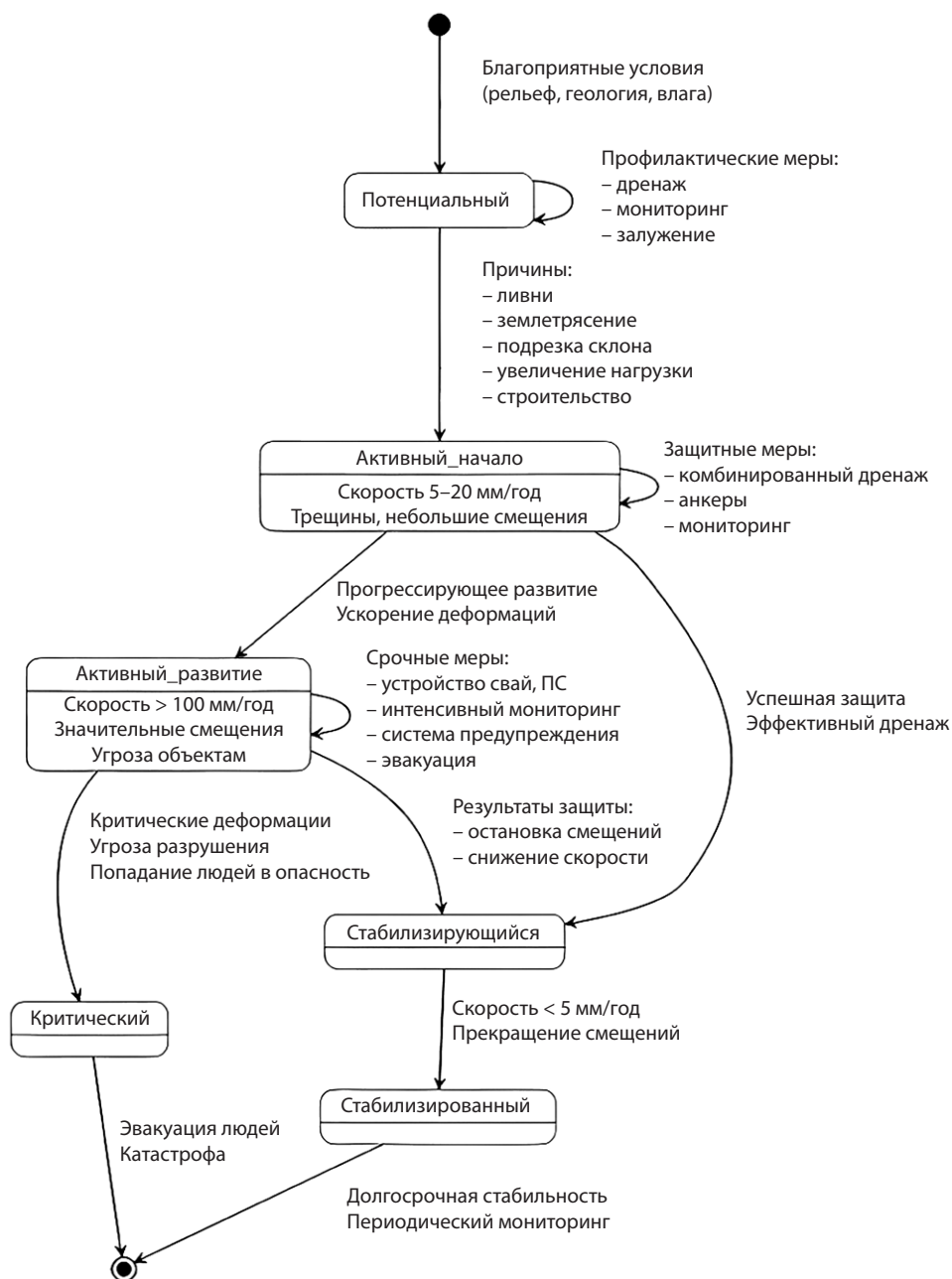


Рис. 2. Жизненный цикл оползня и этапы защиты (рисунок авторов)
Fig. 2. The landslide life cycle and protection stages (authors' figure)

Потенциальным оползневым процессам на территории сопутствуют наличие склона (обычно 5–7° для глинистых грунтов и от 19° для остальных), глинистых и рыхлых грунтов, повышенная влажность.

Для профилактики проводятся следующие мероприятия: дренаж, позволяющий осуществлять отвод поверхностных и грунтовых вод; мониторинг, позволяющий контролировать движение на склоне (с помощью инклинометров), уровень влажности (посредством пьезометров) и др.

Активная стадия оползня (начало) характеризуется наличием трещин, «блюдец замокания», смещением грунтов на склоне до 20 мм в год. Успешная защита (мониторинг, устройство грунтовых анкеров, эффективный комбинированный дренаж) позволяет перевести оползень в стадию стабилизирующегося.

В противном случае (при смещении до 100 мм в год и более) говорят о развитии активной стадии оползня. Проводится интенсивный мониторинг, реализуется система предупреждения с возможностью эвакуации населения. Если срочные меры, такие как уположение склона, устройство свай, подпорных стен и др., не позволяют стабилизировать склон, то ситуация признается критической, возникает риск уязвимости населения, разрушения объектов природообустройства, потерь имущества.

В условиях сложной геологической и метеорологической обстановки, которая способствует возникновению оползневых процессов в предгорной и горной территории Северного Кавказа (например, в Краснодарском крае, Республике Адыгея), Крыма, требуется иметь оперативные, тактические и стратегические программы борьбы с оползневыми рисками. Отсутствие инженерной защиты и мелиоративных систем на сельхозугодьях приводит к катастрофическим последствиям (рис. 3), что подчеркивает необходимость предлагаемой авторами интеграции.

Меры, необходимые для разработки концепции противооползневой защиты территорий

1. На оперативном уровне (реагирование и мониторинг) работа системы должна обеспечиваться данными мониторинга (показаниями инклинометров, пьезометров, материалами спутниковой радиолокационной интерферометрии). Методы исследования: анализ временных рядов с выявлением точек структурных изменений, использование пороговых значений (уровня осадков, влажности, вибрации) для срабатывания системы оповещения, визуальное обследование (выявление трещин, деформаций, наличия «пьяного» леса).
2. На тактическом уровне осуществляется выбор конкретных инженерных решений, опирающихся на результаты изысканий, для защиты территорий от оползней. Методы исследования включают вариантное проектирование и сравнительный анализ, расчет устойчивости склона.



Рис. 3. Уничтоженные сельскохозяйственные поля из-за оползня в деревне Хамбарли, штат Махараштра, Индия, июль 2021 г.

(источник: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Destroyed_agricultural_fields_due_to_landslide.jpg)
Fig. 3. Destroyed agricultural fields due to a landslide in Khambarli village, Maharashtra, India, July 2021
(source: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Destroyed_agricultural_fields_due_to_landslide.jpg)

3. На стратегическом уровне должно осуществляться территориальное планирование и управление, ориентированное на долгосрочную защиту территорий от оползня, с учетом генеральных планов развития территорий, данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) и т. д. В числе методов – использование геоинформационных технологий, методы принятия оптимальных решений, прогнозное и сценарное моделирование. Экономическая эффективность решений определяется как отношение *затраты / предотвращенный ущерб*.

Проектируемая информационная система должна объединять три уровня следующим образом: оперативный мониторинг позволяет актуализировать тактический уровень; тактические решения используются для корректировки стратегии развития; стратегические планы и ограничения используются на тактическом уровне.

Развитие интегрированной системы противооползневой защиты предполагает в рамках мониторинга и системы раннего предупреждения использовать спутники, геофизические методы, искусственный интеллект на базе нейронных сетей. Интеграция противооползневых сооружений и мелиоративного обустройства территорий позволит избежать конфликтов между мелиоративными системами и устойчивостью склонов, а научно обоснованный выбор противооползневых мероприятий позволит оптимизировать затраты. В настоящее время в России только начинают внедряться системы раннего оповещения об оползневой (селевой и др.) опасности, и авторы надеются, что систематизация современных методов противооползневой защиты и выработанные в настоящей статье рекомендации послужат их успешной реализации.

3. Результаты и обсуждение / Results and discussion

Международный опыт подтверждает необходимость разработки региональной информационно-аналитической системы поддержки принятия решений (СППР) по управлению оползневой опасностью, реализующей системный подход к управлению рисками. Для функционирования концепции управления оползневой опасностью предлагается следующая архитектура, позволяющая связать блоки СППР (рис. 4). Концепция СППР предполагает: цикл непрерывного управления (мониторинг (ДЗЗ + наземный) – анализ и прогноз (модели) – оценка рисков – решение – реализация – эксплуатация + мониторинг); наличие блока «интерфейсы и исполнение», блока «цифровой двойник территории», отражающего физико-механические свойства склона.

Кроме того, концепция СППР опирается на несколько взаимосвязанных уровней (контуров управления; блок «система принятия решений»), каждый из которых соответствует определенному временному горизонту, масштабу решений и категории пользователей:

- оперативный, реализующий функцию системы раннего оповещения населения об оползневой опасности (не позднее чем за 24 часа);
- тактический, который предполагает возможность планирования противооползневых мелиоративных мероприятий с лагом от нескольких месяцев до года;
- стратегический, позволяющий управлять рисками, планировать мероприятия, программы и регламенты проведения противооползневых мероприятий на срок от года до пяти лет.

На стратегическом уровне регулярно (ежеквартально, ежегодно) обобщаются исторические свидетельства о наступлении оползней и примеры решения задач управления рисками. Проводится ранжирование зон риска и планируемых мелиоративных мероприятий с точки зрения экономической эффективности. Входные данные для СППР формируются на основе данных ДЗЗ и наземного мониторинга (блок «источники данных»). Требования к данным (актуальность, точность, совместимость и полнота) обеспечиваются нормативными регламентами (СНиПами, ГОСТами).

Алгоритмическое ядро СППР опирается на модели обработки данных InSAR, контуры управления (оперативный, тактический, стратегический), модуль оценки.

Требования к СППР: адаптируемость к изменяющимся условиям внешней среды, точность, надежность, производительность, масштабируемость, удобный интерфейс, интегрируемость с внешними системами, кросс-платформенность.

Предлагаемая архитектура СППР предполагает возможность расширения. Например, если рассматривать использование оросительной системы на склоне, то во избежание оползня следует контролировать уровень грунтовых вод, чтобы он не поднялся выше поверхности скольжения.

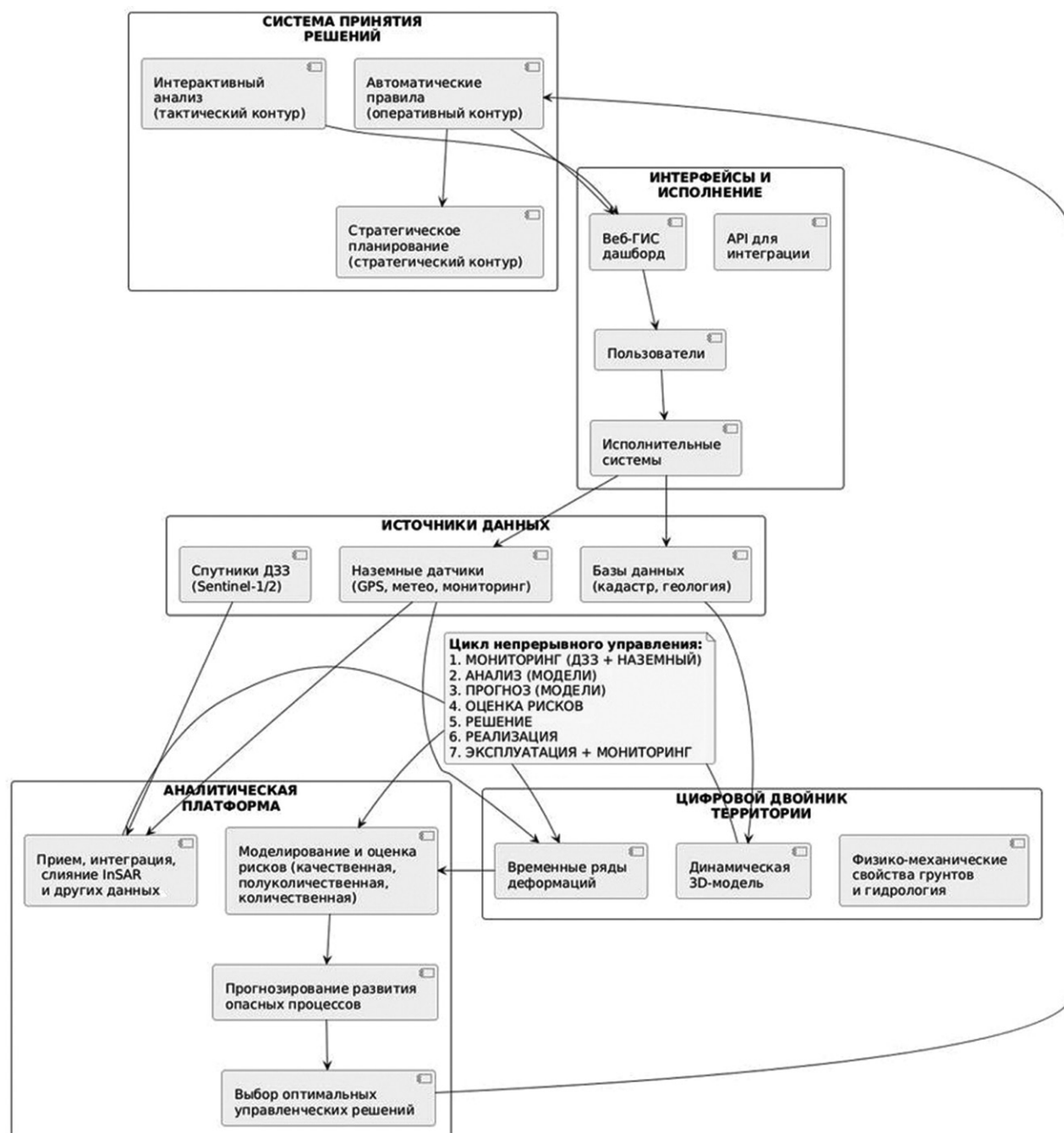


Рис. 4. Архитектура региональной информационно-аналитической СППР для защиты территорий от оползней (рисунок авторов)
Fig. 4. Architecture of the regional information and analytical Decision Support System for territory protection against landslide (authors' figure)



Рис. 5. Интеграция противооползневой защиты с мелиоративными системами (рисунок авторов)
Fig. 5. Integration of anti-landslide protection with land reclamation systems (authors' figure)

Для этого можно предложить использование автоматизированной системы управления дренажем, позволяющей регулировать уровень грунтовых вод с использованием задвижки и насоса. Кроме того, контроль уровня грунтовых вод будет способствовать выявлению таких проблем, как засорение дренажа, неисправность насоса и т. д. На рис. 5 представлена предлагаемая в настоящей статье схема интеграции противооползневой и мелиоративной системы, предполагающая единую систему дренирования, согласования уровня вод, координированное обслуживание.

Рассмотрим более подробно факторы, от которых зависит устойчивость склона⁹ [20]:

- геоморфологические (крутизна, высота, форма, экспозиция);
- геологические и литологические (наличие глины и алевроитов, водоупорных слоев; степень выветривания пород; трещиноватость пород);
- гидрогеологические (уровень и режим грунтовых вод; наличие напорных водоносных горизонтов; поровое давление; поверхностный сток и перехват воды);
- физико-механические (угол внутреннего трения φ ; удельное сцепление c ; объемный вес γ ; коэффициент фильтрации k ; сжимаемость и водопроницаемость);
- климатические (количество осадков; интенсивность ливней; промерзание – оттаивание (температурный режим); влажность; испарение);
- антропогенные (подрезка склонов; изменение нагрузки на склон); изменение гидрологического режима (мелиорация, водоотведение, орошение; нарушение растительного покрова; вибрации).

Важными факторами влияния на устойчивость склона являются взаимосвязанные показатели влажности грунта: гидравлический градиент, поровое давление [2, 4, 20]. Общий анализ устойчивости склона и удерживающих сооружений с учетом влияния уровня грунтовых вод подразумевает несколько этапов.

Этап 1. Гидравлический анализ – моделирование инфильтрации и развития поровых давлений.

Этап 2. Геотехнические расчеты (анализ устойчивости). Например, методом Моргенштерна – Прайса, который основан на разбиении поверхности скольжения на полосы и одновременном удовлетворении уравнений равновесия сил и моментов каждой полосы. Кроме того, этот метод удов-

⁹ См. сноску 7.

летворяет различным геометриям склона, позволяет учитывать распределение поровых давлений вдоль поверхности скольжения и получать консервативные оценки.

В настоящее время передовым методом оценки устойчивости является применение численного моделирования. Моделирование выполняется с помощью программных комплексов, основанных на методе конечных элементов (Plaxis, Midas и др.). При этом значения коэффициентов устойчивости, полученных численными методами, как правило, меньше тех, что получены инженерными методиками (Феллениуса, Бишопа, Спенсера, Янбу др.). Это позволяет выполнять оценку устойчивости и проектировать мероприятия инженерной защиты в запас надежности.

Этап 3. Проектирование сооружений (расчет конструкций).

Этап 4. Мониторинг (раннее предупреждение на основе показаний датчиков и анализа их показаний во времени).

Системная интеграция гидравлического анализа, геотехнических расчетов должна учитывать при проектировании сооружений и разработке системы мониторинга для контроля и управления водным режимом мелиорируемых территорий. Это будет способствовать своевременному выявлению таких критических ситуаций, как засорение дренажа, сбои в работе насосов, прогнозированию повышения уровня грунтовых вод над уровнем поверхности скольжения оползневой тела и т. д.

Противооползневая защита мелиорируемых территорий должна использовать системный подход, позволяющий сочетать пассивные (профилактические) меры и активные методы стабилизации оползня. Увеличение гидравлического градиента экспоненциально снижает устойчивость склона и может привести к оползню. При развитии порового давления, что сопровождается изменением влажности склона от естественной к водонасыщенной, понижаются сцепление и угол внутреннего трения (взаимосвязанные параметры грунта), что вызывает понижение коэффициента устойчивости.

Поэтому интегрированная система противооползневой защиты с мелиоративным обустройством территорий должна контролировать работу общих дренажных систем, что обеспечит стабилизацию удерживающих сооружений. Состояние оползневой процесса, уровня грунтовых вод и внешние факторы фиксируются системой мониторинга. Это позволит снизить общие затраты, повысит эффективность защиты, улучшит водный режим почв, снизит техногенное воздействие.

Основой системной интеграции противооползневых мероприятий с мелиоративным обустройством территорий является проектирование дренажных систем, устраняющих главную причину оползней – переувлажнение грунтов – и позволяющих одновременно решать две задачи: регуляции водного режима почв и контроля уровня грунтовых вод ниже поверхности скольжения (рис. 6).

Дренажные системы контролируют уровень грунтовых вод. Это стабилизирует нагрузку на противооползневые удерживающие сооружения и позволяет удерживать оползневые массы.

Необходимо дополнить нормативную базу, регламентирующую проектирование, строительство и эксплуатацию противооползневых сооружений на мелиорируемых землях с учетом специфики гидромелиоративных систем.

Взаимодействие элементов интегрированной системы представлено на рис. 5. Интеграция с мелиорацией позволяет регулировать уровень дренирования, что обеспечивает стабилизацию удерживающих сооружений. Контроль за оползневой процессом, влиянием мероприятий и внешних воздействий осуществляется с использованием системы мониторинга, на которую опирается система раннего предупреждения об оползневой опасности.

Классификация противооползневых мероприятий по критериям эффективности и стоимости приведена в таблице 1. На рис. 6 представлена последовательность взаимодействия компонентов интегрированной системы.

Методика выбора мероприятий может быть представлена в виде последовательности шагов.

Шаг 1. Оценка стадии развития оползня по данным мониторинга (смещения, влажность).

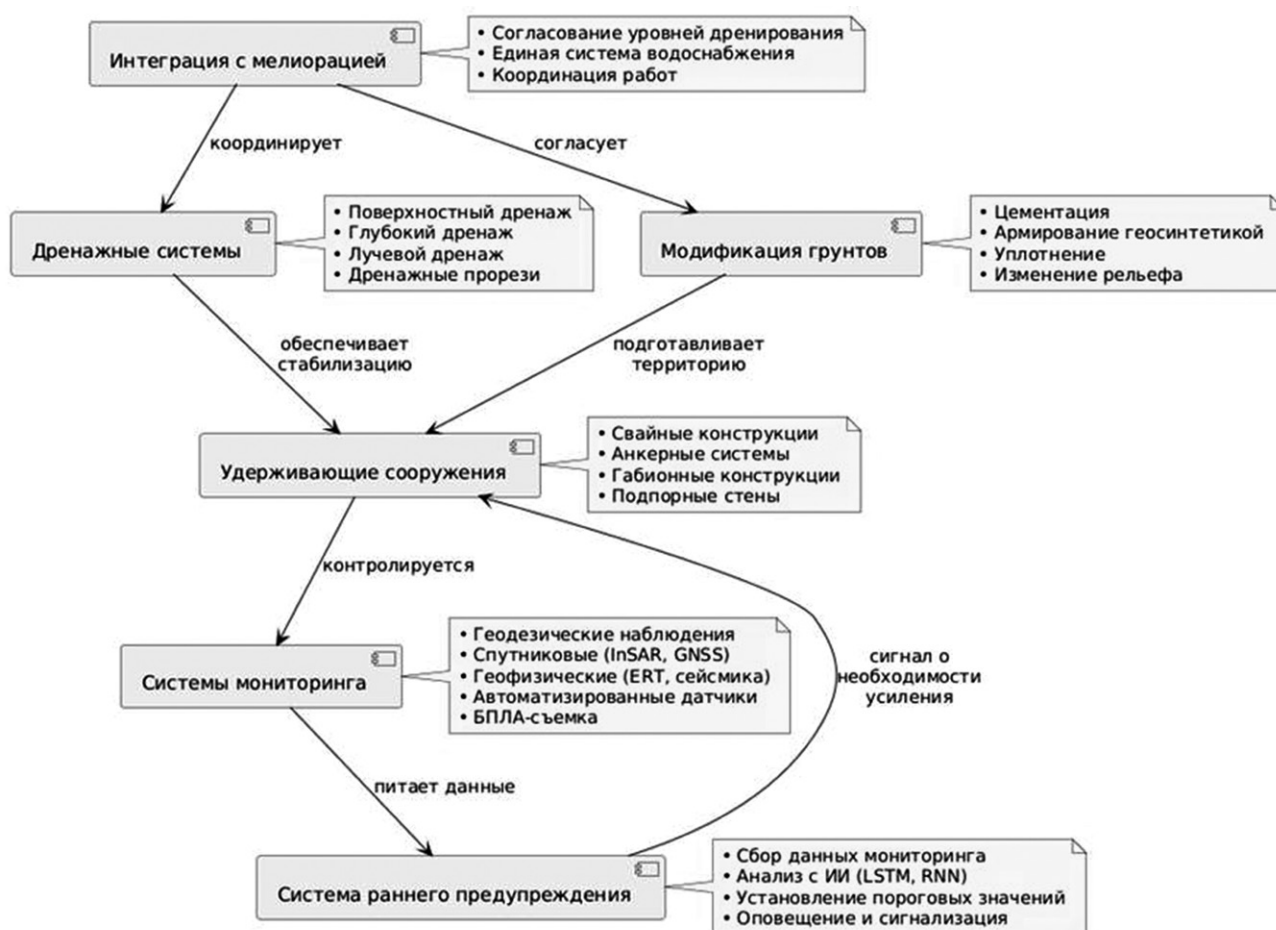


Рис. 6. Компоненты интегрированной системы противооползневой защиты (рисунок авторов)
Fig. 6. Components of an integrated anti-landslide protection system (authors' figure)

Шаг 2. Учет мелиоративных требований (необходимый уровень осушения/орошения).

Шаг 3. Выбор типа мероприятий по таблице 1 с учетом стадии и стоимости.

Шаг 4. Проверка устойчивости расчетом по методу Morgenштерна – Прайса.

Шаг 5. Интеграция с дренажной системой.

Мониторинг с использованием датчиков позволяет осуществлять контроль за смещением, уровнем воды, осадками, напряжением и давлением на удерживающие сооружения. Данные мониторинга используются в системе раннего предупреждения для анализа трендов и прогнозирования оползневой опасности. Показания системы раннего предупреждения являются основой для усиления сооружения или интенсификации дренажа, мониторинга и т. д.

Следует учитывать, что процесс управления системной интеграцией противооползневых мероприятий с мелиоративным обустройством территорий имеет стратегический, тактический и оперативный уровни (таблица 2) и сопровождается рисками, которые имеют следующую структуру:

- внешние (землетрясения, экстремальные осадки, техногенные воздействия),
- финансовые (превышение бюджета, задержка финансирования, инфляция),
- организационные (нехватка квалифицированных специалистов, проблемы координации, нарушение сроков строительства),
- технические (недостаточность выбранных мероприятий, ошибки в оценке геологии, отказ оборудования при проведении мониторинга),

Таблица 1. Противооползневые мероприятия
Table 1. Anti-landslide measures

Мероприятие	Эффективность
Поверхностный дренаж	Стоимость: низкая, сроки: 1–2 мес., эффективность: 40–60 %, стадия: потенциальная
Глубокий дренаж	Стоимость: средняя, сроки: 2–6 мес., эффективность: 70–80 %, стадия: активная
Свайные конструкции	Стоимость: высокая, сроки: 3–12 мес., эффективность: 85–95 %; глубинные оползни
Грунтовые анкеры	Стоимость: высокая, сроки: 1–2 мес., эффективность: 60–75 %, поверхностные оползни
Габионные конструкции	Стоимость: средняя, сроки: 1–3 мес., эффективность: 70–85 %, поверхностные оползни
Система мониторинга	Стоимость: средняя, сроки: 1–2 мес., эффективность: ≈100 % (предупреждение), все стадии

Таблица 2. Управление системой противооползневой защиты
Table 2. Management of the anti-landslide protection system

Уровень	Функции		
Стратегический	Политика противооползневой защиты	Интеграция с мелиоративными программами	Управление рисками
Тактический	Планирование проектов	Выделение ресурсов	Согласование с МЧС и администрацией
Оперативный	Проектирование сооружений	Строительство и монтаж	Техническое обслуживание

- социальные (невосприятие населением опасности, проблемы эвакуации, отсутствие осведомленности).

Управление противооползневой защитой должно обеспечиваться нормативно-правовыми положениями, финансами и учетом, поддерживаться информационно (данными мониторинга, базами данных, аналитикой, системами ИИ), организационно (кадрами, возможностью обучения персонала, разработкой необходимых процедур, взаимодействием со службами). На рис. 7 представлена диаграмма последовательности взаимодействия компонентов интегрированной системы, которая иллюстрирует ее логику работы.

Для снижения рисков необходим последовательный подход с опорой на работу МЧС. Для оценки рисков оползневой опасности можно использовать, например, байесовские сети доверия [21].

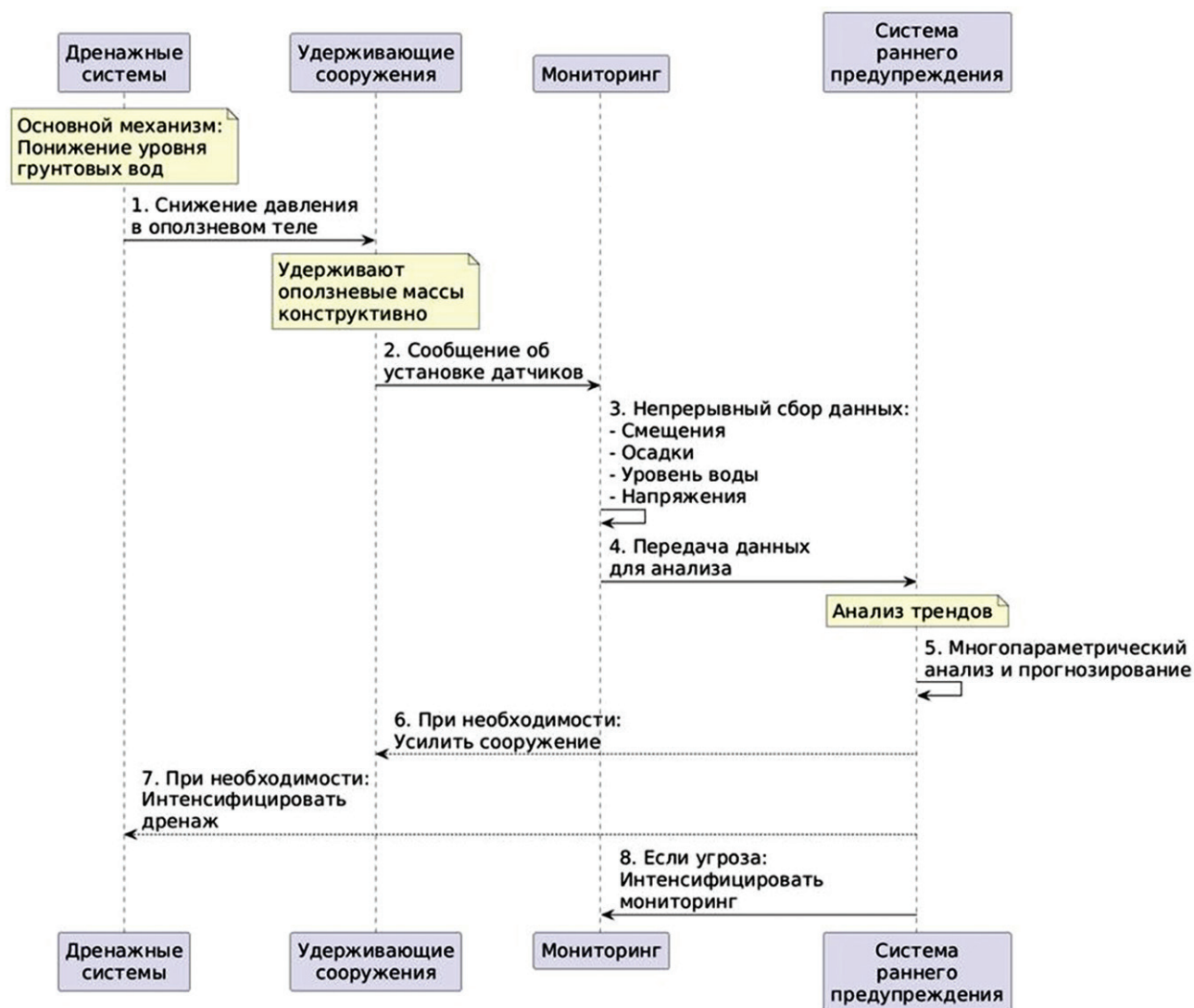


Рис. 7. Последовательность взаимодействия компонентов интегрированной системы (рисунок авторов)
Fig. 7. Sequence of interaction among integrated system components (authors' figure)

4. Заключение / Conclusions

В работе предложена и обоснована концепция системы противооползневой защиты территорий, базирующаяся на интеграции инженерных и мелиоративных решений. Основные результаты исследования заключаются в следующем.

Разработана архитектура региональной информационно-аналитической СППР, объединяющая три контура управления оползневой опасностью: оперативный (система раннего оповещения – до 24 ч), тактический (планирование мероприятий на срок до года) и стратегический (управление рисками и программами на 1–5 лет). Такая иерархическая структура позволяет своевременно реагировать на изменения состояния склонов и эффективно распределять ресурсы. Предложена схема интеграции противооползневых и мелиоративных систем, ключевым элементом которой является создание единой дренажной сети, обеспечивающей одновременно регулирование водного режима почв и поддержание уровня грунтовых вод ниже поверхности скольжения. Это исключает конфликт между задачами сельскохозяйственного производства и требованиями устойчивости склонов.

Обоснована методика выбора оптимального комплекса защитных мер, учитывающая стадию развития оползневой опасности, геомеханические характеристики грунтов, а также специфику мелиоративного обустройства территорий. Методика опирается на классификацию мероприятий по эффективности и стоимости, что позволяет принимать экономически обоснованные решения.

Таким образом, при необходимости строительства на территориях с потенциальной оползневой опасностью разработанная концепция дает: для оснований и фундаментов – инструмент расчета с учетом регулируемого УГВ; для дорог – алгоритм безопасного ведения работ на склонах. Это позволяет перевести техническую мелиорацию из разряда агромер в состав обязательных инженерно-строительных мероприятий.

Определены направления совершенствования нормативной базы в области проектирования и эксплуатации противооползневых сооружений на мелиорируемых землях. Предложенная концепция может служить основой для разработки ведомственных строительных норм и стандартов, регламентирующих создание интегрированных систем инженерной защиты.



Вклад авторов. Кацко А. И.: анализ и сбор данных, проведение экспериментов, написание первоначального текста статьи, создание графиков, схем, иллюстраций. Кузнецов Е. В.: научное руководство, формулирование идеи и цели исследования, критический анализ содержания, проверка результатов и воспроизводимости, редактирование и доработка текста.

Author contributions. Aleksandr I. Katsko: data collection and analysis, investigation, writing original draft, visualization (creation of diagrams, schemes, and figures). Evgeniy V. Kuznetsov: supervision, conceptualization, critical analysis of content, validation, text review and editing.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The authors declare no relevant conflict of interest.

Список литературы

1. Кацко А. И., Кацко Д. И., Кузнецов Е. В. Формирование экологии речных ландшафтов: мониторинг, предупреждение размыва почв. В сб.: *Экология речных ландшафтов: материалы VIII Международной научной экологической конференции, Краснодар, 01 декабря 2023 года*. Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет им. И. Т. Трубилина; 2024. С. 138–143. URL: <https://elibrary.ru/uqcqrp>
2. Коидзуми К., Ода К., Комацу М., Ито С., Цуцуми Х. Метод мониторинга состояния откоса для предупреждений о вызванных дождями неглубоких оползнях. *Геоинфо*. 2023;(6)58–64. URL: <https://geoinfo.ru/wp-content/uploads/2026/04/vypusk-6-2023-2.pdf>
3. Кацко А.И., Маций С.И. Оценка состояния оползневой опасности на основе анализа многомерных временных рядов данных геотехнического мониторинга. *Природообустройство*. 2024;(3):80–87. <https://doi.org/10.26897/1997-6011-2024-3-80-87>
4. Кортиев А. Л., Хасцаев Б. Д., Кортиев А. А. Метод мониторинга и достоверного прогнозирования возникновения оползней дорог на основе цифрового устройства. *Горная промышленность*. 2025;(15):47–54. <https://doi.org/10.30686/1609-9192-2025-15-47-54>
5. Габитов Ф. Г., Зейналов А. З., Байрамова К. К. Прогноз времени возникновения оползневых подвижек. *Вестник МАНЭБ*. 2023;28(3):159–163. <https://elibrary.ru/cmposl>
6. Хорошилов В. С., Павловская О. Г., Кобелева Н. Н., Ямбаев Х. К. Математическое моделирование динамики перемещений оползневых склонов в условиях техногенных воздействий. *Вестник СГУГиТ (Сибирского государственного университета геосистем и технологий)*. 2023;28(1):45–58. <https://doi.org/10.33764/2411-1759-2023-28-1-45-58>
7. Маджиди М., Ищук Н. Р., Якубова Г. Ю. Мониторинг опасных оползневых участков берегов Рогунского водохранилища. *Водные ресурсы, энергетика и экология*. 2023;3(1):117–122. URL: <https://www.elibrary.ru/xvtbj>
8. Barra A., Solari L., Béjar-Pizarro M., Monserrat O., Bianchini S., Herrera G., et al. A Methodology to detect and update active deformation areas based on Sentinel-1 SAR Images. *Remote Sensing*. 2017;9(10):1002. <https://doi.org/10.3390/rs9101002>

9. Гуц А. К. Периодические процессы в системе «оползни – наводнения – землетрясения». *Математические структуры и моделирование*. 2024;(2):51–62. <https://doi.org/10.24147/2222-8772.2024.2.51-62>
10. Барабанов А. Т., Панов В. И. Преобразование гидрологического режима степных агроландшафтов. В сб.: *Степи Северной Евразии: материалы девятого международного симпозиума, Оренбург, 07–11 июня 2021 года*. Оренбург: Оренбургский государственный университет; 2021. С. 105–110. <https://doi.org/10.24412/cl-36359-2021-105-110>
11. Корженевский Б. И., Коломийцев Н. В., Толкачев Г. Ю. Гравитационное движение грунтов на склонах и их влияние на состояние водных объектов. *Природообустройство*. 2023;(5):81–87. <https://doi.org/10.26897/1997-6011-2023-5-81-87>
12. Wang J., Nie G., Xue C. Landslide displacement prediction based on time series analysis and data assimilation with hydrological factors. *Arabian Journal of Geosciences*. 2020;13:460. <https://doi.org/10.1007/s12517-020-05452-1>
13. Chae B. G., Park H. J., Catani F., Simoni A., Berti M. Landslide prediction, monitoring and early warning: a concise review of state-of-the-art. *Geosciences Journal*. 2017;21:1033–1070. <https://doi.org/10.1007/s12303-017-0034-4>
14. Ebrahim K. M. P., Fares A., Faris N., Zayed T. Exploring time series models for landslide prediction: a literature review. *Geoenvironmental Disasters*. 2024;11:25. <https://doi.org/10.1186/s40677-024-00288-3>
15. Lin Z., Sun X., Ji Y. Landslide displacement prediction based on time series analysis and double-BiLSTM model. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2022;19(4):2077. <https://doi.org/10.3390/ijerph19042077>
16. Baum R. L., Godt J. W. Early warning of rainfall-induced shallow landslides and debris flows in the USA. *Landslides*. 2010;7:259–272. <https://doi.org/10.1007/s10346-009-0177-0>
17. Ge Q., Li J., Wang X., Deng Y., Zhang K., Sun H. LiteTransNet: An interpretable approach for landslide displacement prediction using transformer model with attention mechanism. *Engineering Geology*. 2024;331(7):107446. <https://doi.org/10.1016/j.enggeo.2024.107446>
18. Сидаравичуте У. Р., Маций С. И. Анализ нормативно-технической документации производства геотехнического мониторинга оползневых процессов. *Архитектура, строительство, транспорт*. 2025;5(3):34–54. <https://doi.org/10.31660/2782-232X-2025-3-34-54>
19. Зеркаль О. В., Фоменко И. К. Оползни в скальных грунтах и оценка их устойчивости. *Инженерная геология*. 2016;(4):4–21.
20. Маций С. И., Безуглова Е. В. *Управление оползневым риском*. Краснодар: АлВи-дизайн; 2010. 239 с.
21. Кацко Д. И. Вероятностное управление оползневым риском с использованием байесовских сетей доверия. *Природообустройство*. 2025;(2):60–67. <https://doi.org/10.26897/1997-6011-2025-2-60-67>

References

1. Kasko A. I., Ketsko D. I., Kuznetsov E. V. Formation of the ecology of river landscape: monitoring, warning soil water. In: *Ekologiya rechnykh landshaftov: materialy VIII Mezhdunarodnoy nauchnoy ekologicheskoy konferentsii, Krasnodar, December 1, 2023*. Krasnodar: Kuban State Agrarian University named after I. T. Trubilin; 2024. P. 138–143. (In Russ.) URL: <https://elibrary.ru/uqcqrp>
2. Koizumi K., Oda K., Komatsu M., Ito S., Tsutsumi H. Slope structural health monitoring method against rainfall-induced shallow landslide. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. 2019;615:012046. (In Russ.) <https://doi.org/10.1088/1757-899X/615/1/012046> URL: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/615/1/012046>
3. Katsko A. I., Matsiy S. I. Assessment of the state of a landslide slope based on the analysis of multidimensional time series of geotechnical monitoring data. *Inviromental Engineering*. 2024;(3):80–87. (In Russ.) <https://doi.org/10.26897/1997-6011-2024-3-80-87>
4. Kortiev A. L., Khastsayev B. D., Kortiev A. A. A method to monitor and reliably predict emergence of road landslides using a digital device. *Russian Mining Industry*. 2025;(15):47–54. (In Russ.) <https://doi.org/10.30686/1609-9192-2025-15-47-54>
5. Gabibov F. G., Zeynalova A. Z., Bayramova K. K. Forecasting the time of occupation of land-slides. *Westnik IAELPS*. 2023;28(3):159–163. (In Russ.) <https://elibrary.ru/cmposl>
6. Khoroshilov V. S., Pavlovskaya O. G., Kobeleva N. N., Yambaev Kh. K. Mathematical modeling of the displacements dynamics of landslide slopes under the conditions of technogenic impacts. *Vestnik of the*

- Siberian State University of Geosystems and Technologies (SSUGT)*. 2023;28(1):45–58. (In Russ.) <https://doi.org/10.33764/2411-1759-2023-28-1-45-58>
7. Majidi M. M., Ishchuk N. R., Yakubova G. Yu. Monitoring hazardous landslide areas on the shore of the Rogun reservoir. *Water Resources, Energetics and Ecology*. 2023;3(1):117–122. (In Russ.) URL: <https://www.elibrary.ru/xvtbjs>
 8. Barra A., Solari L., Béjar-Pizarro M., Monserrat O., Bianchini S., Herrera G., et al. A Methodology to detect and update active deformation areas based on Sentinel-1 SAR Images. *Remote Sensing*. 2017;9(10):1002. <https://doi.org/10.3390/rs9101002>
 9. Guts A. K. Periodic processes in the system "landslides – floods – earthquakes". *Mathematical Structures and Modeling*. 2024;(2):51–62. (In Russ.) <https://doi.org/10.24147/2222-8772.2024.2.51-62>
 10. Barabanov A. T., Panov V. I. Transformation of the hydrological regime of steppe agricultural landscapes. In: *Steppes of Northern Eurasia: proceedings of the Ninth International Symposium*. Orenburg: OSU; 2021. P. 105–110. (In Russ.) <https://doi.org/10.24412/cl-36359-2021-105-110>
 11. Korzhenevsky B. I., Kolomiitsev N. V., Tolkachev G. Yu. Gravitational movement of soils on slopes and their influence on the condition of water bodies. *Environmental Engineering*. 2023;(5):81–87. (In Russ.) <https://doi.org/10.26897/1997-6011-2023-5-81-87>
 12. Wang J., Nie G., Xue C. Landslide displacement prediction based on time series analysis and data assimilation with hydrological factors. *Arabian Journal of Geosciences*. 2020;13:460. <https://doi.org/10.1007/s12517-020-05452-1>
 13. Chae B. G., Park H. J., Catani F., Simoni A., Berti M. Landslide prediction, monitoring and early warning: a concise review of state-of-the-art. *Geosciences Journal*. 2017;21:1033–1070. <https://doi.org/10.1007/s12303-017-0034-4>
 14. Ebrahim K. M. P., Fares A., Faris N., Zayed T. Exploring time series models for landslide prediction: a literature review. *Geoenvironmental Disasters*. 2024;11:25. <https://doi.org/10.1186/s40677-024-00288-3>
 15. Lin Z., Sun X., Ji Y. Landslide displacement prediction based on time series analysis and double-BiLSTM model. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2022;19(4):2077. <https://doi.org/10.3390/ijerph19042077>
 16. Baum R. L., Godt J. W. Early warning of rainfall-induced shallow landslides and debris flows in the USA. *Landslides*. 2010;7:259–272. <https://doi.org/10.1007/s10346-009-0177-0>
 17. Ge Q., Li J., Wang X., Deng Y., Zhang K., Sun H. LiteTransNet: An interpretable approach for landslide displacement prediction using transformer model with attention mechanism. *Engineering Geology*. 2024;331(7):107446. <https://doi.org/10.1016/j.enggeo.2024.107446>
 18. Sidaravichute U. R., Matsiy S. I. Analysis of normative and technical documentation for the production of geotechnical monitoring of landslide processes. *Architecture, construction, transport*. 2025;5(3):34–54. (In Russ.) <https://doi.org/10.31660/2782-232X-2025-3-34-54>
 19. Zerkal O. V., Fomenko I. K. Landslides in rocky soils and assessment of their stability. *Engineering Geology*. 2016;(4):4–21. (In Russ.)
 20. Macij S. I., Bezuglova E. V. *Landslide Risk Management*. Krasnodar: AlVi-dizajn; 2010. 239 p. (In Russ.)
 21. Katsko D. I. Probabilistic landslide risk management using bayesian belief networks. *Environmental Engineering*. 2025;(2):60–67. (In Russ.) <https://doi.org/10.26897/1997-6011-2025-2-60-67>



Информация об авторах

Кацко Александр Игоревич, аспирант кафедры гидравлики и сельскохозяйственного водоснабжения, Кубанский государственный аграрный университет им. И. Т. Трубилина, Краснодар, Российская Федерация

sa_katsko@bk.ru, <https://orcid.org/0009-0002-0722-6216>

Кузнецов Евгений Владимирович, д-р техн. наук, профессор, главный научный сотрудник отдела мониторинга научно-исследовательской деятельности, Кубанский государственный аграрный университет им. И. Т. Трубилина, Краснодар, Российская Федерация

dtn-kuz@rambler.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0524-8390>

Information about the authors

Aleksandr I. Katsko, Postgraduate at the Department of Hydraulics and Agricultural Water Supply, Kuban State Agrarian University named after I. T. Trubilin, Krasnodar, Russian Federation
sa_katsko@bk.ru, <https://orcid.org/0009-0002-0722-6216>

Evgeniy V. Kuznetsov, Dr. Sci. (Engineering), Professor, Chief Researcher in the Department of Research Activities Monitoring, Kuban State Agrarian University named after I. T. Trubilin, Krasnodar, Russian Federation
dtn-kuz@rambler.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0524-8390>

*Получена 15 февраля 2026 г., одобрена 30 марта 2026 г., принята к публикации 15 мая 2026 г.
Received 15 February 2026, Approved 30 March 2026, Accepted for publication 15 May 2026*

Научная статья / Original article

УДК 628.3

DOI: <https://doi.org/10.31660/2782-232X-2026-2-100-112>

EDN: <https://elibrary.ru/uccwqw>

2.1.4 Водоснабжение, канализация, строительные
системы охраны водных ресурсов
(технические науки)



Осаждение ионов аммония из смеси бытовых и минеральных сточных вод

А. М. Фугаева ✉

Тюменский индустриальный университет

Тюмень, ул. Володарского, 38, 625000, Российская Федерация

✉ nastyafugaeva@mail.ru

Аннотация. Для термальных курортов характерна проблема утилизации не только бытовых сточных вод, но и значительных объемов использованной минеральной воды. Наиболее сложной задачей является удаление из воды ионов аммония NH_4^+ , которые впоследствии приводят к эвтрофикации водоемов. Исследование по совместной обработке бытовых и минеральных сточных вод было проведено методом химического осаждения, в результате чего было получено комплексное сельскохозяйственное удобрение – струвит. Определены оптимальные условия и дозы реагентов (гидрофосфата натрия, хлорида магния и гидроксида натрия) для снижения в воде концентрации иона аммония до установленных норм и получения струвита в объеме 5.35 г/дм³. При разбавлении аммонийсодержащих бытовых стоков минеральной водой удалось сократить расход хлорида магния на 80 %. Техничко-экономический анализ показал, что в этом случае экономия средств может составлять 3–4 тыс. рублей на 1 м³ обрабатываемой воды, и полученная прибыль за счет продажи полученного удобрения может частично компенсировать затраты на утилизацию сточных вод.

Ключевые слова: водоотведение, обработка сточных вод, ион аммония, струвит, минеральная вода, водоотведение термальных курортов

Для цитирования: Фугаева А. М. Осаждение ионов аммония из смеси бытовых и минеральных сточных вод. *Архитектура, строительство, транспорт*. 2026;6(2):100–112. <https://doi.org/10.31660/2782-232X-2026-2-100-112> EDN: UCCWQW

Precipitation of ammonium ions from a mixture of domestic and mineral wastewater

Anastasiia M. Fugaeva ✉

Industrial University of Tyumen

Tyumen, 38 Volodarskogo St., 625000, Russian Federation

✉ nastyafugaeva@mail.ru

Abstract. Thermal resorts face the challenge of disposing of not only domestic wastewater but also significant volumes of used mineral water. The most critical aspect is the removal of ammonium ions (NH_4^+) from the water, as they subsequently lead to eutrophication of water bodies. A study on the combined treatment

of domestic and mineral wastewater was conducted using chemical precipitation, resulting in the production of a complex agricultural fertilizer – struvite. Optimal conditions and reagent doses (sodium hydrophosphate, magnesium chloride, and sodium hydroxide) were determined to reduce ammonium ion concentration in the water to established regulatory standards and achieve a struvite yield of 5.35 g/dm³. Diluting ammonium-containing domestic wastewater with mineral water reduced magnesium chloride consumption by 80%. A technical and economic analysis indicated that cost savings could amount to 3.000–4.000 rubles per m³ of treated water, and the profit generated from selling the fertilizer could partially offset wastewater disposal costs.

Keywords: water disposal, wastewater treatment, ammonium ion, struvite, mineral water, thermal resort wastewater disposal

For citation: Fugaeva A. M. Precipitation of ammonium ions from a mixture of domestic and mineral wastewater. *Architecture, Construction, Transport*. 2026;6(2):100–112. (In Russ.) <https://doi.org/10.31660/2782-232X-2026-2-100-112>



1. Введение / Introduction

Водоотведение термальных курортов имеет две основные проблемы. Первая – использованная минеральная вода (МВ) (10–30 % от общего объема оздоровительных бассейнов), которая, как правило, сливается в прилегающие пресные водные объекты (пруд, озеро или реку). Это приводит к существенному изменению качества воды в таких водоемах: повышается общая минерализация, беднеет флора и фауна, исчезает рыба, происходит засоление почв [1]. Вторая – накопление в септиках хозяйственно-бытовых сточных вод (БСВ), которые требуется периодически откачивать и вывозить на канализационные очистные сооружения (КОС) [2]. Это не всегда экономически выгодно, поэтому неочищенные сточные воды также часто несанкционированно сбрасывают в пруды, болота и на рельеф.

Существует практика строительства небольших по мощности КОС, которые могут принимать БСВ децентрализованных объектов на очистку. Традиционным методом удаления азотсодержащих элементов общепризнана биологическая очистка, которая для небольших автономных объектов не всегда экономически оправдана. Кроме того, такие КОС отличаются низкой эффективностью, особенно в зимнее время в условиях низких температур [3]. Наиболее сложно удаляются из воды ионы аммония NH₄⁺, которые впоследствии вызывают активную эвтрофикацию водоемов [4]. А если принимать на такие КОС еще и отработанные минеральные воды с высокой степенью минерализации, то это приводит к постепенной деградации активного ила.

По химическому составу минеральные воды – хлоридные натриевые; биологически активные компоненты представлены йодом, бромом и бором; состав растворенных газов преимущественно азотно-метановый; воды термальные, температура в пласте варьируется от 15 до 45 °С и более; концентрация растворенных солей может достигать 75 г/дм³ [5–9]. Как правило, в зоне разработанных скважин минеральной воды строятся современные термальные курорты для отдыха и оздоровления городского населения. Кроме основных бассейнов с минеральной водой, в инфраструктуре таких комплексов в обязательном порядке предусматриваются отели, рестораны, туалеты, душевые комнаты, процедурные кабинеты, жилье для персонала и прачечные. При этом не всегда есть возможность подключить эти коммунальные объекты к централизованной системе канализации близлежащего крупного населенного пункта [10, 11].

Минеральные воды на территории Тюменской области распространены повсеместно: здесь открыто 76 скважин, из которых на данный момент эксплуатируется менее половины. Наиболее популярные источники (17 обустроенных объектов) сосредоточены в городах и пригородных зонах (рис. 1). Глубина заложения таких вод варьируется от 950 до 2 500 м; температура воды на выходе



Рис. 1. Схема расположения горячих минеральных источников (схема составлена автором)

Fig. 1. Map of hot mineral springs (author's scheme)

составляет 20–50 °С. Практически в любой точке г. Тюмени и его пригородной территории на глубине более чем 1.3 км есть доступ к горячей минеральной воде [12, 13]. Кроме того, минеральными также являются пластовые и подтоварные воды объектов нефтегазодобычи Тюменского региона.

Минеральная вода тюменских термальных курортов богата магнием, а бытовые сточные воды насыщены ионами аммония и фосфатов. Смешение МВ и БСВ теоретически создает необходимый и достаточный симбиоз для получения струвита, так как это соединение представляет собой нерастворимый осадок магний-аммоний-фосфата $MgNH_4PO_4 \cdot 6H_2O$ [14–17]. Это позволяет внедрить малоотходную технологию обработки двух видов сточных вод. Дополнительно получение струвита позволяет компенсировать затраты на реагенты и снизить себестоимость очистки воды, потому что струвит является ценным сельскохозяйственным удобрением.

В данной работе поставлена цель выяснить, возможно ли получить струвит при смешивании МВ и БСВ, образующихся на термальных курортах. Также требуется определить оптимальные параметры химического осаждения струвита, экономию расхода реагентов и количество получаемого удобрения при обработке 1 м³ воды.

В качестве объектов исследования выбраны: 1) модельный раствор ионов аммония (МР) и БСВ, привезенные с ГОСК г. Тюмени; 2) МВ, которая была взята на горячем источнике «Верхний бор» (13 км от г. Тюмени, курорт «Эльдорадо») на сливе из бассейна. Предметом исследования являлось влияние доз реагентов на изменение качества воды после очистки в результате химического осаждения струвита.

Данное исследование в большей степени ориентировано на удаление аммония из сточных вод, что не исключает потребности в очистке стоков от других загрязнений посредством других методов. Примером использования является технология физико-химической очистки хозяйственно-бытовых сточных вод, включающая коагуляцию, отстаивание, окисление, реагентное удаление ионов аммония и фильтрование [18]. Учитывая, что реагентная обработка достаточно высокочемическая, предлагается восполнить дефицит магния минеральными водами в местах, где они имеются.

2. Материалы и методы / Materials and methods

В качестве контрольных показателей изменения качества воды в процессе эксперимента были приняты: индекс pH, концентрация ионов аммония NH_4^+ , фосфатов PO_4^{3-} , ионов магния Mg и хлоридов Cl, общая минерализация, температура воды и объем осадка. Контрольные показатели, методы определения и используемые приборы представлены в таблице 1.

Химическое осаждение ионов аммония в водной среде путем добавления реагентов, содержащих фосфат-ионы (гидрофосфата натрия) и ионы магния (хлорида магния), сопровождается получением магний-аммоний-фосфата, или струвита $MgNH_4PO_4 \cdot 6H_2O$. Данный процесс осуществляется при pH = 8.5–10 по следующему механизму [19]:

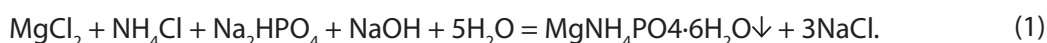


Таблица 1. Основные показатели качества воды и методики определения
Table 1. Key water quality indicators and their determination methods

Показатель	Методика испытания	Приборы, оборудование
рН, ед. рН	ПНД Ф 14.1:2:3:4.121-97 ¹	рН-метр «рН-150МИ» (производитель – «Измерительная техника», Россия)
Ион аммония NH_4 , мг/дм ³	ПНД Ф 14.1:2:3:4.262-10 ²	Спектрофотометр «ПЭ-5400ви» (производитель – «Экрот», Россия)
Магний Mg, мг/дм ³	РД 52.24.403-2018 ³	Оборудование титриметрии
Хлориды Cl, мг/дм ³	ПНД Ф 14.1:2:3.96-97 ⁴	Оборудование титриметрии
Фосфаты PO_4 , мг/дм ³	ПНД Ф 14.1:2:4.112-97 ⁵	Спектрофотометр «ПЭ-5400ви» (производитель – «Экрот», Россия)
Общая минерализация, г/дм ³	Тестовый метод	Цифровой измеритель «EZ-9909SP» (производитель – Noya, Китай)
Объем осадка, мл	Объемный метод	Мерный стакан лабораторный
Температура, °C	ПНД Ф 14.1:2:4.261-2010 ⁶	рН-метр «рН-150МИ» (производитель – «Измерительная техника», Россия)

Для получения струвита требуется оптимальное соотношение элементов в воде по молярной массе: $\text{Mg}_2:\text{NH}_4:\text{PO}_4 = 1:1:1$. Струвит – это белый мелкодисперсный порошок, который получают после сушки осадка химической реакции. Он обладает высокой эффективностью за счет трех основных питательных элементов: азота, фосфора и магния. Как отмечено в [20], главное преимущество заключается в том, что продукт почти не растворяется и не уходит в грунт при поливе или проливных дождях, поэтому удобрение работает в течение всего сельскохозяйственного периода.

В исследованиях проверялось получение струвита из БСВ или МР и получение струвита из смеси БСВ + МВ (рис. 2). БСВ являются основным источником ионов аммония, а МВ богата соединениями магния. Вариант по второй схеме позволяет сэкономить на реагентах, снизить общую минерализацию воды и найти применение отработанным минеральным водам термальных курортов.

¹ ПНД Ф 14.1:2:3:4.121-97. Количественный химический анализ вод. Методика выполнения измерений рН в водах потенциометрическим методом. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200056733> (дата обращения: 01.03.2026).

² ПНД Ф 14.1:2:4.262-10. Количественный химический анализ вод. Методика измерений массовой концентрации ионов аммония в питьевых, поверхностных (в том числе морских) и сточных водах фотометрическим методом с реактивом Несслера. URL: <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293807/4293807043.pdf> (дата обращения: 01.03.2026).

³ РД 52.24.403-2018. Массовая концентрация ионов кальция в водах. Методика измерений титриметрическим методом с трилоном Б. URL: <https://docs.cntd.ru/document/551494643> (дата обращения: 01.03.2026).

⁴ ПНД Ф 14.1:2.96-97. Количественный химический анализ вод. Методика выполнения измерений массовой концентрации хлоридов в пробах природных и очищенных сточных вод аргентометрическим методом. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200044244> (дата обращения: 14.02.2026).

⁵ ПНД Ф 14.1:2.112-97. Количественный химический анализ вод. Методика выполнения измерений массовой концентрации фосфат-ионов в пробах природных и очищенных сточных вод фотометрическим методом с восстановлением аскорбиновой кислотой. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200056718> (дата обращения: 14.03.2026).

⁶ ПНД Ф 14.1:2:4.261-2010. Количественный химический анализ вод. Методика измерений массовой концентрации сухого и прокаленного остатка в пробах питьевых, природных и сточных вод гравиметрическим методом (издание 2015 года). URL: <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293812/4293812502.pdf> (дата обращения: 01.03.2026).

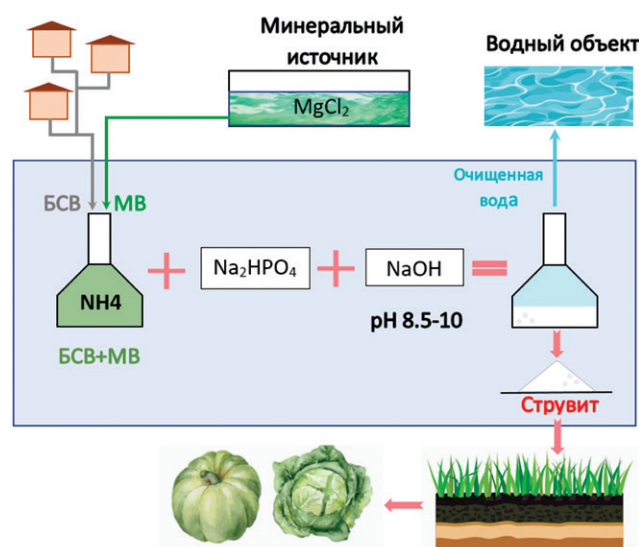


Рис. 2. Схема получения струвита
(схема составлена автором)

Fig. 2. Scheme for struvite production (author's scheme)

На первом этапе приготовили МР NH_4 с концентрацией 60 мг/дм³ (по факту концентрация составила 53.4 мг/дм³): согласно расчету, в дистиллированную воду объемом 1 л добавили 1.19 г хлористого аммония NH_4Cl . Далее приготовили 11.91%-ный раствор гидрофосфата натрия (R1) и 6.75%-ный раствор хлорида магния (R2). Для поддержания постоянного значения индекса pH = 10 использовался 10%-ный раствор гидроксида натрия (R3).

На втором этапе объектом исследования была смесь модельного раствора ионов аммония и минеральной воды (МР + МВ), насыщенной магнием и хлоридами. В данной серии экспериментов реагент R2 (хлорид магния) заменялся на отработанную МВ, взятую с горячего источника «Верхний бор». Рассматривались разные степени разбавления МР: МВ – 0.25, 0.5 и 0.75 % с целью увеличения концентрации магния.

3. Результаты и обсуждение / Results and discussion

Первый этап эксперимента

В пять лабораторных высоких стаканов рабочим объемом 1 л каждый добавляли МР NH_4 , затем при быстром механическом перемешивании добавляли реагенты в следующем порядке: R1, R2 и R3. В каждом опыте растворы реагентов R1 и R2 вносили в одних и тех же объемах (10, 20, 30, 50 и 60 мл). Температура проб воды находилась в пределах 23–24 °С. Далее каждая проба подвергалась гравитационному отстаиванию, в процессе которого выделялся белый осадок.

Результаты измерения контрольных показателей до и после осаждения (спустя 24 ч в лабораторных условиях) представлены в таблице 2. На рис. 3 показана зависимость содержания остаточных ионов аммония в осветленной воде от внесенной доли (%) реагентов R1 и R2. Эксперимент по увеличению объемов растворов реагентов продолжался до достижения минимального значения остаточной концентрации ионов аммония, не превышающей 1.5 мг/дм³, согласно СанПиН 2.1.3685-21⁷.

Максимальная доза реагента R1 составила 5.67 г/дм³, доза реагента R2 – 3.22 г/дм³. Во всех пробах производился контроль концентрации хлоридов, которая возрастала с увеличением добавления в пробу воды хлорида магния и находилась в пределах от 124 до 1 200 мг/дм³. Остаточная концентрация фосфатов PO_4 также была под контролем, она составляла от 0.71 до 1.35 мг/дм³ (в пределах нормы для КОС малой производительности). Для максимальной концентрации хлоридов норма к сбросу в водный объект не установлена⁸.

⁷ СанПиН 2.1.3685-21. Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания: постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 № 2. URL: <https://docs.cntd.ru/document/573500115> (дата обращения: 01.03.2026).

⁸ Постановление Правительства Российской Федерации от 15 сентября 2020 года № 1430 «Об утверждении технологических показателей лучших доступных технологий в области очистки сточных вод с использованием централизованных систем отвода населенных пунктов или городских округов». URL: <https://base.garant.ru/74660498/> (дата обращения: 01.03.2026).

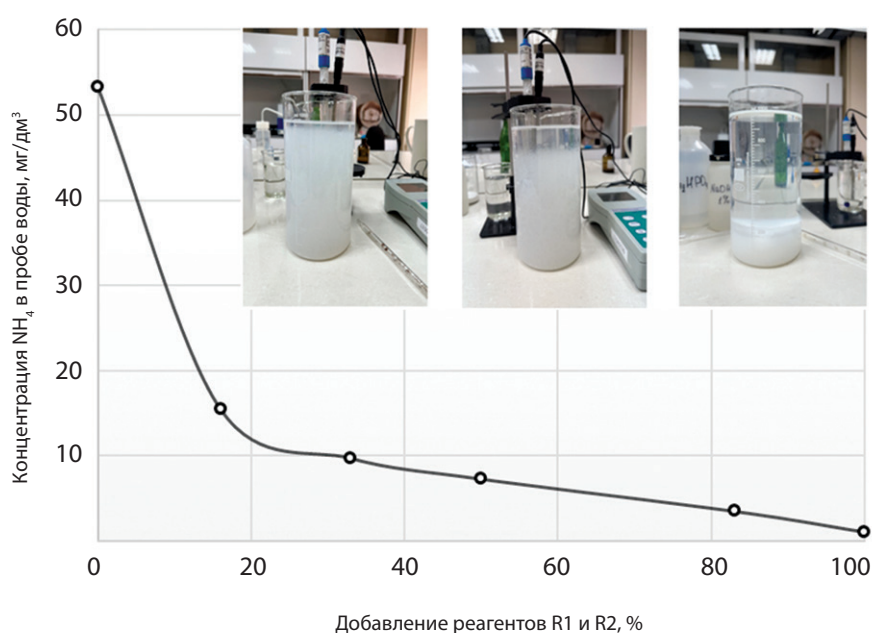


Рис. 3. График зависимости остаточной концентрации ионов аммония от процента внесенных реагентов R1 (гидрофосфата натрия) и R2 (хлорида магния) (график составлен автором)
Fig. 3. Graph of residual ammonium ion concentration versus the percentage of added reagents R1 (sodium hydrophosphate) and R2 (magnesium chloride) (author's graph)

Таблица 2. Остаточные концентрации загрязнений после внесения реагентов
Table 2. Residual contaminants concentrations after reagent addition

Внесение основных реагентов, %	Объем раствора R1, мл	Объем раствора R2, мл	Концентрация NH_4^+ , мг/л	Концентрация Cl^- , мг/л	Концентрация PO_4^{3-} , мг/л
0	0	0	53.50 ± 1.32	124.1 ± 8.6	0
16	10	10	15.51 ± 1.25	350 ± 15	0.71 ± 0.05
33	20	20	9.72 ± 0.82	615 ± 22	0.88 ± 0.05
50	30	30	7.29 ± 0.66	850 ± 22	1.06 ± 0.08
83	50	50	3.51 ± 0.41	$1\,170 \pm 26$	1.22 ± 0.08
100	60	60	1.08 ± 0.09	$1\,200 \pm 30$	1.35 ± 0.11

В результате каждого опыта в лабораторном стакане образовывался осадок белого цвета с видимой четкой границей разделения фаз. Максимальная степень уплотнения и, соответственно, снижение границы раздела фаз достигались через 6 часов. На рис. 4 показана зависимость объема осадка от продолжительности уплотнения. Начальный объем осадка составлял 49.1 см^3 , после уплотнения – 27.5 см^3 . Влажность осадка сразу после химического осаждения была 95.1 %, после 6-часового уплотнения она составила 90.4 %. После сушки при комнатной температуре 23°C получилось 5.35 г порошка. Это и есть ценное минеральное удобрение струвит, который вносится в почву в сухом виде.

В итоге эксперимент с МР показал возможность получения струвита методом химического осаждения ионов аммония, при этом минимальная остаточная концентрация ионов NH_4^+ в пробе воды составляла 1.08 мг/дм^3 .



Рис. 4. Уменьшение объема осадка в процессе уплотнения
(график составлен автором)

Fig. 4. Sediment volume reduction during compaction (author's graph)

Второй этап эксперимента

При добавлении в смесь МР + МВ только гидрофосфата натрия магний, содержащийся в минеральной воде, реагировал с другими химическими элементами и позволял снизить содержание NH_4 , а также получить струвит. В данном опыте удалось снизить содержание NH_4 до концентрации 13.6 мг/дм^3 , но этого недостаточно для достижения установленной нормы в 1.5 мг/дм^3 . Эксперимент показал, что для снижения концентрации NH_4 до нормы в смесь МР + МВ все же требуется добавление реагента R2 (хлорида магния), хотя и в меньших количествах ($0.52\text{--}0.81 \text{ мг/дм}^3$), чем это осуществлялось в предыдущей серии опытов без участия МВ (таблица 3). На рис. 5 представлена динамика снижения концентрации ионов аммония (спустя 24 ч в лабораторных условиях) в зависимости от доз реагентов R1 и R2.

Таблица 3. Результаты эксперимента со смесью МР и МВ (75 %)

Table 3. Results of the experiment using a mixture of an ammonium model solution and mineral water (75%)

Доза реагента R1, г/дм³	Доза реагента R2, г/дм³	Концентрация NH_4 , мг/дм³	pH после осаждения	Минерализация, мг/дм³	Объем осадка, см³
1.13	0	27.5 ± 1.2	9.03 ± 0.01	$4\,935 \pm 30$	170
2.27		22.5 ± 0.8	9.60 ± 0.01	$5\,021 \pm 45$	180
3.41		21.6 ± 1.0	9.65 ± 0.01	$5\,196 \pm 59$	190
		13.6 ± 0.4	9.85 ± 0.01	$5\,273 \pm 45$	200
5.67	0.13	9.43 ± 0.3	10.01 ± 0.01	$5\,345 \pm 55$	220
	0.26	7.65 ± 0.6	9.96 ± 0.01	$5\,419 \pm 43$	230
	0.52	1.09 ± 0.7	9.33 ± 0.01	$5\,563 \pm 34$	280
	0.81	0.32 ± 1.1	8.66 ± 0.01	$5\,725 \pm 33$	300
Исходные растворы:					
МР	–	84.8 ± 1.52	6.7	190 ± 16	–
МВ	–	5.6 ± 0.4	7.7	$6\,407 \pm 95$	–
МР + МВ (75 %)	–	64.7 ± 1.5	7.3	$4\,853 \pm 57$	–

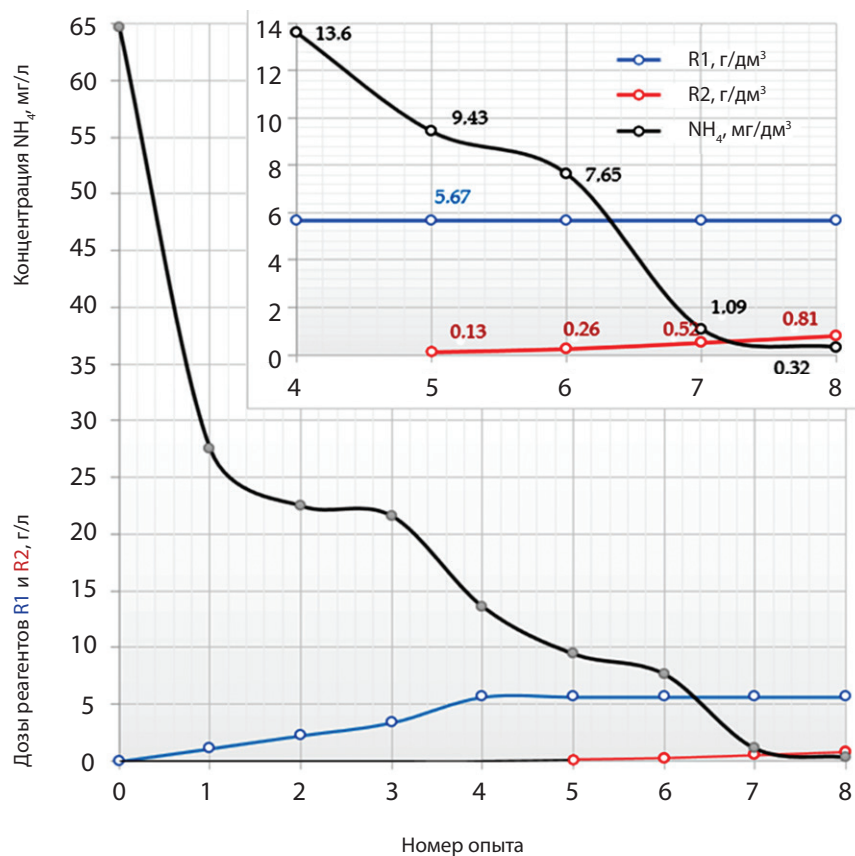


Рис. 5. Динамика снижения остаточной концентрации NH_4 в зависимости от доз реагентов $R1$ и $R2$
(график составлен автором)

Fig. 5. Dynamics of residual NH_4 concentration reduction as a function of $R1$ and $R2$ reagent doses (author's graph)

При смешении МР NH_4 и МВ удалось снизить расход хлорида магния почти в 4 раза. При этом остаточная концентрация ионов аммония составляла 0.32 мг/дм³. Полученные результаты подтверждают тот факт, что соединения магния в природной минеральной воде могут участвовать в формировании кристаллов струвита [21].

Изучение процесса образования струвита в смеси реальных БСВ и МВ происходило в условиях различной степени разбавления: на 25, 50 и 75 %. В процессе эксперимента ожидалось снижение расхода хлорида магния ($R2$), так как МВ содержит магний и его соединения в достаточно высокой концентрации (65.6 мг/дм³). В таблице 4 представлены значения доз реагентов $R1$ и $R2$, концентрации NH_4 , общей минерализации и PO_4 после химического осаждения струвита. На рис. 6 показано сокращение использования реагента $R2$ и концентрации остаточного аммония NH_4 для разных разбавлений сточных вод. Остаточный аммоний во всех пробах не превышал 1.5 мг/дм³. Фосфаты в процессе также сокращались с 8.22 до 4.83 мг/дм³, и в итоге не превышали норму в 5 мг/дм³⁹. Предположительно это происходило также за счет использования части фосфатов PO_4 , находящихся в сточных водах, для получения струвита. Результаты показали, что в данном эксперименте использование реальных сточных

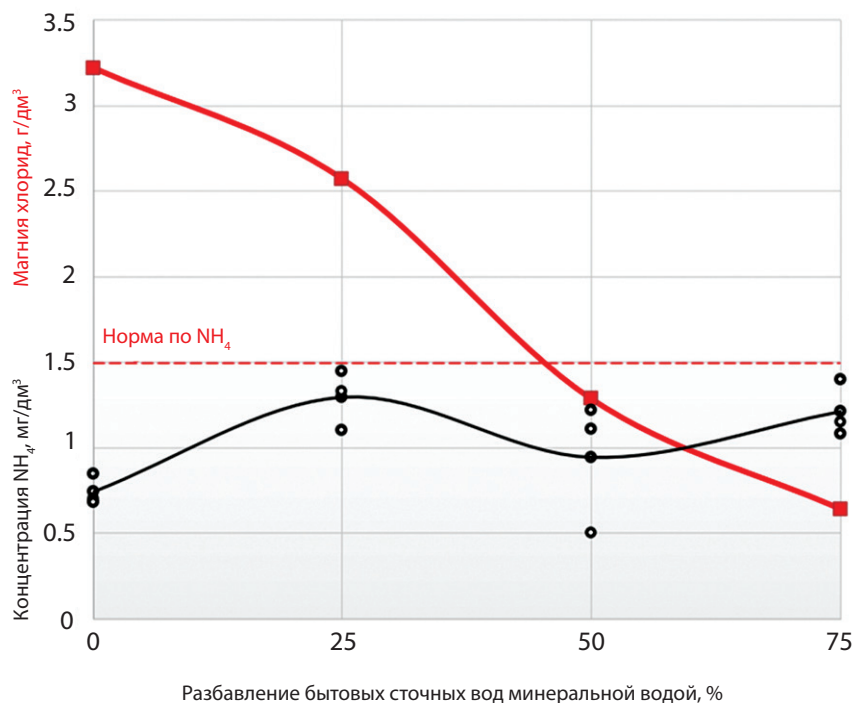
⁹ Там же.

вод в целом не повлияло на результат: при аналогичных дозах реагентов R1, R2 и R3 получилось снизить концентрацию NH_4 до установленных норм. При разбавлении БСВ минеральной водой удалось сократить дозу хлористого магния (R2) в 5 раз, при этом концентрация NH_4 оставалась в норме для сброса в водный объект. Итоговая общая минерализация в целом возрастала с 3 380 до 5 460 мг/дм³ (таблица 4). Это связано с увеличением доли МВ и выходом Cl в растворе, однако это на 14.8 % ниже, чем в исходной МВ. Значение индекса pH находилось в пределах от 9 до 10. Объем осадка составлял от 100 до 200 см³; после сушки при постоянной температуре в комнатных условиях удалось получить 4.75 ± 0.3 г сухого струвита.

Таблица 4. Результаты эксперимента со смесью БСВ и МВ

Table 4. Results of the experiment using a mixture of domestic wastewater and mineral water

Степень разбавления БСВ, %	Доза раствора R1, г/дм³	Доза раствора R2, г/дм³	Концентрация NH₄, мг/дм³	Минерализация, мг/дм³	Концентрация PO₄, мг/дм³
0	5.67	3.22	0.74 ± 0.11	3 380 ± 22	8.22
25		2.57	1.29 ± 0.16	4 430 ± 35	7.54
50		1.29	0.94 ± 0.44	4 640 ± 38	6.63
75		0.64	1.21 ± 0.20	5 460 ± 52	4.83
Исходные растворы					
БСВ	–	–	82.9 ± 3.2	670 ± 23	18.5 ± 1.3
МВ			5.6 ± 0.4	6 407 ± 95	0.11 ± 0.01

Рис. 6. Динамика изменения остаточной концентрации NH_4 и расхода реагента R2 в зависимости от степени разбавления БСВ : МВ (график составлен автором)Fig. 6. Dynamics of residual NH_4 concentration and R2 reagent consumption as a function of the domestic wastewater dilution ratio with mineral water (author's graph)

Настоящий эксперимент показал, что при концентрации ионов аммония 50–70 мг/дм³ можно получить до 5 г сухого струвита. Однако требуется учитывать активную часть в промышленных реагентах, которая иногда достигает всего лишь 50 %. Кроме того, в реальных сточных водах увеличивается мешающий процессу эффект от других типов загрязнений. Этот факт существенно влияет на качество струвита и на увеличение расхода реагентов. Для снижения вероятности биологического загрязнения струвита БСВ должны быть предварительно очищены методом отстаивания, чтобы до 90 % патогенных организмов (личинки и яйца гельминтов) выпало в осадок совместно со взвешенными веществами.

Для достижения требуемых показателей качества перед выпуском в водный объект исследуемый способ предлагается использовать для малых децентрализованных поселений в технологиях физико-химической очистки сточных вод, состоящих, к примеру, из следующих процессов: процеживания, коагуляции, отстаивания, окисления органики, химического осаждения ионов аммония, обратного осмоса и обеззараживания.

Предварительный технико-экономический анализ показал, что при замене хлорида магния минеральной водой экономия средств на получение струвита может составлять 3–4 тыс. рублей на 1 м³ обрабатываемой воды. На современном рынке стоимость струвита доходит до 10 тыс. рублей за 1 кг, и это может частично компенсировать затраты на обработку и утилизацию сточных вод.

4. Заключение / Conclusions

Проведенное исследование позволило прийти к выводу, что возможно одновременно очистить воду, содержащую ионы аммония, и получить ценное сельскохозяйственное удобрение – струвит. Для этого требуется три вида реагентов: гидрофосфат натрия, хлорид магния и гидроксид натрия для стабилизации pH. В этом случае концентрацию ионов аммония можно снизить до нормативного значения и ниже. Минеральная вода может также участвовать в этом процессе и компенсировать расход хлорида магния за счет своего природного химического состава. В лабораторном испытании удалось получить 5.35 г/дм³ сухого струвита, который насыщен соединениями азота и фосфора. Это дает возможность не только очистить сточные воды от аммония, но и получить экономическую эффективность за счет реализации вторичного продукта обработки воды. Тем не менее нерешенными остаются следующие проблемы: повышение минерализации воды после осаждения струвита, в том числе за счет выхода хлоридов; нестабильность и разнообразие качества бытовых сточных вод и, как следствие, влияние других видов загрязнений на расходы реагентов и на качество струвита.

Настоящее исследование носит промежуточный характер и требует проведения дополнительных экспериментов и исследований, касающихся работоспособности метода в реальных условиях, которые позволят уточнить, где возможно применение этого метода без дополнительной очистки. На текущий момент данный способ предлагается рассматривать как один из этапов обработки сточных вод для удаления ионов аммония в технологиях очистки смешанных бытовых и минеральных стоков, что не исключает использование других методов для достижения требуемых показателей качества воды на выпуске.



Конфликт интересов. Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.
Conflict of interest. The author declares no relevant conflict of interest.

Список литературы

1. Соромотин А. В., Казанцева М. Н., Кремлева Т. А., Елизарова Д. П., Бродт Л. В., Фефилов Н. Н. Техногенный галогенез поверхностных вод и растительных сообществ в результате сброса минеральной

- воды в небольшой бассейн речных вод. *Проблемы региональной экологии*. 2020;(1):45–53. <https://doi.org/10.24411/1728-323X-2020-11045> URL: <https://elibrary.ru/qcibtw>
2. Sari E. K., Nur E., Tirtaweningtias S. Effectiveness of hotel wastewater treatment and economic benefits of clean water from STP-based wastewater treatment plants. *Journal Penelitian Pendidikan IPA*. 2026;12(2):375–382. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v12i2.14025>
 3. Vialkova E., Maksimova S., Zemlyanova M., Maksimov L., Vorotnikova A. Integrated design approach to small sewage systems in the Arctic climate. *Environmental Processes*. 2020;7:673–690. <https://doi.org/10.1007/s40710-020-00427-6>
 4. Gupta V. K., Sadegh H., Yari M., Shahryari Ghoshekandi R., Maazinejad B., Chahardori M. Removal of ammonium ions from wastewater: A short review in development of efficient methods. *Global Journal of Environmental Science and Management*. 2015;1(2):71–94. URL: https://www.researchgate.net/publication/270341154_Removal_of_ammonium_ions_from_wastewater_A_short_review_in_development_of_efficient_methods
 5. Александров А. С., Бешенцев В. А. Тобольский и Черкашинский участки минеральных вод: сходства и различия. *Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов*. 2026;337(1):55–65. <https://doi.org/10.18799/24131830/2026/1/5334>
 6. Петров С. А., Мамаева Н. Л. Оценка запасов геотермальных источников минеральных вод юга Тюменской области. *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры*. 2023;100(3):46–50. <https://doi.org/10.17116/kurort202310003146>
 7. Туровина Е. Ф., Шишина Е. В., Шумасова Ф. К., Аверин С. О. Лечебные минеральные воды юга Тюменской области. *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры*. 2018;95(3):69–73. <https://doi.org/10.17116/kurort201895369>
 8. Liao Y., Liu Y., Wang G., Li T., Liu F., Wei S., Yan X., Gan H., Zhang W. Genesis mechanisms of geothermal resources in Mangkang geothermal field, Tibet, China: Evidence from hydrochemical characteristics of geothermal water. *Water*. 2022;14(24):4041. <https://doi.org/10.3390/w14244041>
 9. Bertoldi D., Bontempo L., Larcher R., Nicolini G., Voerkelius S., Lorenz G. D., et al. Survey of the chemical composition of 571 European bottled mineral waters. *Journal of food composition and analysis*. 2011;24(3):376–385. <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2010.07.005>
 10. Jetimov M., Tokpanov Ye., Mukhitdinova R., Yessengabylova A. Geoenviromental assessment of hydro-mineral recreational resources in the eastern and southeastern parts of the Alakol lakes system. *Bulletin of the L. N. Gumilyov ENU. Chemistry. Geography Series*. 2025;153(4):91–105. <https://doi.org/10.32523/3107-278X-2025-153-4-91-105>
 11. Sanz De Ojeda J., Elorza F. J., Sanz E. Interdisciplinary research for the delimitation of catchment areas of large deep karstic aquifers: origin of the thermal springs of Alhama de Aragón and Jaraba (Spain). *Water*. 2024;16(22):3303. <https://doi.org/10.3390/w16223303>
 12. Pala A., Kocabiyik E., Kursun G. The statistical and technical evaluation of the wastewater treatment plants in holiday resorts. *The holistic approach to environment*. 2020;10(3):78–83. <https://doi.org/10.33765/thate.10.3.3>
 13. Cano J., Ramasola A., Gucor M. A., Olaso L., Lim D., Micabalo K. Implementation of solid water and waste water management of beach resorts in Anda, Bohol, Philippines. *JPAIR Multidisciplinary Research*. 2021;45(1):177–202. <https://doi.org/10.7719/jpair.v45i1.693>
 14. Zhang X., Hu J., Spanjers H., van Lier J. B. Struvite crystallization under a marine/brackish aquaculture condition. *Bioresource Technology*. 2016;218:1151–1156. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2016.07.088>
 15. O’Neal J. A., Boyer T. H. Phosphate recovery using hybrid anion exchange: applications to source-separated urine and combined wastewater streams. *Water Research*. 2013;47(14):5003–5017. <https://doi.org/10.1016/j.watres.2013.05.037>
 16. Ronteltap M., Maurer M., Hausherr R., Gujer W. Struvite precipitation from urine-Influencing factors on particle size. *Water Research*. 2010;44(6):2038–46. <https://doi.org/10.1016/j.watres.2009.12.015>
 17. Liu B., Giannis A., Zhang J., Chang V. W., Wang J. Y. Characterization of induced struvite formation from source-separated urine using seawater and brine as magnesium sources. *Chemosphere*. 2013;93(11):2738–47. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2013.09.025>
 18. Фугаева А. М. Реагентная очистка бытовых сточных вод от ионов аммония в условиях арктической децентрализации поселений. *Архитектура, строительство, транспорт*. 2025;5(1):67–80. <https://doi.org/10.31660/2782-232X-2025-1-67-80>
 19. Lobanov S. A., Poilov V. Z. Treatment of wastewater to remove ammonium ions by precipitation. *Russian Journal of Applied Chemistry*. 2006;79:1473–1477. <https://doi.org/10.1134/S1070427206090151>

20. Старостин А. Г., Кузина Е. О., Косухина А. И. Способ извлечения магния-аммония-фосфата из сточных вод: Патент RU 2792126 C1. Дата публикации: 16.03.2023, Бюл. № 8. URL: <https://patents.google.com/patent/RU2792126C1/ru>
21. Zhang X., Tao Y., Hu J., Liu G., Spanjers H., van Lier J. B. Biomethanation and microbial community changes in a digester treating sludge from a brackish aquaculture recirculation system. *Bioresource Technology*. 2016;214:338–347. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2016.04.120>

References

1. Soromotin A. V., Kazantseva M. N., Kremleva T. A., Elizarova D. P., Brodt L. V., Fefilov N. N. Technogenic halogenesis of surface waters and vegetation communities as a result of mineral water discharge into a minor river water catchment area. *Regional Environmental Issues*. 2020;(1):45–53. (In Russ.) <https://doi.org/10.24411/1728-323X-2020-11045> URL: <https://elibrary.ru/qcibtw>
2. Sari E. K., Nur E., Tirtaweningtias S. Effectiveness of hotel wastewater treatment and economic benefits of clean water from STP-based wastewater treatment plants. *Journal Penelitian Pendidikan IPA*. 2026;12(2):375–382. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v12i2.14025>
3. Vialkova E., Maksimova S., Zemlyanova M., Maksimov L., Vorotnikova A. Integrated design approach to small sewage systems in the Arctic climate. *Environmental Processes*. 2020;7:673–690. <https://doi.org/10.1007/s40710-020-00427-6>
4. Gupta V. K., Sadegh H., Yari M., Shahryari Ghoshekandi R., Maazinejad B., Chahardori M. Removal of ammonium ions from wastewater: A short review in development of efficient methods. *Global Journal of Environmental Science and Management*. 2015;1(2):71–94. URL: https://www.researchgate.net/publication/270341154_Removal_of_ammonium_ions_from_wastewater_A_short_review_in_development_of_efficient_methods
5. Aleksandrov A. S., Beshentsev V. A. Tobolsk and Cherkashinsky mineral water districts: similarities and differences. *Bulletin of the Tomsk Polytechnic University. Geo Assets Engineering*. 2026;337(1):55–65. (In Russ.) <http://doi.org/10.18799/24131830/2026/1/5334>
6. Petrov S. A., Mamaeva N. L. Assessment of reserves of mineral water's geothermal sources in the south of Tyumen region. *Problems of Balneology, Physiotherapy and Exercise Therapy*. 2023;100(3):46–50. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/kurort202310003146>
7. Turovinina E. F., Shishina E. V., Shumasova F. K., Averin S. O. The medicinal mineral waters in the southern part of the Tyumen region. *Problems of Balneology, Physiotherapy and Exercise Therapy*. 2018;95(3):69–73. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/kurort201895369>
8. Liao Y., Liu Y., Wang G., Li T., Liu F., Wei S., Yan X., Gan H., Zhang W. Genesis mechanisms of geothermal resources in Mangkang geothermal field, Tibet, China: Evidence from hydrochemical characteristics of geothermal water. *Water*. 2022;14(24):4041. <https://doi.org/10.3390/w14244041>
9. Bertoldi D., Bontempo L., Larcher R., Nicolini G., Voerkelius S., Lorenz G. D., et al. Survey of the chemical composition of 571 European bottled mineral waters. *Journal of food composition and analysis*. 2011;24(3):376–385. <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2010.07.005>
10. Jetimov M., Tokpanov Ye., Mukhitdinova R., Yessengabylova A. Geoenvironmental assessment of hydro-mineral recreational resources in the eastern and southeastern parts of the Alakol lakes system. *Bulletin of the L. N. Gumilyov ENU. Chemistry. Geography Series*. 2025;153(4):91–105. <https://doi.org/10.32523/3107-278X-2025-153-4-91-105>
11. Sanz De Ojeda J., Elorza F. J., Sanz E. Interdisciplinary research for the delimitation of catchment areas of large deep karstic aquifers: origin of the thermal springs of Alhama de Aragón and Jaraba (Spain). *Water*. 2024;16(22):3303. <https://doi.org/10.3390/w16223303>
12. Pala A., Kocabiyik E., Kursun G. The statistical and technical evaluation of the wastewater treatment plants in holiday resorts. *The holistic approach to environment*. 2020;10(3):78–83. <https://doi.org/10.33765/thate.10.3.3>
13. Cano J., Ramasola A., Gucor M. A., Olaso L., Lim D., Micabalo K. Implementation of solid water and waste water management of beach resorts in Anda, Bohol, Philippines. *JPAIR Multidisciplinary Research*. 2021;45(1):177–202. <https://doi.org/10.7719/jpair.v45i1.693>
14. Zhang X., Hu J., Spanjers H., van Lier J. B. Struvite crystallization under a marine/brackish aquaculture condition. *Bioresource Technology*. 2016;218:1151–1156. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2016.07.088>
15. O'Neal J. A., Boyer T. H. Phosphate recovery using hybrid anion exchange: applications to source-separated urine and combined wastewater streams. *Water Research*. 2013;47(14):5003–5017. <https://doi.org/10.1016/j.watres.2013.05.037>

16. Ronteltap M., Maurer M., Hausherr R., Gujer W. Struvite precipitation from urine-Influencing factors on particle size. *Water Research*. 2010;44(6):2038-46. <https://doi.org/10.1016/j.watres.2009.12.015>
17. Liu B., Giannis A., Zhang J., Chang V. W., Wang J. Y. Characterization of induced struvite formation from source-separated urine using seawater and brine as magnesium sources. *Chemosphere*. 2013;93(11):2738-47. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2013.09.025>
18. Fugaeva A. M., Vyalkova E. I. Reagent purification of domestic wastewater from ammonium ions in the conditions of Arctic decentralization of settlements. *Architecture, Construction, Transport*. 2025;5(1):67-80. (In Russ.) <https://doi.org/10.31660/2782-232X-2025-1-67-80>
19. Lobanov S. A., Poilov V. Z. Treatment of wastewater to remove ammonium ions by precipitation. *Russian Journal of Applied Chemistry*. 2006;79:1473-1477. <https://doi.org/10.1134/S1070427206090151>
20. Starostin A. G., Kuzina E. O., Kosukhina E. I. *Method for extraction of magnesium-ammonium-phosphate from wastewater: Patent RU 2792126 C1*. Date of publication: 16.03.2023, Bull. № 8. URL: <https://patents.google.com/patent/RU2775771C1/ru>
21. Zhang X., Tao Y., Hu J., Liu G., Spanjers H., van Lier J. B. Biomethanation and microbial community changes in a digester treating sludge from a brackish aquaculture recirculation system. *Bioresource Technology*. 2016;214:338-347. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2016.04.120>



Информация об авторе

Фугаева Анастасия Михайловна, ассистент кафедры инженерных систем и сооружений, Тюменский индустриальный университет, Тюмень, Российская Федерация
nastyafugaeva@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7097-1775>

Information about the author

Anastasiia M. Fugaeva, Assistant in the Department of Engineering Systems and Structures, Industrial University of Tyumen, Tyumen, Russian Federation
nastyafugaeva@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7097-1775>

Получена 24 марта 2026 г., одобрена 17 мая 2026 г., принята к публикации 06 июня 2026 г.
Received 24 March 2026, Approved 17 May 2026, Accepted for publication 06 June 2026

АСТ

ПОДПИСКА НА ЖУРНАЛ

Уважаемые авторы и читатели!

Вы можете оформить подписку на журнал
«Архитектура, строительство, транспорт»
любым удобным для Вас способом:

- через электронный каталог «Пресса России» на сайте **www.ppressa-rf.ru**
- через интернет-магазин «Пресса по подписке» на сайте **www.akc.ru**



Адрес редакции:
625001, г. Тюмень,
ул. Луначарского, 2,
каб. 117
Тел.: (3452) 28-37-50
e-mail: ast@tyuiu.ru

Подписной индекс
журнала 79619

Правила подготовки рукописи

1. К предоставляемой рукописи должны быть приложены следующие документы:
 - сопроводительное письмо автора на имя главного редактора журнала, подтверждающее, что статья нигде ранее не была опубликована;
 - экспертное заключение организации, откуда исходит рукопись, о возможности открытого опубликования.
2. Все поступающие в редакцию журнала рукописи статьи проходят проверку на наличие заимствований в системе {дуб}мейт. Статьи, содержащие менее 75 % оригинального текста, в журнале не публикуются (проверка уникальности текста осуществляется без учета метаданных и библиографического списка).
3. Рукописи, соответствующие тематике журнала, отправляются двум рецензентам, проходят процедуру двойного слепого рецензирования с целью их экспертной оценки. Рецензенты являются признанными специалистами по тематике рецензируемых материалов. Рецензии хранятся в редакции в течение 5 лет.
4. Требования к тексту.

Формат файлов для текста – Microsoft Word (*.docx). Название файла должно включать фамилию и инициалы автора статьи (например: Иванов_ИИ.docx). Статьи, содержащие формулы, помимо word-файла необходимо продублировать pdf-файлом во избежание искажения формул, которые следует набирать в MathType 4.0 Equation.

Объем статьи – не менее 12 и не более 20 страниц (не включая библиографический список). Размер шрифта 12 пт (Times New Roman), межстрочный интервал одинарный, абзац 0.5 см. Поля страниц: верхнее 20 мм, нижнее 20 мм, левое 20 мм, правое 20 мм.

Все графические объекты должны быть предоставлены отдельными файлами: один рисунок – один файл графического формата. Растровые рисунки (фото) предоставляются в формате JPG с разрешением не менее 300 dpi. Каждый рисунок должен быть помещен в текст и сопровождаться нумерованной подрисовочной подписью. Ссылки на рисунки в тексте обязательны.

Таблицы следует помещать в текст статьи, они должны иметь нумерацию, заголовки и четко обозначенные графы, удобные и понятные для чтения. Ссылки на таблицы в тексте обязательны.

Объем иллюстративных материалов (таблиц и графических материалов) не должен превышать 1/3 общего объема рукописи.

Список литературы (не менее 20 источников) должен содержать ссылки на актуальные научные работы отечественных и зарубежных специалистов.

В список литературы не стоит включать статьи из сборников конференций, неопубликованные работы, диссертационные работы, учебники, учебные пособия, конспекты лекций и другую учебную литературу, материалы конференций, а также другие труднодоступные для читателя источники. При необходимости ссылки на данные источники даются в тексте и оформляются в виде подстрочных сносок.

В списке также не должно быть нормативных и технических документов (СП, СНиПов, ГОСТов и т. п.), документов, не имеющих автора, а также ссылок на сайты, статьи в ненаучных изданиях – на них ссылки также даются непосредственно в тексте и оформляются в виде подстрочных сносок.

Объем самоцитирования – не более 30 % от общего числа ссылок.

Нумерация использованных источников в списке дается в порядке упоминания в тексте. На все источники должны быть ссылки в тексте статьи в квадратных скобках.

5. Рукопись статьи должна включать:

- индекс УДК;
- название статьи;
- инициалы и фамилию автора,
- аффилиацию автора;
- аннотацию (150–200 слов);
- ключевые слова (5–7 слов и (или) словосочетаний);
- благодарности (информация о грантовой поддержке, при которой было реализовано исследование, а также благодарность в адрес других ученых и/или предприятий, оказавших содействие в реализации исследования);
- основной текст статьи;
- вклад авторов;
- конфликт интересов;
- список литературы (не менее 20 источников);
- сведения об авторах: полные Ф.И.О., должность, ученая степень, звание, место работы, e-mail, ORCID.

6. Структура основного текста статьи должна включать следующие рубрики, согласно стандарту IMRAD:

- **Введение.** Включает актуальность исследования, обзор литературы по теме исследования, постановку проблемы, формулирование цели и задач исследования.
- **Материалы и методы / Методы.** Данный раздел включает детальное описание методов и схемы экспериментов/наблюдений, позволяющих воспроизвести их результаты, пользуясь только текстом статьи; материалы, приборы, оборудование и другие условия проведения экспериментов/наблюдений.
- **Результаты и обсуждение.** Результаты рекомендуется представлять преимущественно в виде таблиц, графиков и иных наглядных формах. Этот раздел включает анализ полученных результатов, их интерпретацию, сравнение с результатами других авторов.
- **Заключение.** Подводятся итоги научного исследования. Заключение содержит выводы, кратко формулирующие основные научные результаты статьи. Выводы должны логически соответствовать поставленным в начале статьи задачам, содержать краткие итоги разделов статьи без повторения формулировок, приведенных в них.

7. Рукопись, допущенная к публикации, проходит принятый редакцией процесс допечатной подготовки, включающий редактирование, корректуру, верстку.

8. Рукописи, не удовлетворяющие перечисленным требованиям, к рассмотрению не принимаются.

9. Плата за опубликование рукописей **не взимается**.

10. С полным перечнем требований можно ознакомиться на сайте журнала ast.tyuiu.ru.

Manuscript preparation guidelines

1. The following documents must be attached to the submitted manuscript:
 - a cover letter from the author addressed to the editor-in-chief of the journal, confirming that the article has not been published anywhere else;
 - expert evaluation of the organization where the manuscript comes from on the possibility of open publication.
2. All manuscripts submitted to the journal are checked for plagiarism in the Domate system. Articles containing less than 75% of the original text are not accepted for publication in the journal (verification of the uniqueness of the text is carried out without taking into account metadata and bibliographic list).
3. Manuscripts that align with the journal's scope are sent to two reviewers and undergo double-blind peer review for expert evaluation. The reviewers are recognized experts in the subject matter of the reviewed material. The reviews are kept in the editorial office for 5 years.

4. Requirements for text.

The file format for the text is Microsoft Word (*.docx). The file name must include the surname and initials of the author of the article (for example Ivanov_AA.doc). Articles containing formulas, in addition to the word file, must be duplicated with a pdf file in order to avoid distorting the formulas that should be typed in MathType 4.0 Equation.

The volume of the article is at least 12 and no more than 20 pages (not including the reference list). Use 12 pt Times New Roman, single line spacing, paragraph 0.5 cm. Page margins: top 20 mm, bottom 20 mm, left 20 mm, right 20 mm.

All graphic objects must be submitted in separate files: one figure – one graphic format file. Raster images (photos) are submitted in JPG format with a resolution of at least 300 dpi. Each figure should be placed in the text and accompanied by a numbered figure caption. References to figures in the text are required.

Tables should be placed in the text of the article, they should have a numbering, heading and clearly marked columns, convenient and easy to read. References to tables in the text are required.

The volume of illustrative materials (tables and graphic materials) should not exceed 1/3 of the total volume of the manuscript.

The list of references (at least 20 sources) should contain links to current scientific works of national and international experts.

The references should not include unpublished works, dissertations, textbooks, tutorial guides, lecture notes and other educational literature, conference proceedings, or other sources that are difficult for readers to access. If necessary, references to these sources are given in the text and are formatted as footnotes.

The list should not include regulatory or technical documents (standards, technical regulations, etc.), documents without an author, or links to websites and articles in non-scientific publications – these should be referenced directly in the text and formatted as footnotes.

Self-citations should not exceed 30 % of the total number of links.

The cited sources in the reference list are numbered in the order of their appearance in the text. All sources should be referenced in the text of the article in square brackets.

5. The manuscript of the article should include:
 - UDC index;
 - title of the article;
 - initials and surname of the author;
 - author's affiliation;
 - abstract (150–200 words);
 - keywords (5–7 words and (or) phrases);
 - acknowledgements (information about grant support under which the research was carried out, and also gratitude to other scientists and/or enterprises who contributed to the implementation of the research);
 - main text of the article;
 - author contributions;
 - conflict of interest;
 - references (at least 20 sources);
 - information about the authors: full name, position, academic degree, title, place of work, e-mail, ORCID.
6. The structure of the main body of the article should include the following sections, according to the IMRAD structure:
 - **Introduction.** It includes the relevance of the research, literature review on the research topic, problem statement, formulation of the goal and objectives of the research.
 - **Materials and methods / Methods.** This section includes a detailed description of the methods and schemes of experiments/observations that make it possible to reproduce their results using only the text of the article, as well as materials, devices, equipment, and other conditions for conducting experiments/observations.
 - **Results and discussion.** It is recommended to present the results mainly in the form of tables, graphs, and other visual forms. This section includes the analysis of the results obtained, their interpretation, comparison with the results of other authors.
 - **Conclusions.** Here the results of the research are summed up. Conclusions summarize the main scientific results of the article. Conclusions should logically correspond to the objectives set at the beginning of the article, contain brief summaries of the sections of the article without repeating the formulations given in them.
7. The manuscript, admitted for publication, goes through the prepress process adopted by the editors, including editing, proofreading, and layout.
8. Manuscripts that do not meet the listed requirements will not be accepted for consideration and will not be returned to authors.
9. There is no fee for the publication of manuscripts.
10. A complete list of requirements is available on the journal's website ast.tyuiu.ru.

Подписной индекс журнала «Архитектура, строительство, транспорт»
в объединенном каталоге «Пресса России» 79619 (www.pressa-rf.ru)

