

ЖУРНАЛ «ИНЖЕНЕРНЫЕ СИСТЕМЫ И СООРУЖЕНИЯ»

№ 2 (64), 2026

КОМПЛЕКСНОЕ РАЗВИТИЕ ТЕРРИТОРИЙ: ПЕРСПЕКТИВЫ И КОНФЛИКТЫ

А.Л. СЕМЕНОВ, С.А. ЯРЕМЕНКО, Е.Н. СОРОЧАН, Д.Е. КУРБАКОВ

Семенов Алексей Львович, канд. техн. наук, доцент кафедры технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», Россия, г. Воронеж

Яременко Сергей Анатольевич, канд. техн. наук, доцент кафедры жилищно-коммунального хозяйства ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», Россия, г. Воронеж

Сорочан Елена Николаевна, канд. техн. наук, доцент, директор Института строительства, архитектуры и жилищно-коммунального хозяйства (ИСАиЖКХ) «Приазовский государственный технический университет» - филиал ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет» Россия, г. Мариуполь

Курбаков Дмитрий Егорович, ассистент кафедры «Промышленное и гражданское строительство» «Приазовский государственный технический университет» - филиал ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет», Россия, г. Мариуполь, специалист в области инженерных изысканий и архитектурно-строительного проектирования (включен в реестры НОПРИЗ и НОСТРОЙ), генеральный директор аккредитованной лаборатории строительных испытаний ООО «Феликс», Россия, Воронежская область, п. г. т. Подгоренский

В ходе исследования установлено, что проекты комплексного развития территорий в России активно развиваются: динамика показателей неуклонно растет. Тем не менее, данная сфера строительной отрасли имеет значительный перечень недостатков законодательного, экономического, социального, организационного характера. Это приводит к постоянным столкновениям интересов стейкхолдеров проектов и острым конфликтам, которые при их неурегулировании могут привести к краху проекта. В статье определено, что существует необходимость разработки системы арбитража комплексного развития территорий, которая позволяла бы автоматизировать все процессы и перевести конфликтность из зоны столкновения интересов в область математического моделирования и максимально бесшовного устранения коллизий.

Ключевые слова: комплексное развитие территорий, конфликты, коллизии, жилой фонд, расселение, социальная архитектура, устойчивость, маржинабельность, мастер-план, плотность застройки.

Библиографический список

1. По проектам комплексного развития территорий введено 3,6 млн кв. м недвижимости // Фонд развития территорий. – URL: <https://фрт.рф/news/po-proektam-kompleksnogo-razvitiya-territoriy-vvedeno-3-6-mln-kv-m-nedvizhimosti/> (дата обращения: 08.02.2026).
2. Комплексное развитие территорий: что это такое и как оно работает // Росконгресс. – URL: https://roscongress.org/materials/kompleksnoe-razvitie-territoriy-cto-eto-takoe-i-kak-ono-rabotaet/?utm_referrer=https%3A%2F%2Fwww.google.com%2F (дата обращения: 08.02.2026).
3. Национальный стандарт мастер-планов // ВЭБ.РФ. – URL: <https://вэб.рф/natsionalnyy-standart-master-planov/> (дата обращения: 08.02.2026).
4. Стандарт комплексного развития территорий // ДОМ.РФ. – URL: <https://дом.рф/urban/standards/printsipy-kompleksnogo-razvitiya-territoriy/> (дата обращения: 08.02.2026).

5. **Ильин, А. Ю.** Устойчивость проектов комплексного развития территорий на основе управления бюджетной и коммерческой эффективностью / А. Ю. Ильин // Жилищные стратегии. – 2025. – Т. 12, № 1. – С. 117-134. – DOI 10.18334/zhs.12.1.122716.
6. **Денисова, В. А.** Комплексное развитие жилых территорий города Нижнего Новгорода / В. А. Денисова // XII Всероссийский Фестиваль науки: Сборник докладов, Нижний Новгород, 18–19 октября 2022 года. – Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, 2022. – С. 312-314.
7. **Агафонова, И. С.** Концепция мастер-плана «комплексное развитие территории в границах улиц Белинского, Ашхабадская, Генкиной, Тверская» с сохранением достопримечательного места «красный просвещенец» / И. С. Агафонова, С. В. Норенков, Е. С. Крашенинникова // Приволжский научный журнал. – 2023. – № 3(67). – С. 145-155.
8. **Вязов, А. Г.** Противоречивость правового регулирования при реализации механизма КРТ (комплексного развития территорий) на территории городского округа город Воронеж / А. Г. Вязов, Г. Б. Вязов, К. С. Грачева // Вестник Воронежского института экономики и социального управления. – 2024. – № 1. – С. 24-27.
9. **Норенков, С. В.** Ценностно-нормативные особенности комплексного развития жилых территорий в Нижнем Новгороде / С. В. Норенков, Л. Н. Орлова, В. А. Денисова // Приволжский научный журнал. – 2023. – № 2(66). – С. 278-284.
10. **Варданян, А. Д.** Особенности правового регулирования планировки территории в целях развития транспортной инфраструктуры при комплексном развитии территорий населенных пунктов / А. Д. Варданян // Транспортное право и безопасность. – 2023. – № 4(48). – С. 19-27.
11. **Овденко, Е. Н.** Обзор внедрения комплексного развития территории (КРТ) как инструмента развития промзон в Москве / Е. Н. Овденко // Наука, образование и экспериментальное проектирование: тезисы докладов международной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава, молодых ученых и студентов, Москва, 03–07 апреля 2023 года. – Москва: Московский архитектурный институт (государственная академия), 2023. – С. 338-339.
12. **Землякова, Г. Л.** Перспективы развития института комплексного развития территорий в аспекте обеспечения прав граждан / Г. Л. Землякова // Вестник Удмуртского университета. Серия Экономика и право. – 2023. – Т. 33, № 1. – С. 125-133. – DOI 10.35634/2412-9593-2023-33-1-125-133.
13. **Денисова, М. Д.** Комплексное развитие территорий как способ развития городов-миллионников / М. Д. Денисова // Первая студенческая конференция по устойчивому развитию территорий: Материалы научной конференции, Екатеринбург, 23–24 апреля 2025 года. – Екатеринбург: Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ, 2025. – С. 105-109.
14. КРТ в Нижнем Новгороде: обновление, которое разделило город // Открытый Нижний. – URL: opennov.ru/articles/analitika/krt-v-nizhnem-novgorode-obnovlenie-kotoroe-razdelilo-gorod.html (дата обращения: 08.02.2026).
15. Расселение по КРТ: что получают жители ветхих и аварийных домов? // Гипермаркет недвижимости Нижнего Новгорода и области. – URL: <https://www.gipernn.ru/zhurnal/nalogi-i-zakony/stati/rasselenie-po-krt-cto-poluchat-zhiteli-vethih-i-avariynyh-domov> (дата обращения: 08.02.2026).
16. **Проскурин, Д. К.** Преобразование - как один из важнейших этапов жизненного цикла промышленных городских территорий / Д. К. Проскурин, Я. А. Золотухина // Научный журнал. Инженерные системы и сооружения. – 2024. – № 2(56). – С. 6-16.
17. Принципы ревитализации застроенных территорий с позиции устойчивого развития городской среды / О. А. Сотникова, А. А. Тютеев, Е. Е. Прокшиц, Я. А. Золотухина // Научный журнал. Инженерные системы и сооружения. – 2023. – № 1(51).
18. **Михайлова, Т. В.** Архитектурно-градостроительные проблемы реконструкции ландшафтно-исторической среды районов сложившейся застройки на примере Г. Воронежа / Т. В. Михайлова, Е. В. Золотухина, И. С. Московкина // Научный журнал. Инженерные системы и сооружения. – 2015. – № 3(20). – С. 89-96.
19. **Chansomak, S.** Sustainable Architecture: Architecture as Sustainability / S. Chansomak, B. Vale // Proceeding of the 2008 World Sustainable Building Conference. – 2008. – Vol. 2. – pp. 2294-2301. – DOI: 10.13140/RG.2.1.4989.8009

English version

INTEGRATED DEVELOPMENT OF TERRITORIES: PERSPECTIVES AND CONFLICTS

A.L. SEMENOV, S.A. YAREMENKO, E.N. SOROCHAN, D.E. KURBAKOV

Semenov Alexey Lvovich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Technology, Construction Organization, Expertise and Real Estate Management, Voronezh State Technical University, Voronezh, Russia

Yaremenko Sergey Anatolyevich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Housing and Communal Services, Voronezh State Technical University, Voronezh, Russia

Sorochan Elena Nikolaevna, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Director of the Institute of Construction, Architecture and Housing and Communal Services (ISAIZHKKH) Priazovsky State Technical University is a branch of the National Research Moscow State University of Civil Engineering Russia, Mariupol

Kurbakov Dmitry Yegorovich, Assistant Professor of the Department of Industrial and Civil Engineering, Priazovsky State Technical University, branch of the National Research Moscow State University of Civil Engineering, Mariupol, Russia, specialist in engineering surveys and architectural and construction design (included in the registers of NOPRIZ and NOSTROI), P. G. T. Podgorensky, General Director of the accredited Construction Testing Laboratory of Felix LLC, Voronezh Region, Russia

The study found that integrated territorial development projects in Russia are actively developing: the dynamics of indicators is steadily increasing. Nevertheless, this area of the construction industry has a significant list of legislative, economic, social, and organizational shortcomings. This leads to constant conflicts of interests between project stakeholders and acute conflicts, which, if not resolved, can lead to the collapse of the project. The article determines that there is a need to develop an arbitration system for the integrated development of territories, which would automate all processes and transfer conflict from the zone of conflict of interests to the field of mathematical modeling and maximum seamless elimination of collisions.

Keywords: complex development of territories, conflicts, collisions, housing stock, resettlement, social architecture, sustainability, marginability, master plan, building density.

ДЕТСКАЯ ПЛОЩАДКА КАК ЭЛЕМЕНТ КОМПЛЕКСНОГО БЛАГОУСТРОЙСТВА: ЭВОЛЮЦИЯ ФУНКЦИЙ И ФОРМ

Н.В. БРЕДИХИНА, А.А. АЛИСОВА, А.А. ЛУКЬЯНЧИКОВА

Бредихина Наталья Владимировна, канд. техн. наук, ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет», Россия, г. Курск

Алисова Анастасия Алексеевна, студент ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет», Россия, г. Курск.

Лукьянчикова Алиса Александровна, студент ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет», Россия, г. Курск.

В статье рассмотрена эволюция детской площадки как структурного элемента городского благоустройства: от единичных объектов дореволюционного периода до современных многофункциональных игровых комплексов. Были исследованы детские игровые зоны в составе застройки и общественных пространств российских городов. Выявлены три укрупнённых этапа развития концепции детских площадок: дореволюционный (стихийный), советский (массовый стандартизированный) и современный (инклюзивный многофункциональный). Определены

актуальные проблемы эксплуатации: вандализму, износу материалов, высокая стоимость содержания.

Ключевые слова: благоустройство территорий, детская площадка, игровое пространство, комфортная городская среда, рекреационная зона, инклюзивность, универсальный дизайн, жилой комплекс

Библиографический список

1. Ленд-девелопмент городских территорий / **В. В. Бредихин, К. И. Лось, А. В. Бредихин** [и др.]. – Курск: ЗАО «Университетская книга», 2025. – 128 с. – ISBN 978-5-00261-079-2.
2. Использование ГИС-систем в качестве инструмента принятия решений по размещению объектов градостроительства / **Я. А. Золотухина, О. А. Сотникова, С. Л. Подвальный, Ю. О. Пашенко** // Научный журнал. Инженерные системы и сооружения. – 2023. – № 2(52). – С. 44-50.
3. **Базавлук, В. А.** Основы градостроительства и планировка населенных мест: жилой квартал: учебник для вузов / В. А. Базавлук, Е. В. Предко. - 2-е изд. - Москва: Издательство Юрайт, 2025. - 109 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-20230-4. - Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/563908> (дата обращения: 02.02.2026)
4. **Османова, С. Ю.** История развития и трансформации детских площадок в России / С. Ю. Османова, А. А. Стряпина // Методология безопасности среды жизнедеятельности : Сборник научных трудов XVIII Международной научно-практической конференции, Симферополь, 22–25 октября 2025 года. – Симферополь: ООО "Издательство Типография "Ариал", 2025. – С. 173-176.
5. **Давиденко, Ю. В.** Реализация Всероссийского конкурса проектов благоустройства на примере малых городов Курской области / Ю. В. Давиденко, В. Р. Ключ // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2025. – № 8(1092). – С. 12-15.
6. Строительные композиционные материалы: Коллективная научная монография / **С. И. Горностаев, Б. И. Гуревич, А. А. Дородных** [и др.]; под редакцией Р.М. Ахмеднабиева. – Новосибирск: Ассоциация научных сотрудников "Сибирская академическая книга", 2014. – 232 с. – ISBN 978-5-4379-0398-8.
7. **Мальков, А. И.** Анализ покрытия детских площадок ввиду нового технического регламента "О безопасности оборудования и покрытия детских игровых площадок" / А. И. Мальков, О. В. Хрянина // Дневник науки. – 2019. – № 6(30). – С. 28.
8. **Жидко, Е. А.** Ландшафтно-рекреационное пространство как основной элемент экологической устойчивости жизненного цикла территорий различного функционального назначения / Е. А. Жидко, Р. Н. Зорин // Инженерные системы и сооружения. – 2025. – № 3(61). – С. 48-62. – DOI 10.36622/2074-188X.2025.83.27.005.
9. **Bredikhin, V. V.** Modeling of property management process at territorial level / V. V. Bredikhin, N. Bredikhina, V. Ezerskiy // Journal of Applied Engineering Science. – 2020. – Vol. 18, No. 2. – P. 257-261. – DOI 10.5937/jaes18-26306
10. **Кулаков, Ю. Н.** Основные проблемы формирования и реализации градостроительной политики / Ю. Н. Кулаков, Т. Н. Силантьева, Н. В. Бредихина // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Техника и технологии. – 2012. – № 2-3. – С. 156-163.
11. **Yakshina, A. N.** Walking and learning: analysis of educational potential of public playgrounds / A. N. Yakshina, T. N. Le-Van // Образование и Мегполис: партнерство для устойчивого успеха: Сборник статей по итогам Первого ежегодного международного симпозиума, Москва, 14–16 мая 2018 года. – Москва: Изд-во «Экон-Информ», 2019. – Р. 35-43.
12. **Сарецян, Г. С.** Применение методов нейродизайна в детской игровой среде на примере создания проекта детской площадки / Г. С. Сарецян // Синтез искусств в проектировании среды: Материалы VI (I) Международной научно-практической конференции, Омск, 29 октября 2024 года. – Омск: Омский государственный технический университет, 2025. – С. 102-110.
13. **Мищенко, В. Я.** Разработка методического аппарата и принципов открытой устойчивой архитектуры / В. Я. Мищенко, Е. В. Романенко, И. Р. Кочетов // Инженерные системы и сооружения. – 2025. – № 2(60). – С. 14-28. – DOI 10.36622/2074-188X.2025.54.75.002.

English version

PLAYGROUND AS AN ELEMENT OF COMPREHENSIVE IMPROVEMENT: EVOLUTION OF FUNCTIONS AND FORMS

N.V. BREDIKHINA, A.A. ALISOVA, A.A. LUKYANCHIKOVA

Bredikhina Natalia Vladimirovna, Candidate of Technical Sciences, South-West State University, Kursk, Russia.

Alisova Anastasiya Alekseevna, student, South-West State University, Kursk, Russia.

Lukyanchikova Alisa Aleksandrovna, student, South-West State University, Kursk, Russia.

The article examines the evolution of playgrounds as a structural element of urban improvement: from isolated objects of the pre-revolutionary period to modern multifunctional play complexes. Children's play areas within residential developments and public spaces in Russian cities were studied. Three broad stages in the development of the playground concept were identified: the pre-revolutionary (spontaneous), Soviet (mass standardized), and modern (inclusive multifunctional) stages. Current operational problems were identified: vandal resistance, material wear and tear, and high maintenance costs.

Keywords: territory improvement, playground, play space, comfortable urban environment, recreation area, inclusivity, universal design, residential complex

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА АРБИТРАЖА С ЦЕЛЬЮ УСТРАНЕНИЯ КОНФЛИКТОВ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТОВ КОМПЛЕКСНОГО РАЗВИТИЯ ГОРОДСКИХ ТЕРРИТОРИЙ НА ПРИМЕРЕ НИЖНЕГО НОВГОРОДА, ВОРОНЕЖА И МАРИУПОЛЯ

A.L. СЕМЕНОВ, С.А. ЯРЕМЕНКО, Е.Н. СОРОЧАН, Д.Е. КУРБАКОВ

Семенов Алексей Львович, канд. техн. наук, доцент кафедры технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», Россия, г. Воронеж

Яременко Сергей Анатольевич, канд. техн. наук, доцент кафедры жилищно-коммунального хозяйства ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», Россия, г. Воронеж

Сорочан Елена Николаевна, канд. техн. наук, доцент, директор Института строительства, архитектуры и жилищно-коммунального хозяйства (ИСАиЖКХ) «Приазовский государственный технический университет» - филиал ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет» Россия, г. Мариуполь

Курбаков Дмитрий Егорович, ассистент кафедры «Промышленное и гражданское строительство» «Приазовский государственный технический университет» - филиал ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет», Россия, г. Мариуполь, специалист в области инженерных изысканий и архитектурно-строительного проектирования (включен в реестры НОПРИЗ и НОСТРОЙ), генеральный директор аккредитованной лаборатории строительных испытаний ООО «Феликс», Россия, Воронежская область, п. г. т. Подгоренский

Комплексное развитие территорий (КРТ) является ключевым инструментом обновления городской среды в России, призванным решать задачи реновации ветхого жилья, развития инфраструктуры и повышения качества жизни. Однако его реализация на практике неизбежно сталкивается с комплексом социальных, правовых и градостроительных конфликтов. Противоречия возникают на стыке публичных интересов развития города, коммерческих целей девелоперов и частных прав граждан на собственность, привычную среду обитания и историко-культурное наследие. В данном

исследовании анализируются три характерных, но различных по своей природе конфликта в рамках проектов КРТ: сохранение исторической застройки в Нижнем Новгороде, проблема «гаражной амнистии» в Воронеже и постконфликтное восстановление жилья в Мариуполе. Эти кейсы демонстрируют широкий спектр вызовов: от типовых общероссийских проблем до уникальных ситуаций, требующих особых правовых и социальных механизмов. Для системного решения подобных коллизий предлагается концепция автоматизированной системы арбитража, интегрированной в иерархию градостроительного планирования. Ее цель – объективная диагностика конфликтов, оценка рисков и выработка сбалансированных рекомендаций для всех сторон.

Ключевые слова: комплексное развитие территорий, конфликты, коллизии, жилой фонд, расселение, мастер-план, арбитраж, девелопер, объект культурного наследия, гаражная амнистия, постконфликтное восстановление.

Библиографический список

1. КРТ и недоверие: как градостроительство становится конфликтом // Открытый Нижний. – URL: <https://www.opennov.ru/articles/analitika/krt-i-nedoverie-kak-gradostroitelstvo-stanovitsya-konfliktom.html> (дата обращения: 26.02.2026).
2. КРТ в Нижнем Новгороде: обновление, которое разделило город // Открытый Нижний. – URL: [opennov.ru/articles/analitika/krt-v-nizhnem-novgorode-obnovlenie-kotoroe-razdelilo-gorod.html](https://www.opennov.ru/articles/analitika/krt-v-nizhnem-novgorode-obnovlenie-kotoroe-razdelilo-gorod.html) (дата обращения: 26.02.2026).
3. Расселение по КРТ: что получают жители ветхих и аварийных домов? // Гипермаркет недвижимости Нижнего Новгорода и области. – URL: <https://www.gipernn.ru/zhurnal/nalogi-i-zakony/stati/rasselenie-po-krt-cto-poluchat-zhiteli-vethih-i-avariynyh-domov> (дата обращения: 26.02.2026).
4. Мастер план развития города: инструмент стратегического проектирования будущего // Про Воронеж. – URL: <https://provrn36.ru/master%E2%80%91plan-razvitiya-goroda/> (дата обращения: 26.02.2026).
5. **Вязов, А. Г.** Правовые коллизии и несовершенство механизма комплексного развития территорий в городском округе город Воронеж / А. Г. Вязов, К. С. Грачева, К. А. Папикян // Вестник Воронежского института экономики и социального управления. – 2024. – № 3. – С. 46-51.
6. **Вязов, А. Г.** Противоречивость правового регулирования при реализации механизма КРТ (комплексного развития территорий) на территории городского округа город Воронеж / А. Г. Вязов, Г. Б. Вязов, К. С. Грачева // Вестник Воронежского института экономики и социального управления. – 2024. – № 1. – С. 24-27.
7. Проблемные вопросы реализации комплексного развития территории (КРТ) (на примере городского округа Г. Воронеж) / А. М. Кулешов, Г. Б. Вязов, Ю. Г. Трухин, А. В. Шульгин // ФЭС: Финансы. Экономика. Стратегия. – 2022. – Т. 19, № 3. – С. 28-34.
8. В РФ хотят пролонгировать действие гаражной амнистии до 1 сентября 2031 года. – 2026. – Доступ из информ.-правовой системы «ГАРАНТ». – Текст: электронный. – <https://www.garant.ru/news/1998227/> (дата обращения: 26.02.2026).
9. **Васильченко, Д. В.** Проблемы управления комплексным развитием территорий в городском округе город Воронеж / Д. В. Васильченко // Вестник Воронежского института экономики и социального управления. – 2024. – № 4. – С. 16-21.
10. **Мусаев, Т. И.** Особенности градо-экологического восстановления пост-конфликтных территорий на примере Г. Мариуполь / Т. И. Мусаев, М. Н. Дивакова // Новые идеи нового века: материалы международной научной конференции ФАД ТОГУ. – 2024. – Т. 2. – С. 192-196.
11. Мастер-план города Мариуполя // ФАУ «Единый институт пространственного планирования РФ». – URL: <https://eipp.ru/projects/мастер-план-мариуполя-донецкой-народной-республики.html> (дата обращения: 26.02.2026).
12. Разработан поэтапный план комплексной застройки Мариуполя // Сетевое издание «ДНР-онлайн». – URL: <https://днронлайн.рф/razrabotan-poetapnyj-plan-kompleksnoj-zastrojki-mariupolya/#:~:text=Проект%20будет%20осуществляться%20поэтапно%2C%20чтобы,специалистами%20и%20подробного%20изучения%20документации>.

13. ГК «Точно» инвестирует Р100 млрд в проект КРТ в Мариуполе // РБК-Кубань. – URL: <https://kuban.rbc.ru/krasnodar/freenews/68c806c29a7947ca78846124> (дата обращения: 08.02.2026).
14. Благодаря комплексному развитию территорий в Мариуполе появится современный жилой район с развитой инфраструктурой // Министерство строительства, архитектуры и ЖКХ Донецкой Народной Республики. – URL: <https://minstroy-dpr.gosuslugi.ru/news/blagodarya-kompleksnomu-razvitiyu-territorij-v-mariupole-poyavitsya-sovremennyy-zhiloy-rajon-s-razvitoj-infrastruktoyj/> (дата обращения: 26.02.2026).
15. В рамках комплексного развития территорий будут застроены шесть новых площадок республики // Мариуполь. – URL: <https://mariupol-news.ru/society/2026/02/03/135780.html> (дата обращения: 08.02.2026).
16. «Балет на тротуаре»: зачем нужны мастер-планы городов и как их применяют в России// Мариуполь. – URL: <https://www.forbes.ru/sustainability/545666-balet-na-trotuare-zacem-nuzny-master-planu-gorodov-i-kak-ih-primenaut-v-rossii> (дата обращения: 26.02.2026).
17. **Мищенко, В. Я.** Разработка методического аппарата и принципов открытой устойчивой архитектуры / В. Я. Мищенко, Е. В. Романенко, И. Р. Кочетов // Инженерные системы и сооружения. – 2025. – № 2(60). – С. 14-28. – DOI 10.36622/2074-188X.2025.54.75.002.
18. **Прокшиц, Е. Е.** Современные подходы преобразования заброшенных промышленных территорий в устойчивые городские пространства / Е. Е. Прокшиц, А. С. Снопина, О. А. Сотникова // Инженерные системы и сооружения. – 2025. – № 4(62). – С. 108-120.
19. О проблемах реновации существующего жилищного фонда / Е. В. Аленичева, И. В. Гиясова, А. В. Анциферов, А. В. Суворина // Научный журнал. Инженерные системы и сооружения. – 2016. – № 1(22). – С. 196-201.
20. **Vikhoreva, M. V.** Sustainable Development Of The Territory. Concept Foundation / M. V. Vikhoreva, Yu. N. Malanina, V. A. Ogloblin // European Proceedings of Social and Behavioural Sciences EpSBS, Krasnoyarsk, 20–22 мая 2020 года / Krasnoyarsk Science and Technology City Hall. Vol. 90. – Krasnoyarsk: European Proceedings, 2020. – P. 1668-1677. – DOI 10.15405/epsbs.2020.10.03.192.

DOI: 10.36622/2074-188X.2026.85.38.003

English version

AUTOMATED ARBITRATION SYSTEM IN ORDER TO ELIMINATE CONFLICTS IN THE IMPLEMENTATION OF PROJECTS FOR THE INTEGRATED DEVELOPMENT OF URBAN AREAS ON THE EXAMPLE OF NIZHNY NOVGOROD, VORONEZH AND MARIUPOL

A.L. SEMENOV, S.A. YAREMENKO, E.N. SOROCHAN, D.E. KURBAKOV

Semenov Alexey Lvovich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Technology, Construction Organization, Expertise and Real Estate Management, Voronezh State Technical University, Voronezh, Russia

Yaremenko Sergey Anatolyevich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Housing and Communal Services, Voronezh State Technical University, Voronezh, Russia

Sorochan Elena Nikolaevna, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Director of the Institute of Construction, Architecture and Housing and Communal Services (ISAIZHKH) Priazovsky State Technical University is a branch of the National Research Moscow State University of Civil Engineering Russia, Mariupol

Kurbakov Dmitry Yegorovich, Assistant Professor of the Department of Industrial and Civil Engineering, Priazovsky State Technical University, branch of the National Research Moscow State University of Civil Engineering, Mariupol, Russia, specialist in engineering surveys and architectural and construction design (included in the registers of NOPRIZ and NOSTROI), P. G. T. Podgorensky, General Director of the accredited Construction Testing Laboratory of Felix LLC, Voronezh Region, Russia

Integrated territorial development is a key tool for urban renewal in Russia, designed to solve the tasks of renovation of dilapidated housing, infrastructure development and improving the quality of life. However, its implementation in practice inevitably faces a complex of social, legal and urban conflicts.

Contradictions arise at the junction of the public interests of the city's development, the commercial goals of developers, and the private rights of citizens to property, habitual habitat, and historical and cultural heritage. This study analyzes three characteristic but different conflicts within the framework of the KRT projects: the preservation of historical buildings in Nizhny Novgorod, the problem of the "garage amnesty" in Voronezh and the post-conflict rehabilitation of housing in Mariupol. These cases demonstrate a wide range of challenges: from typical Russian problems to unique situations requiring special legal and social mechanisms.

Keywords: complex development of territories, conflicts, collisions, housing stock, resettlement, master plan, arbitration, developer, cultural heritage site, garage amnesty, post-conflict reconstruction.

УПРАВЛЕНИЕ ЗАВЕРШАЮЩЕЙ СТАДИЕЙ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ОБЪЕКТОВ СТРОИТЕЛЬСТВА В УСЛОВИЯХ ПЕРЕХОДА К ЦИРКУЛЯРНОЙ ЭКОНОМИКЕ

С.Ю. НЕРОЗИНА, М.И. АРХИПОВ, А.А. АРЗУМАНОВ

Нерозина Светлана Юрьевна, канд. экон. наук, доцент ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Россия, г. Воронеж

Архипов Михаил Иванович, заместитель начальника Управления организации пожаротушения главного управления МЧС России по Воронежской области, полковник внутренней службы, канд. техн. наук, доцент ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», Россия, г. Воронеж

Арзуманов Арбен Андреевич, канд. техн. наук, доцент ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», Россия, г. Воронеж

Целью статьи является разработка организационно-технологических решений по управлению завершающей стадией жизненного цикла объектов строительства на основе принципов циркулярной экономики. В рамках исследования решены следующие задачи: проведен анализ отечественного и зарубежного опыта в области обращения со строительными отходами, выявлены основные барьеры, препятствующие внедрению циркулярных подходов, разработана классификация циркулярных стратегий при выводе зданий из эксплуатации, предложена методика многофакторной оценки альтернативных сценариев завершения жизненного цикла, включающая систему количественных показателей и расчетных формул.

Ключевые слова: объект строительства, жизненный цикл, завершающая стадия, управление, циркулярная экономика, рециклинг строительных отходов, экономическая эффективность

Библиографический список

1. Алексеева, Д. В. Экологические проблемы городов и экологическая безопасность строительства / Д. В. Алексеева, Т. А. Фомиченко, Е. П. Горбанева, А. А. Абраменко // Строительство и недвижимость. – 2020. – № 1(5). – С. 7-12.
2. Нерозина, С. Ю. Меры по предупреждению неблагоприятного воздействия строительства на экологическую обстановку в мире / С. Ю. Нерозина, Д. М. Тихонова, А. В. Веревкина, А. И. Коровкина // Строительство и недвижимость. – 2021. – № 2(9). – С. 131-135.
3. Атаева, О. Циркулярная экономика в строительстве: Повторное использование и переработка строительных материалов / О. Атаева, Х. Оджаров, Х. Айдогдыев // Научные открытия 2024: Сборник материалов LV-ой международной очно-заочной научно-практической конференции. В 3-х томах, Москва, 22 ноября 2024 года. – Москва: Научно-издательский центр "Империя", 2024. – С. 127-130.
4. Захаренко, З. Н. Принципы циркулярной экономики в строительстве / З. Н. Захаренко, А. В. Астрелина // Проблемы безопасности на транспорте: Материалы XIV Международной научно-

- практической конференции, посвященной пятилетке качества. В 2-х частях, Гомель, 20–21 ноября 2025 года. – Гомель: Белорусский государственный университет транспорта, 2025. – С. 371-373.
5. Нерозина, С. Ю. Учет факторов внешнего и внутреннего окружения в стратегическом планировании как вектор развития строительной отрасли / С. Ю. Нерозина, П. А. Журавлева // Научный журнал. Инженерные системы и сооружения. – 2023. – № 4(54). – С. 70-77.
 6. Управление строительством: Учебник в 2-х частях / П. Г. Грабовый, С. И. Беляков, Р. В. Волков [и др.]. – 4-е издание, переработанное и дополненное. – Москва: Общество с ограниченной ответственностью Информационно-издательское агентство "Просветитель" Издательство АСВ, 2022. – 484 с.
 7. Горбанева, Е. П. Вторичное использование строительных отходов при возведении объектов капитального строительства / Е. П. Горбанева, А. Д. Зуев, А. А. Оберемко, С. А. Половица // Строительство и недвижимость. – 2023. – № 1(12). – С. 54-60.
 8. Горбанева, Е. П. Оценка экологических рисков при формировании и управлении портфелем инвестиционно-строительных проектов / Е. П. Горбанева, С. А. Колесник, С. Ю. Арчакова // Строительство и недвижимость: экспертиза и оценка : Материалы 13-й международной конференции, Прага, 01–30 ноября 2015 года / под общей редакцией инж. Сергея Захарова, к.э.н. инж. Нидриха Кратены. – Прага: АСН контроллинг, 2015. – С. 289-294.
 9. Чеснокова, Е. А. Методологические основы инструмента управления недвижимостью: Учебное пособие для студентов всех форм обучения по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», 08.04.01 «Строительство» / Е. А. Чеснокова, С. Ю. Нерозина. – Курск: Закрытое акционерное общество "Университетская книга", 2023. – 51 с.
 10. Золотухина, Я. А. Методика комплексной оценки преобразования неэффективно используемых промышленных объектов на завершающем этапе их жизненного цикла / Я. А. Золотухина // Инженерные системы и сооружения. – 2025. – № 3(61). – С. 13-24.
 11. Пустенко, Я. В. Экономические аспекты перехода к циркулярной модели использования строительных материалов в контексте устойчивого развития / Я. В. Пустенко, Л. С. Полищук, Е. В. Тихомирова [и др.] // Экономика: вчера, сегодня, завтра. – 2025. – Т. 15, № 3-1. – С. 295-308.
 12. Алексеев, Д. В. Циркулярная экономика: теоретические основы и уровень развития экономики замкнутого круга в Российской Федерации / Д. В. Алексеев, С. А. Федотов, Р. Н. Газизова // Экономика в меняющемся мире : Сборник научных трудов VII Международного экономического форума, Казань, 15–19 мая 2023 года. – Казань: Казанский (Приволжский) федеральный университет, 2024. – С. 34-38.
 13. Рязанова, О. Е. Циркулярная экономика: экономика замкнутого цикла, с практикумом: учебник / О. Е. Рязанова, В. П. Золотарева. – Москва: Общество с ограниченной ответственностью "Издательство "КноРус", 2024. – 278 с.
 14. Нерозина, С. Ю. Организационно-экономический механизм инвестирования и управления недвижимостью / С. Ю. Нерозина, А. А. Осипов // ФЭС: Финансы. Экономика. Стратегия. – 2023. – Т. 20, № 1. – С. 39-45.
 15. Mallick, P. K. Closing the loop: Establishing reverse logistics for a circular economy, a systematic review / P. K. Mallick, K. B. Salling, D. C. A. Pigosso, T. C. Mcaloone // Journal of Environmental Management. – 2023. – Vol. 328. – P. 117017.

DOI: 10.36622/2074-188X.2026.51.10.004

English version

MANAGING THE FINAL STAGE OF THE LIFE CYCLE OF CONSTRUCTION OBJECTS IN THE TRANSITION TO A CIRCULAR ECONOMY

S.YU. NEROZINA, M.I. ARKHIPOV, A.A. ARZUMANOV

Nerozina Svetlana Yurievna, Candidate of Economics, Associate Professor, Voronezh State Technical University, Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko, Ministry of Health of the Russian Federation, Voronezh, Russia

Arkhipov Mikhail Ivanovich, Deputy Head of the Fire Extinguishing Management Department of the Main Directorate of the Ministry of Emergency Situations of Russia for the Voronezh Region, Colonel of

the Internal Service, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Voronezh State Technical University, Voronezh, Russia

Arzumanov Arben Andreevich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Voronezh State Technical University, Voronezh, Russia

The purpose of the article is to develop organizational and technological solutions for managing the final stage of the life cycle of construction objects based on the principles of the circular economy. The following tasks were solved as part of the research: an analysis of domestic and foreign experience in the field of construction waste management was conducted, the main barriers hindering the implementation of circular approaches were identified, a classification of circular strategies for decommissioning buildings was developed, and a methodology for a multifactorial assessment of alternative scenarios for completing the life cycle was proposed, including a system of quantitative indicators and calculation formulas

Keywords: construction facility, life cycle, final stage, management, circular economy, recycling of construction waste, economic efficiency

ВЛИЯНИЕ ЕДИНОГО ДИЗАЙН-КОДА НА ВНЕШНИЙ ОБЛИК ГОРОДОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

В.В. БРЕДИХИН, Ю.В. ДАВИДЕНКО, В.Р. КЛЮС

Бредихин Владимир Викторович, д-р экон. наук, доцент, ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет», Россия, г. Курск.

Давиденко Юлия Владимировна, преподаватель, ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет», Россия, г. Курск.

Клюс Виктория Романовна, студент ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет», Россия, г. Курск.

В данной статье рассматривается внедрение единого дизайн-кода в России, направленного на формирование общих подходов к визуализации городской среды и архитектуры. Рассматриваются общие понятия, принципы и характеристики. В качестве примера приведены нормы, установленные Постановлением Правительства №902-ПП от 25.12.2013 года относительно требований к рекламным конструкциям и вывескам в столице. Дополнительно изучается процесс внедрения, обновленного дизайн-кода в таких городах как Курск и Рыбинск, где описаны практические шаги к адаптации внешнего вида зданий и вывесок согласно новым стандартам. Подчеркиваются положительные последствия внедрения единого дизайн-кода, которые улучшают восприятие городского пространства и повышают уровень привлекательности территорий.

Ключевые слова: единый дизайн-код, вывески, городское пространство, эстетическое обустройство.

Библиографический список

1. Давиденко, Ю. В. Проблемы малых городов и пути их решения / Ю. В. Давиденко, В. Р. Клюс // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2025. – № 7(1091). – С. 26-29.
2. Кузнецова, К. В. Дизайн-код и его применение на примере Курска / К. В. Кузнецова, М. С. Шульга, Т. О. Цурик // Архитектоника региональной культуры: сборник научных трудов 3-й Всероссийской научно-практической конференции, Курск, 29 октября 2020 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2020. – С. 139-144.
3. Грачева, Т. О. Принципы организации дизайн-кода на основе анализа применения разработанных дизайн-кодов в России / Т. О. Грачева, Н. А. Осина // Новые технологии в учебном процессе и производстве: Материалы XIX Международной научно-технической конференции,

Рязань, 14–16 апреля 2021 года. – Рязань: Индивидуальный предприниматель Жуков Виталий Юрьевич, 2021. – С. 22-23.

4. **Сохацкая, Д. Г.** Дизайн-код как способ проявления имиджа города / Д. Г. Сохацкая, В. А. Меньшикова // Ученые записки Комсомольского-на-Амуре государственного технического университета. – 2021. – № 6(54). – С. 47-53. – DOI 10.17084/2076-4359-2021-54-47.

5. **Евстратенко, А. В.** Вопросы формирования дизайн-кода в г. Гомеле / А. В. Евстратенко, К. В. Обыход // Молодёжный вестник Новороссийского филиала Белгородского государственного технологического университета им. В. Г. Шухова. – 2022. – Т. 2, № 4(8). – С. 5-10.

6. **Зобенко, В. Ю.** Информационно-рекламные конструкции как составляющая часть городского дизайн-кода / В. Ю. Зобенко, Ю. В. Охотникова // Новые идеи нового века: материалы международной научной конференции ФАД ТОГУ. – 2019. – Т. 3. – С. 69-76.

7. Bredikhina, N. V. Theoretical and methodological foundations for modeling the functioning and development processes of regional potential / N. V. Bredikhina, V. Bredikhin, K. Babyunina // Journal of Applied Engineering Science. – 2022. – Vol. 20, No. 4. – P. 1378-1383.

8. **Бредихин, В. В.** Концепция сельского туризма в России на примере поселка Марьино Курской области / В. В. Бредихин, Ю. В. Давиденко, В. Р. Ключ // Инженерные системы и сооружения. – 2025. – № 2(60). – С. 29-43. – DOI 10.36622/2074-188X.2025.78.12.003. – EDN KXCNCB.

9. Постановление Правительства Москвы от 25.12.2013 N 902-ПП (ред. от 12.07.2024) "О размещении информационных конструкций в городе Москве" (вместе с "Правилами размещения и содержания информационных конструкций в городе Москве", "Административным регламентом предоставления государственной услуги города Москвы "Согласование дизайн-проекта размещения вывески").

10. Требования к вывескам в Москве на 2026 год. Постановление 902-ПП [Электронный ресурс]. URL: <https://www.gmp.su/902pp/>. (дата обращения: 02.03.2026).

11. Что такое дизайн-код, и как его внедряют в российских городах [Электронный ресурс]. URL: <https://travelask.ru/blog/posts/31377-chto-takoe-dizayn-kod-i-kak-ego-vnedryayut-v-rossiyskih-goro/>. (дата обращения: 03.03.2026).

12. **Бредихин, В. В.** Актуальные проблемы оценки жилой недвижимости / В. В. Бредихин, Ю. В. Давиденко // Инженерные системы и сооружения. – 2025. – № 1(59). – С. 6-11. – DOI 10.36622/2074-188X.2025.31.81.001. – EDN YCTMXQ.

13. **Сайфидинов, Б. С.** Роль дизайн-кода в формировании комфортной городской среды / Б. С. Сайфидинов, Э. М. Щербинин // Тенденции развития науки и образования. – 2023. – № 96-10. – С. 106-109. – DOI 10.18411/trnio-04-2023-540.

DOI: 10.36622/2074-188X.2026.96.81.005

English version

THE INFLUENCE OF A SINGLE DESIGN CODE ON THE APPEARANCE OF CITIES IN THE RUSSIAN FEDERATION

V.V. BREDIKHIN, Y.V. DAVIDENKO, V.R. KLYUS

Bredikhin Vladimir Viktorovich, Doctor of Economics, Professor, Southwest State University, Kursk, Russia.

Davidenko Yulia Vladimirovna, Lecturer, Southwest State University, Kursk, Russia.

Klyus Victoria Romanovna, student, Southwest State University, Kursk, Russia.

This article examines the introduction of a single design - code in Russia, aimed at forming common approaches to visualizing the urban environment and architecture. General concepts, principles and characteristics are considered. As an example, the norms established by Government Decree No. 902-PP of 25.12.2013 regarding the requirements for advertising structures and signs in the capital are given. In addition, the process of introducing the updated design code in cities such as Kursk and Rybinsk is being studied, which describes practical steps to adapt the appearance of buildings and signs according to new

standards. The positive consequences of the introduction of a single design - code, which improve the perception of urban space and increase the level of attractiveness of territories, are emphasized.

Keywords: a unified design code, signage, urban space, and aesthetic design.

ОСОБЕННОСТИ РЕНОВАЦИИ И ДОСТИЖЕНИЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СТРУКТУРЫ ЖИЛОГО ФОНДА НА ОСНОВЕ ДЕМОГРАФИЧЕСКОГО СОСТАВА СЕМЕЙ ГОРОДА ГИТЕГА В РЕСПУБЛИКЕ БУРУНДИ - АФРИКАНСКАЯ СТРАНА

А.С. ТАНКЕЕВ, И.Р. ХАВЬЯРИМАНА

Танкеев Александр Семенович, канд. арх., доц., зав. каф. Градостроительства ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», Россия. г. Воронеж

Хавьяримана Иван Ромуальд, аспирант ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», Россия. г. Воронеж

Исследуются вопросы реновации и устойчивого развития жилого фонда г. Гитега с учетом динамики демографических изменений в домохозяйствах. Город Гитега сталкивается с серьезными вызовами в сфере жилья, вызванными быстрым процессом урбанизации и непрерывным ростом населения. В результате исследования разработан генеральный план города Гитега до 2050 года, учитывающий различные типы семейных структур и их процентное соотношение.

Ключевые слова: реновация, устойчивое развитие, жилой фонд, демографические тенденции, состав семей.

Библиографический список

1. **Ndayishimiye, J.-P.** Les défis de la nouvelle capitale politique du Burundi : Gitega face à l'urbanisation accélérée. *Revue de Géographie de l'Afrique Centrale*, 5(2), pages 45-67, 2021.
2. **Institut de Statistiques et d'Études Économiques du Burundi (ISTEEBU).** Densité de population. Burundi // www.populationpyramid.net/fr/population-densite/burundi/2020/. (date de diffusion le 03.12.2019), Données des recensements de 1990 et de 2008.
3. **Institut de Statistiques et d'Études Économiques du Burundi (ISTEEBU).** Projections démographiques 2010-2050 // Bujumbura : Avril 2017. — 53p.
4. **République du Burundi.** Schéma directeur d'aménagement et d'urbanisme actualisé de la ville de Gitega, Horizon 2050 // Gitega : Octobre, 2020. — 97p.
5. **Jean-Pierre Chrétien.** La guerre de 1914-1918 au Burundi. Le vécu local d'un conflit mondial // Article de revue (Pages 127 à 151), *Outre-Mers* 2016/1 N° 390-391: <https://shs.cairn.info/revue-outre-mers-2016-1-page-127?lang=fr>
6. OM n°720/CAB/304/2008 du 20 mars 2008 : https://amategeko.gov.bi/wp-content/uploads/2019/12/BOB_No5-bis-2008.pdf
7. **Клюшниченко Е. Е.** Техничко-экономические расчеты и обоснования в генеральных планах городов / Е. Е. Клюшниченко, [и др.]. — Киев: Будівельник, 1981. — 145 с.
8. **Лавров В.А., Солофенко Н.А., Смоляр И.М.** Справочник проектировщика. Градостроительство / [Лавров В.А., Солофенко Н.А., Смоляр И.М. и др.]. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва: Стройиздат, 1978. - 367 с.
9. **П. Орлов, К. Карташова, В. Колосков.** Перспективы развития жилища в СССР / [Б. Рубаненко К. Карташова, П. Орлов и др.]. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва: Стройиздат, 1981. - 180 с.
10. **Сосновский В. А., Русакова Н. С.** Прикладные методы градостроительных исследований/ Сосновский В. А., Русакова Н. С.: Учеб. Пособие. — М.: «Архитектура-С», 2006. — 112 с., ил.
11. **Танкеев, А.С.** Информационное описание градостроительного объекта / А.С. Танкеев // *Materiály VIII mezinárodní vědecko-praktická konference «Věda a technologie: krok do budoucnosti - 2012»*. — Praha: Publishing House «Education and Science», 2012. — С. 67–72.

12. **Матренинский, С. И.** Формирование кластеров из многоэтажных жилых зданий для принятия технических и технологических решений по их реновации / С. И. Матренинский, А. С. Танкеев, А. В. Устьян // Инженерные системы и сооружения. – 2025. – № 3(61). – С. 76-82. – DOI 10.36622/2074-188X.2025.45.90.008. – EDN CLVDMJ.
13. **Samoylova, N. A.** Modelling and Experiment to Identify the Urban Development in an African Country – Burundi / N. A. Samoylova, V. E. Emelanov, I. R. Havyarimana // Lecture Notes in Civil Engineering. – 2022. – Vol. 231. – P. 221-228. – DOI 10.1007/978-3-030-96206-7_23. – EDN GNRWKO.
14. **Прокшиц, Е.Е.** Формирование базы данных для градостроительной оценки размещения зданий и объектов университетской инфраструктуры / Е.Е. Прокшиц, Я.А. Золотухина // Инженерные системы и сооружения. – 2022. – № 4(50). – С. 60-68.

DOI: 10.36622/2074-188X.2026.22.52.006

English version

FEATURES OF RENOVATION AND ACHIEVING SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF THE STRUCTURE OF HOUSING STOCK BASED ON THE DEMOGRAPHIC COMPOSITION OF FAMILIES IN THE CITY OF GITEGA IN THE REPUBLIC OF BURUNDI - AFRICAN COUNTRY

A.S. TANKEEV, I.R. HAVYARIMANA

Tankeev Alexander Semyonovich, Candidate of Architecture, Associate Professor, Head of the Department. Voronezh State Technical University of Urban Planning, Russia, Voronezh

Havyarimana Ivan Romuald, PhD student, Voronezh State Technical University, Russia, Voronezh

This study examines the renovation and sustainable development the city of Gitega's housing stock, taking into account the dynamics of demographic changes in households. City of Gitega faces significant housing challenges caused by rapid urbanization and continuous population growth. These challenges include urban expansion, the development of the informal economy, a lack of housing suitable for large families, and environmental pressures. The study resulted in the development of a master plan for the city of Gitega through 2050, taking into account various types of family structures and their percentages.

Keywords: Renovation, Sustainable development, housing development, demographic trends, Republic of Burundi. family composition.

«ЗЕЛЕНАЯ» ИНФРАСТРУКТУРА ГОРОДСКОГО ВОДНОГО ЦИКЛА: АНАЛИЗ И СРАВНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ УПРАВЛЕНИЯ ЛИВНЕВЫМИ СТОКАМИ

Н.В. БРЕДИХИНА, В.Р. КЛЮС

Бредихина Наталья Владимировна, канд. техн. наук, ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет», Россия, г. Курск

Клюс Виктория Романовна, студент ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет», Россия, г. Курск

В статье рассматриваются ключевые проблемы традиционных методов управления водоотведением: перегрузка дренажных систем, затопление территорий, загрязнение водных объектов. Проанализированы три основных типа решений с применением технологий «зеленой» инфраструктуры: зеленые крыши, дождевые сады и водопроницаемые покрытия. Для каждой технологии определены механизм действия, экологическая эффективность, область применения и ограничения. Обоснована применимость решений для российских климатических условий.

Библиографический список

1. IPCC. Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report. - Cambridge: Cambridge University Press, 2021. - 2391 p.
2. **Дубино, А. М.** Зеленая инфраструктура как инструмент управления поверхностным стоком / А. М. Дубино // Колтуши - территория новых идей: сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, Колтуши, 08 – 10 июня 2024 года. – Санкт-Петербург: Политех-Пресс, 2024. – С. 59-64.
3. Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ. Доклад о состоянии жилищно-коммунального хозяйства в Российской Федерации. - М., 2023. - 148 с.
4. Methodological approach to planning the reconstruction of urban environment / **S. I. Matreninsky, E. P. Gorbaneva, A. V. Mishchenko, N. V. Bredikhina** // Journal of Applied Engineering Science. – 2022. – Vol. 20, No. 1. – P. 206-211. – DOI 10.5937/jaes0-34560.
5. **Семенов С.М.** Изменения климата и их последствия на территории Российской Федерации / С.М. Семенов. - М.: Росгидромет, 2022. - 104 с.
6. **Зайкова Е.Ю.** Зеленая инфраструктура как инструмент управления ливневыми водами / Е.Ю. Зайкова, С.С. Феофанова // Вестник МГСУ. - 2022. - Т. 17, № 11. - С. 1429–1452.
7. **Кулаков, Ю. Н.** Основные проблемы формирования и реализации градостроительной политики / Ю. Н. Кулаков, Т. Н. Силантьева, Н. В. Бредихина // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Техника и технологии. – 2012. – № 2-3. – С. 156-163.
8. **Бредихина, Н. В.** Конструктивные решения зданий в архитектуре / Н. В. Бредихина, Е. Г. Пахомова; Юго-Западный государственный университет. – Курск: Закрытое акционерное общество "Университетская книга", 2020. – 144 с.
9. **Якубсон, Е. А.** Конструктивные особенности устройства "зеленых" кровель / Е. А. Якубсон, Т. В. Богатова // Научный журнал. Инженерные системы и сооружения. – 2021. – № 1(43). – С. 8-14.
10. Зеленая кровля: 3 причины популярности высотных садов [Электронный ресурс]. URL:<https://m-strana.ru/articles/zelenaya-krovlya/>. (дата обращения: 14.03.2026).
11. **Алтуний Г.В.** Дождевые сады как часть инженерной системы города / Г.В. Алтуний // Вестник Калужского университета. - 2025. - № 1(66). - С. 62–65.
12. **Berndtsson J.C.** Green roof performance towards management of runoff and urban heat island / J.C. Berndtsson // Ecological Engineering. - 2010. - Vol. 36, № 4. - P. 351–360.
13. **Бродач, М. М.** Жизненный цикл зеленых зданий и их вклад в устойчивое развитие городов / М. М. Бродач // Инженерные системы и сооружения. – 2025. – № 2(60). – С. 7-13. – DOI 10.36622/2074-188X.2025.74.57.001.
14. **Кирышатова Т.Г.** Нормирование в области проектирования систем ливневой канализации в Российской Федерации / Т.Г. Кирышатова // Водоснабжение и санитарная техника. - 2020. - № 5. - С. 18–24.

DOI: 10.36622/2074-188X.2026.26.17.007

English version

GREEN INFRASTRUCTURE OF THE URBAN WATER CYCLE: ANALYSIS AND COMPARISON OF STORMWATER MANAGEMENT TECHNOLOGIES

N.V. BREDIKHINA, V.R. KLYUS

Bredikhina Natalia Vladimirovna, Candidate of Technical Sciences, Southwest State University, Kursk, Russia

Klyus Victoria Romanovna, student, Southwest State University, Kursk, Russia

The article examines the key problems of traditional stormwater management methods: overloaded drainage systems, flooding of territories, and pollution of water bodies. Three main types of solutions employing green infrastructure technologies are analyzed: green roofs, rain gardens, and permeable pavements. For each technology, the mechanism of action, environmental efficiency, area of application,

and limitations are identified. The applicability of these solutions to Russian climatic conditions is substantiated.

Keywords: “green” infrastructure; green roofs; rain gardens; permeable pavements; stormwater management; sustainable urban development

ВЛИЯНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННО-ПЛАНИРОВОЧНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ РАСПОЛОЖЕНИЯ ТУРИСТИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ МАЛОГО ГОРОДА НА ФОРМИРОВАНИЕ ТУРИСТИЧЕСКОГО МАРШРУТА

Я.А. ЗОЛОТУХИНА, Е.Е. ПРОКШИЦ, А.Э. КОСТИНА

Золотухина Яна Алексеевна, старший преподаватель, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», Россия, г. Воронеж

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

Костина Анастасия Эдуардовна, магистрант, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», Россия, г. Воронеж

В статье исследуется взаимосвязь между пространственно-планировочной организацией туристических объектов в малых городах и процессом формирования туристических маршрутов. Рассмотрены типы пространственно-планировочной структуры городов. Исследование базируется на сравнительном градостроительном анализе трёх городов с туристской специализацией: Гороховец (Владимирская область), Мышкин (Ярославская область) и Звенигород (Московская область). Определен коэффициент компактности туристических маршрутов.

Ключевые слова: пространственно-планировочная организации, туристические маршруты, туризм, малые города, достопримечательности, коэффициент компактности

Библиографический список

1. «Стратегия развития туризма в Российской Федерации на период до 2035 года» от 20.09.2019 №2129-р
2. Государственная программа Российской Федерации «Развитие туризма» от 24.12.21г. №2439
3. Кудрявцев, О.К. Планировочная структура современного города / О.К. Кудрявцев. М.: Стройиздат, 1988. – 216 с.
4. Малахова Ольга Евгеньевна Планировочная структура города: теоретико-практический аспект // Огарёв-Online. 2022. №2 (171).
5. Малахова Ольга Евгеньевна К вопросу развития городов и их планировочной структуры // Огарёв-Online. 2021. №10 (163).
6. Малеев Виталий Сергеевич Социально ответственный туризм в малых городах России и сохранение нематериального культурного наследия // Вестник МГУКИ. 2019. №6 (92).
7. Гороховец и земли Окско-Клязьминского междуречья в XII –XVII вв.: история и археология. Материалы научной конференции. М.: ИА РАН, 2017. 152 с., ил. ISBN 978-5-94375-225-4
8. Юрова А. С., Гужова Л. Г. Развитие туристско-рекреационного кластера территории г. Гороховца // 2020 С.403-407.
9. Грушина М. А., Суханова К. А. Потенциал владимирской области как центра туризма центрального федерального округа России // 2020 С.302-306.
- 10.Kondrateva, Svetlana & Shulepov, Vladimir. (2016). Development of Tourism and Recreation Activities in Cross-Border Regions of Northwest Russia: General Trends and Features. Indian Journal of Science and Technology. 9. 10.17485/ijst/2016/v9i29/88684.
- 11.Анюхина, В. В. Отечественный опыт развития малых городов России / В. В. Анюхина, К. С. Котова, Я. А. Золотухина // Инновации в проектировании и строительстве. – 2025. – № 2(4). – С. 22-28. – EDN TFPDWK.

- 12.Штеле Ольга Евгеньевна культурное наследие как основа социально-экономического развития малого исторического города (на примере города Мышкина ярославской области) // Вестник МГПУ. Серия: Естественные науки. 2020. №2 (38).
- 13.Костина, А. Э. Исследование принципов пространственной организации туристических центров в малых городах России / А. Э. Костина, Я. А. Золотухина, О. А. Сотникова // Инженерные системы и сооружения. – 2025. – № 4(62). – С. 49-68. – EDN BPCZRD.
- 14.Семеркова Любовь Николаевна, Зинченко Светлана Владимировна Проектирование туристских маршрутов как направление повышения конкурентоспособности национальной туристской индустрии // Известия ВУЗов. Поволжский регион. Общественные науки. - 2016. - №3 (39).
- 15.Клепикова, Т. А. Развитие туристического потенциала вдоль рек путем формирования туристических маршрутов / Т. А. Клепикова, Н. Е. Лапина // Инновационное развитие индустрии туризма и гостеприимства: Материалы и доклады VIII Всероссийской научно-практической конференции, Воротынец, 26 апреля 2024 года. – Княгинино: Нижегородский государственный инженерно-экономический университет, 2024. – С. 80-92. – EDN EGHSNM.
- 16.Walking routes and their origins in historic centers of Volga towns (on the example of Yuryevets, Ivanovo Region) / N. A. Isaeva, M. Yu. Pokrovskaya, K. S. Aksyonova, P. B. Razgovorov // Smart Composite in Construction. – 2021. – Vol. 2, No. 4. – P. 95-107. – DOI 10.52957/27821919_2021_4_95. – EDN OGSYMA.
- 17.Бутаков, Н. П. Кластерный подход к формированию туристических маршрутов в городе Новосибирске / Н. П. Бутаков, Н. В. Данилина, В. Ф. Касьянов // Экология урбанизированных территорий. – 2023. – № 1. – С. 49-54. – DOI 10.24412/1816-1863-2023-1-49-54. – EDN CCUBKY.
- 18.Henderson, Karla. “Theory in Recreation and Leisure Research: Reflections from the Editors.” Leisure Sciences, Informa UK Limited, 2004.
- 19.Anderson, D. M. & Bedini, L. A. (2002). Perceptions of workplace equity of therapeutic recreation professionals. Therapeutic Recreation Journal, 36(3), 260–281
- 20.Arlou, Stanislau. (2022). International Tourism And Recreation Development Trends In 2022: New Tourism Trends. 10.47750/pnr.2022.13.S09.425.
- 21.Перькова, М. В. Реновация городской среды исторического центра г. Новая Ладога / М. В. Перькова, Е. И. Ладик // Градостроительство и архитектура. – 2024. – Т. 14, № 1(54). – С. 178-190. – DOI 10.17673/Vestnik.2024.01.21. – EDN IGRRQG.
- 22.Сотникова, О. А. Формирование привлекательности туристического продукта / О. А. Сотникова, Т. С. Халеева, В. В. Каширин // Научный журнал. Инженерные системы и сооружения. – 2024. – № 1(55). – С. 51-61. – EDN QVOBYU.

DOI: 10.36622/2074-188X.2026.14.50.008

English version

INFLUENCE OF THE SPATIAL AND PLANNING ORGANIZATION OF THE LOCATION OF TOURIST FACILITIES IN A SMALL CITY ON THE FORMATION OF A TOURIST ROUTE

Y.A. ZOLOTUKHINA, E.E. PROKSHITS, A.E. KOSTINA

Zolotukhina Yana Alekseevna, Senior Lecturer, Voronezh State Technical University, Voronezh, Russia

Prokshits Ekaterina Evgenievna, Candidate of Technical Sciences, Senior Lecturer, Voronezh State Technical University, Voronezh, Russia

Kostina Anastasia Eduardovna, Master's Degree student, Voronezh State Technical University, Voronezh, Russia

The article explores the relationship between the spatial and planning organization of tourist facilities in small towns and the process of forming tourist routes. The types of spatial and planning structure of cities are considered. The study is based on a comparative urban planning analysis of three towns with a tourist specialization: Gorokhovets (Vladimir Region), Myshkin (Yaroslavl Region), and Zvenigorod (Moscow Region). The coefficient of compactness of tourist routes is determined.

Keywords: spatial and planning organization, tourist routes, tourism, small towns, attractions, compactness coefficient

ЭВОЛЮЦИЯ НОРМАТИВНО-ПЛАНИРОВОЧНЫХ ТРЕБОВАНИЙ К ШКОЛЬНЫМ ЗДАНИЯМ: ИСТОРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И СОВРЕМЕННЫЕ ТРЕНДЫ

Н.В. БРЕДИХИНА, Д.А. ШЕРКУНОВА

Бредихина Наталья Владимировна, канд. техн. наук, ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет», Россия, г. Курск

Шеркунова Дарья Алексеевна, студент ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет», Россия, г. Курск

Статья посвящена комплексному анализу исторической и архитектурной эволюции образовательного пространства, рассмотренной в контексте смены педагогических парадигм и социальных требований. Проведено исследование генезиса архитектурных форм школ: от античных гимнасиев и монастырских школ Средневековья до современных многофункциональных кампусов и инклюзивных образовательных комплексов. Особое внимание уделено влиянию нормативного регулирования, в частности, современных сводов правил, на формирование планировочных решений, обеспечивающих безопасность, комфорт и доступность среды. Выявлены ключевые тренды в проектировании образовательных учреждений.

Ключевые слова: архитектура образовательных учреждений, историческая эволюция, образовательное пространство, нормативное проектирование, инклюзивная среда, современный кампус

Библиографический список

1. **Бредихин, В. В.** Анализ современного состояния городской жилищной среды / В. В. Бредихин // Известия Юго-Западного государственного университета. – 2011. – № 5-1(38). – С. 160-162.
2. ГЕНЕЗИС ПРОСТРАНСТВА ОБРАЗОВАНИЯ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/genezis-prostranstva-obrazovaniya/viewer> - (Дата обращения 06.02.2026).
3. Прообраз современного университета - это монастырское подворье [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://vk.com/@kommersant_nauka-proobraz-sovremennogo-universiteta-eto-monastyrskoe-podvore - (Дата обращения 06.02.2026).
4. Учебные заведения средневековья: система обучения и воспитания (городские, приходские и монастырские школы) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://studfile.net/preview/7870575/page:2/> - (Дата обращения 06.02.2026).
5. **Богатова, Т. В.** Анализ отечественного опыта архитектурно-типологического формирования зданий школ / Т. В. Богатова, Э. Е. Семенова // Научный журнал. Инженерные системы и сооружения. – 2024. – № 1(55). – С. 27-35.
6. Школы: ступени типологического развития | Архитектура и строительство [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ais.by/story/1692> - (Дата обращения 06.02.2026).
7. **Хан-Магомедов С.О.** Архитектура советского авангарда: Книга вторая. Социальные проблемы. - Москва: Стройиздат, 1996. - 709 с.
8. Ленд-девелопмент городских территорий / **В. В. Бредихин, К. И. Лось, А. В. Бредихин** [и др.]. – Курск: ЗАО «Университетская книга», 2025. – 128 с.
9. **Семенова, Л. А.** Понятие концептно-образовательного пространства и способы его организации / Л. А. Семенова // Научно-методический электронный журнал "Концепт". – 2014. – № 6. – С. 51-55.

10. Меняются требования к проектированию школ в рамках «Гильотины 2.0» | Минстрой России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.minstroyrf.gov.ru/press/menyayutsya-trebovaniya-k-proektirovaniyu-shkol-v-ramkakh-gilotiny-2-0/> - (Дата обращения 06.02.2026).
11. Обоснование градостроительного расположения и функциональных особенностей современного кампуса на основе системного анализа / **Е. Е. Прокшиц, П. В. Москалев, П. А. Гробовенко, Д. В. Поваркова** // Научный журнал. Инженерные системы и сооружения. – 2023. – № 1(51). – С. 51-59.
12. **Bredikhin, V. V.** Modeling of property management process at territorial level / V. V. Bredikhin, N. Bredikhina, V. Ezerskiy // Journal of Applied Engineering Science. – 2020. – Vol. 18, No. 2. – P. 257-261. – DOI 10.5937/jaes18-26306.
13. Анализ процесса планирования на примере реализации программы «Формирование комфортной городской среды в Курской области» / **В. В. Бредихин, К. И. Лось, П. С. Лось** [и др.] // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2024. – № 2(1074). – С. 31-33.

DOI: 10.36622/2074-188X.2026.13.66.009

English version

EVOLUTION OF REGULATORY AND PLANNING REQUIREMENTS FOR SCHOOL BUILDINGS: HISTORICAL ANALYSIS AND CURRENT TRENDS

N.V. BREDIKHINA, D.A. SHERKUNOVA

Bredikhina Natalya Vladimirovna, Candidate of Technical Sciences, Southwest State University, Russia, Kursk

Sherkunova Daria Alekseevna, student, Southwest State University, Russia, Kursk

The article is devoted to a comprehensive analysis of the historical and architectural evolution of the educational space, considered in the context of the changing pedagogical paradigms and social requirements. The study examines the genesis of the architectural forms of schools, from the ancient gymnasiums and monastic schools of the Middle Ages to modern multifunctional campuses and inclusive educational complexes. Special attention is paid to the influence of regulatory frameworks, particularly modern codes of practice, on the development of planning solutions that ensure the safety, comfort, and accessibility of the environment. Key trends in the design of educational institutions have been identified.

Keywords: architecture of educational institutions, historical evolution, educational space, normative design, inclusive environment, modern campus

АНАЛИЗ ПОДХОДОВ К ВАКУУМНО-АЭРАЦИОННОЙ ДИАГНОСТИКЕ СКРЫТЫХ ДЕФЕКТОВ ГИДРОИЗОЛЯЦИИ ПЛОСКИХ КРОВЕЛЬ

В.Я. МИЩЕНКО, Р.Р. ДЖУМАНОВ

Мищенко Валерий Яковлевич, д-р техн. наук, профессор кафедры «Организация строительства и управление недвижимостью»; Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет (НИУ МГСУ); Россия, г. Москва, заведующий кафедрой технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», Россия, г. Воронеж

Джуманов Руслан Ринатович, аспирант кафедры «Организация строительства и управление недвижимостью»; Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет (НИУ МГСУ); Россия, г. Москва

Скрытые дефекты гидроизоляции плоских кровель формируются в зонах швов, примыканий, механических повреждений и накопления влаги, поэтому визуальные признаки протечки не позволяют надежно определить место нарушения сплошности. Рациональная схема обследования строится на сочетании аэрационного воздействия и локального вакуумного контроля, при котором движение газовой среды через дефект используется как диагностический признак. Такая методика позволяет выделять подозрительные участки, уточнять координаты повреждения, учитывать состояние утеплителя, влияние конденсации, особенности рулонных и мембранных покрытий, а также связывать результаты испытаний с последующим ремонтом. Практическая ценность подхода состоит в снижении объема вскрытий, повышении точности локализации протечек и формировании воспроизводимого алгоритма проверки герметичности кровель. Его применение целесообразно при приемке работ, эксплуатационном контроле и выборе ремонтных решений, когда требуется сопоставить признаки увлажнения с реальными каналами фильтрации воздуха в кровельной системе.

Ключевые слова: вакуумно-аэрационные испытания, кровельные покрытия, скрытые дефекты, гидроизоляция, протечки, герметичность, диагностика

Библиографический список

1. Лукин, М. И. Обзор дефектов и повреждений ограждающей конструкции плоской кровли / М. И. Лукин // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – 2017. – № 5-1. – С. 46-49.
2. Штепа, В. Э. Проблема мокрого утеплителя в конструкции мягких кровельных покрытий / В. Э. Штепа // Academy. – 2017. – № 3(18). – С. 25-29.
3. Доманская, И. К. Анализ причин возникновения дефектов ПВХ мембраны, вызвавших протечки мягкой кровли / И. К. Доманская, Н. И. Фомин // Строительные материалы. – 2021. – № 4. – С. 67-72. – DOI 10.31659/0585-430X-2021-789-3-67-71. – EDN AAЕYIA.
4. Неразрушающий контроль. В 2 ч. Ч. 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие / К. П. Латышенко, А. А. Чуриков, С. В. Пономарев, А. Г. Дивин, Н. А. Конышева. - Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВО "ТГТУ", 2016. - 84 с. - URL: <https://www.tstu.ru/book/elib/pdf/2016/latyshenko.pdf>
5. Жолобов, А. Л. Современные методы ремонта и реконструкции кровель зданий [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. Л. Жолобов, Е. А. Жолобова. - Ростов-на-Дону: ДГТУ, 2018. - 139 с. - URL: <https://rniiakh.ru/posobie18.pdf>
6. Сысоев Эффективный метод устранения дефектов гидроизоляционного слоя плоской кровли из рулонных материалов / К. М. Ахмедов, А. И. Олейник, Ш. А. Ткенов, Л. В. Олейник // Наука и техника Казахстана. – 2020. – № 2. – С. 30-37.
7. Патент № 2783965 С2 Российская Федерация, МПК G01M 3/02, E04D 13/00. Устройство и способ обнаружения протечки в здании, элемент конструкции: № 2021105830: заявл. 18.07.2019; опубл. 22.11.2022 / И. Трумме
8. Мищенко В.Я. Разработка методического аппарата и принципов открытой устойчивой архитектуры / В.Я. Мищенко, Е.В. Романенко, И.Р. Кочетов // Научный журнал. Инженерные системы и сооружения. – 2025. – № 2(60). – С. 14-28.
9. Нерозина С.Ю. Учет факторов внешнего и внутреннего окружения в стратегическом планировании как вектор развития строительной отрасли / С.Ю. Нерозина, П.А. Журавлева // Научный журнал. Инженерные системы и сооружения. – 2023. - № 4(54). – С. 70-77.

DOI: 10.36622/2074-188X.2026.94.97.010

English version

ANALYSIS OF APPROACHES TO VACUUM-AERATION DIAGNOSTICS OF LATENT WATERPROOFING DEFECTS OF FLAT ROOFS

V.YA. MISHCHENKO, R.R. JUMANOV

Mishchenko Valery Yakovlevich, Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of Construction Organization and Real Estate Management; National Research Moscow State University of Civil Engineering (NRU MGSU); Moscow, Russia, Head of the Department of Technology, Construction Organization, Expertise and Real Estate Management, Voronezh State Technical University, Russia Voronezh.

Dzhumanov Ruslan Rinatovich, Postgraduate Student of the Department of Construction Organization and Real Estate Management; National Research Moscow State University of Civil Engineering (NRU MGSU); Moscow, Russia.

Hidden waterproofing defects of flat roofs are formed in areas of seams, junctions, mechanical damage and moisture accumulation, therefore visual signs of leakage do not allow reliable identification of the place of continuity violation. A rational examination scheme is based on a combination of aeration and local vacuum control, in which the movement of the gas medium through the defect is used as a diagnostic feature. This technique allows you to identify suspicious areas, specify the coordinates of damage, take into account the condition of the insulation, the effect of condensation, the features of roll and membrane coatings, and link the test results with subsequent repairs. The practical value of the approach is to reduce the volume of openings, increase the accuracy of leak localization, and create a reproducible algorithm for checking roof tightness. Its use is advisable during the acceptance of work, operational control and selection of repair solutions, when it is necessary to compare the signs of humidification with the actual air filtration channels in the roofing system.

Keywords: vacuum-aeration tests, roofing, hidden defects, waterproofing, leaks, tightness, diagnostics

СОЦИОКУЛЬТУРНЫЕ ПРОБЛЕМЫ РЕКОНСТРУКЦИИ ИСТОРИЧЕСКИХ ЦЕНТРОВ: МЕТОДОЛОГИЯ ЦЕЛЕВОГО ТИПОЛОГИЧЕСКОГО ПОДХОДА

А.Е. ЕНИН, А.Э. ЗАПЛАВНАЯ

Енин Александр Егорович, канд. архитектуры, профессор, декан факультета архитектуры и градостроительства, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», Россия, г. Воронеж

Заплавная Алеся Эдуардовна, аспирант по специальности «Теория и история архитектуры, реставрация и реконструкция историко-архитектурного наследия», ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», Россия, г. Воронеж

Статья обосновывает необходимость перехода от фрагментарной реконструкции исторических центров к системной методологии. На основе демозкологического подхода выделены три социокультурные проблемы (гетерогенность, декомпозиция, деконструкция) и соответствующие им области воздействия среды на человека (социально-функциональная эффективность, перцептивно-экологический комфорт, идентификационно-смысловая атрибуция). Установлена связь внешних факторов демозкологической системы «население ↔ среда» с этими областями, что обосновывает необходимость трёх целевых типологических индексов. Предложенная методология Целевого типологического подхода (ЦТП) позволяет структурировать конфликт целей реконструкции и осуществлять выбор стратегии обоснованным и верифицируемым.

Ключевые слова: исторический центр, системный подход, реконструкция, социокультурные проблемы, социальное пространство города.

Библиографический список

1. **Park, R. E.** The City /R. E. Park, E. W. Burgess, R. D. McKenzie // University of Chicago Press. – 1925. – 239 p.
2. **Wirth, L.** Urbanism as a Way of Life / American Journal of Sociology, 1938. – 44(1). – Pp.1-24.

3. **Вебер, М.** Хозяйство и общество: очерки понимающей социологии: в 4 т. / М. Вебер; пер. с нем. под общ. ред. Л. Г. Ионина. – Москва: Издательский дом Высшей школы экономики, 2019. – Т. 4: Господство. – 542 с.
4. **Свенссон, Р.** Социальное планирование в градостроительной практике: пер. с швед. В.Н. Максимова / Р. Свенссон. – М.: Стройиздат, 1991. – 112 с.
5. **Пирогов, С. В.** Феноменологическая социология и урбанистика // Вестник Том. гос. ун-та. 2004. – № 282. – С. 97-103.
6. **Лаврик, Г. И.** Методологические основы районной планировки. Введение в демоэкологию: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению "Архитектура" / Г. И. Лаврик; Федеральное агентство по образованию, Белгородский гос. технологический ун-т им. В. Г. Шухова. – Белгород: БГТУ им. В. Г. Шухова, 2007. – 115 с.
7. **Яблоков, А. В.** Популяционная биология / А. В. Яблоков. — М.: Высшая школа, 1987. – 303 с.
8. **Енин, А. Е.** Системный анализ и экспериментальная проверка принимаемых градостроительных решений / А. Е. Енин // Глобальный научный потенциал, 2011. – № 9. – С. 36-40.
9. **Заплавная, А. Э.** Системные принципы функциональной адаптации планировочных элементов жилой среды городского исторического центра / А. Э. Заплавная, А. Е. Енин // Научный журнал строительства и архитектуры. – 2023. – № 4(72). – С. 163-174.
10. **Заплавная, А. Э.** Системные принципы повышения эффективности использования территории жилой застройки исторических центров крупных городов / Енин А.Е., Заплавная А.Э. // Фундаментальные, поисковые и прикладные исследования РААСН по научному обеспечению развития архитектуры, градостроительства и строительной отрасли Российской Федерации. 2024-2025 годы: Научные труды РААСН. В 2-х томах. Том 1. – Москва: Издательство АСВ, 2026. – С. 54-61.
11. **Линч, К.** «Образ города» (The Image of the City). – М.: Стройиздат, 1982. – 328 с.
12. **Лефевр, А.** Критика повседневной жизни. В 3-х т. Т.1 / А. Лефевр; пер. с франц., послесл. С.Н. Зенкина. – Москва: Изд-во Института Гайдара, 2020. – Т1 – 432 с.
13. **Mydland, L.** Identifying Heritage Values in Local Communities / L. Mydland, W. Grahn // International Journal of Heritage Studies. – 2021. – Vol. 27(6). – Pp. 564 – 587.
14. **Лукашова, Н. В.** О методе семиотического анализа архитектурных объектов / Н. В. Лукашова, А. Г. Туманик // Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета. – 2018. – Т. 20, № 3. – С. 30-37.
15. **Ярышкина, Д. К.** ГИС-технологии при формировании градостроительной стратегии образовательно-инновационных пространств на деградирующих промзонах города / Д. К. Ярышкина, Е. Е. Прокшиц, О. А. Сотникова // Инженерные системы и сооружения. – 2025. – № 2(60). – С. 91-105.

DOI: 10.36622/2074-188X.2026.56.67.011

English version

SOCIOCULTURAL PROBLEMS OF HISTORICAL CENTER RECONSTRUCTION: METHODOLOGY OF THE TARGET TYPOLOGICAL APPROACH

A.E. ENIN, A.E. ZAPLAVNYA

Yenin Alexander Egorovich, Candidate of Architecture (PhD), Professor, Dean of the Faculty of Architecture and Urban Planning, Voronezh State Technical University, Voronezh, Russia

Zaplavnaya Alesya Eduardovna, Postgraduate Student specializing in "Theory and History of Architecture, Restoration and Reconstruction of Historical and Architectural Heritage", Voronezh State Technical University, Voronezh, Russia

The article substantiates the need to move from fragmentary reconstruction of historical centers to a systematic methodology. Based on the demoecological approach, three socio-cultural problems (heterogeneity, decomposition, deconstruction) and their corresponding areas of environmental impact on

humans (socio-functional efficiency, perceptual and ecological comfort, identification and semantic attribution) are identified. The connection of external factors of the demographic ecosystem "population and environment" with these areas has been established, which justifies the need for three target typological indexes. The proposed methodology of the Target Typological Approach (TSTP) allows structuring the conflict of reconstruction goals and making the choice of strategy sound and verifiable.

Keywords: historical center, systems approach, reconstruction, sociocultural problems, urban social space.

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИМПАКТ-ИНВЕСТИЦИЙ ПРИ РЕДЕВЕЛОПМЕНТЕ КОММЕРЧЕСКОГО ОБЪЕКТА - ДЕЛОВОЙ КВАРТАЛ «СЕНАТОР» В Г. ВОРОНЕЖЕ

Е.А. ЧЕСНОКОВА, А.С. ЧЕСНОКОВ, Д.А. ГОРШЕНИН

Чеснокова Елена Александровна, канд. экон. наук, доцент ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», Россия, г. Воронеж

Чесноков Александр Сергеевич, канд. техн. наук, доцент ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», Россия, г. Воронеж

Горшенин Даниил Александрович, магистрант ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», Россия, г. Воронеж

Статья посвящена исследованию методологических подходов к оценке эффективности импакт-инвестиций. В работе систематизированы ключевые критерии импакт-инвестирования, проанализированы современные тенденции в формировании стандартизированных систем измерения результативности. На основе проведенного анализа выявлены сильные стороны проекта редевелопмента с точки зрения импакт-целей, а также предложены направления совершенствования механизмов его оценки-позволяющие преобразовать коммерчески успешный девелопмент в эталонный импакт-проект, масштабируемый на другие регионы.

Ключевые слова: импакт-инвестирование, критерии, редевелопмент, устойчивое развитие, ИТ-кластер.

Библиографический список

1. РБК. Что мешает социальному проекту получить финансирование - 5 причин. [Электронный ресурс]: Режим доступа URL: https://pro.rbc.ru/news/60b8883a9a7947f784a7aa23?text_hash=cf8a3fd4cdce87537808404a4ca33e02
2. Импакт-инвестирование. [Электронный ресурс]: Режим доступа URL: <https://qic.kz/ru/novosti-i-insayty/impact-investing/>
3. Агентство по инвестированию. [Электронный ресурс]: Режим доступа URL: <https://investinvrn.ru/media/news/agentstvo-po-investicziyam-predstavilo-investiczionnyie-predlozheniya-po-stroitelstvu-kommercheskix-obektov-na-territorii-petrovskoj-naberezhnoj/>
4. **Чеснокова Е. А.** Обзор отечественных методик управления редевелопментом промышленных территорий / Е. А. Чеснокова, К. К. Паненков, Ю. М. Писарева // Строительство и недвижимость. - 2026. - № 1 (22). - С. 105-110.
5. **Чеснокова Е. А.** Редевелопмент в России: стратегии, вызовы и перспективы / Е. А. Чеснокова, К. К. Паненков, Ю. М. Писарева // Строительство и недвижимость. - 2025.- № 3 (18). - С. 20-26.
6. **Чеснокова Е. А.** Редевелопмент промышленных территорий: экономические, социальные и экологические аспекты преобразования городской среды / Е. А. Чеснокова, А. С. Чесноков // В сборнике: Научное обозрение: актуальные вопросы теории и практики. Сборник статей XVIII Международной научно-практической конференции. Пенза, - 2025. - С. 50-53.
7. **Чеснокова Е. А.** Совершенствование реализации проектов редевелопмента промышленных территорий / Е. А. Чеснокова, А. С. Чесноков // В сборнике: Цифровая экономика

и бизнес: вызовы и возможности. Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции. Воронеж, - 2024. - С. 30-35.

8. The Impact of Intellectual Capital on the Performance and Investment Attractiveness of Russian Companies / N. R. Kelchevskaya, I. S. Pelymskaya, S. M. Hani Deghles [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science: 2020 International Science and Technology Conference on Earth Science, ISTCEarthScience 2020, Vladivostok, 06–09 октября 2020 года. – IOP Publishing Ltd: IOP Publishing Ltd, 2021. – P. 062076. – DOI 10.1088/1755-1315/666/6/062076. – EDN BEVMSC.

9. ГК «Развитие» [Электронный ресурс]: Режим доступа URL: <https://rzv.ru/commercial/v-realizatsii/senator/>

DOI: 10.36622/2074-188X.2026.77.26.012

English version

EVALUATION OF IMPACT INVESTMENT PERFORMANCE IN THE REDEVELOPMENT OF A COMMERCIAL PROPERTY - THE «SENATOR» BUSINESS DISTRICT IN VORONEZH

E.A. CHESNOKOVA, A.S. CHESNOKOV, D.A. GORSHENIN

Chesnokova Elena Alexandrovna, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Voronezh State Technical University, Voronezh, Russia

Chesnokov Alexandr Sergeevich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Voronezh State Technical University, Voronezh, Russia

Gorshenin Daniil Aleksandrovich, Master's Student of the Voronezh State Technical University, Voronezh, Russia

This article explores methodological approaches to assessing the effectiveness of impact investments. It systematizes key impact investing criteria and analyzes current trends in the development of standardized performance measurement systems. Based on this analysis, the strengths of the redevelopment project are identified in terms of impact objectives and areas for improving its assessment mechanisms are proposed, enabling the transformation of commercially successful development projects into benchmark impact projects scalable to other regions.

Keywords: impact investing, criteria, redevelopment, sustainable development, IT cluster.

ОБОСНОВАНИЕ МЕТОДИЧЕСКОГО ПОДХОДА К ОЦЕНК НАДЕЖНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ КРОВЕЛЬНЫХ СИСТЕМ В УСЛОВИЯХ КРАЙНЕГО СЕВЕРА

В.Я. МИЩЕНКО, Р.Р. ДЖУМАНОВ

Мищенко Валерий Яковлевич, д-р техн. наук, профессор кафедры «Организация строительства и управление недвижимостью»; Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет (НИУ МГСУ); Россия, г. Москва, заведующий кафедрой технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», Россия, г. Воронеж

Джуманов Руслан Ринатович, аспирант кафедры «Организация строительства и управление недвижимостью»; Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет (НИУ МГСУ); Россия, г. Москва

Статья посвящена анализу и ранжированию факторов, определяющих эксплуатационную надежность кровельных строительных систем в условиях Крайнего Севера. В работе предложен методический подход, основанный на классификации технологических процессов, выделении ключевых факторов влияния и их последующем ранжировании по степени значимости для арктического климата.

Результатом анализа становится ранжированный перечень факторов эксплуатационной надежности с обоснованием их значимости и весовых коэффициентов.

Ключевые слова: Крайний Север, кровельные строительные системы, надежность, методика оценки надежности, климатические воздействия, гигротермический режим, низкотемпературная эксплуатация, эксплуатационный контроль кровли.

Библиографический список

1. Radkevich, A. & Khudenko, V. & Glushenko, V.. (2015). Existing problems analyzis of organizational and technological reliability of roofing systems. Science and Transport Progress. 222-230. 10.15802/stp2015/42182.
2. Бирюков, А. Н. Роль негативного влияния снеговой и ветровой нагрузок на кровельные покрытия в сибирских регионах / А. Н. Бирюков, В. Н. Денисов, М. С. Шварц // Строительные и дорожные машины. – 2016. – № 10. – С. 42-45.
3. Cao, Xinli & Mo, Huamei & Zhang, Guolong & Zhang, Qingwen & Fan, Feng. (2024). Experimental Study on Shear Strength of Roof–Snow Interfaces for Prediction of Roof Snow Sliding. Buildings. 14. 1036. 10.3390/buildings14041036.
4. Мишин А. Г., Пичугин А. П., Хританков В. Ф., Денисов А. С., Кудряшов А. Ю. Особенности устройства и технической эксплуатации мембранных кровель в Сибири // Construction materials. 2018. №10. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-ustroystva-i-tehnicheskoy-ekspluatatsii-membrannyh-krovel-v-sibiri>.
5. Hermawan, H. & Husini, E. & Švajlenka, J. & De Araujo, Victor & Arrizqi, A. & Primanda, D.. (2025). Thermal performance of energy efficient houses in cold areas. International Journal of Energy and Water Resources. 9. 10.1007/s42108-025-00397-1.
6. Губина, Н. А. Современные тенденции развития кровельных и гидроизоляционных материалов, используемых в регионах Крайнего Севера / Н. А. Губина, Р. К. Рагимова // Научный вестник Арктики. – 2025. – № 19. – С. 14-18. – DOI 10.52978/25421220_2025_19_14-18.
7. Будзило Елена Евгеньевна, Горовая Наталья Анатольевна, Бондарчук Владимир Витальевич Проблемы ремонта и дальнейшей эксплуатации рулонных кровель крупнопанельных зданий // Научные технологии и оборудование в промышленности и строительстве. 2022. №71. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-remonta-i-dalneyshey-ekspluatatsii-rulonnyh-krovel-kрупнопанельных-zdaniy>.
8. Сират Джавед. Анализ и оценка повышения организационно-технологической надежности строительства // Инновационная наука. 2023. №2-1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-i-otsenka-povysheniya-organizatsionno-tehnologicheskoy-nadezhnosti-stroitelstva>.
9. Кацеф, В. И. Повышение эксплуатационной надежности рулонной кровли / В. И. Кацеф // Синергия Наук. – 2019. – № 36. – С. 713-718.
10. Мазур, В. А. Факторы, влияющие на надежность конструктивно-технологического решения кровельных систем пространственных криволинейных покрытий / В. А. Мазур // Современное промышленное и гражданское строительство. – 2019. – Т. 15, № 4. – С. 163-170.
11. Диденко, В. А. Безопасность жизнедеятельности при эксплуатации архитектурных сооружений: повышение надежности и долговечности кровли / В. А. Диденко // Актуальные вопросы современной экономики. – 2025. – № 4. – С. 825-828.
12. Шомуратов Самандар Бурхон Ёғли, Вапаев Муроджон Дусумматович, Боборажабов Баходир Насриддин Ёғли, Ибадуллаев Ахмаджон, Тешабаева Элмира Убайдуллаевна Модификация кровельного битума для применения в резко континентальных погодных условиях // Universum: технические науки. 2025. №4 (133). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/modifikatsiya-krovelnogo-bituma-dlya-primeneniya-v-rezko-kontinentalnyh-pogodnyh-usloviyah>.
13. Осетрина Д. А., Савельева Ю. К. Оптимальные кровельные материалы для климатических условий арктики // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2022. №12-4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/optimalnye-krovelnye-materialy-dlya-klimaticheskikh-usloviy-arktiki>.
14. Jensen, Nickolaj & Bjarløv, Søren & Johnston, Christopher & Pold, Casper & Hansen, Morten & Peuhkuri, Ruut. (2019). Hygrothermal assessment of north-facing, cold attic spaces under the eaves with varying structural roof scenarios. Journal of Building Physics. 44. 174425911989175. 10.1177/1744259119891753.

15. Seldüz, Celal. (2025). Comparative Technical Assessment of Synthetic Roofing Membranes: PVC-P vs TPO vs FPO. Engineer at İstanbul Nişantaşı Üniversitesi. URL: https://www.researchgate.net/publication/399182664_Comparative_Technical_Assessment_of_Synthetic_Roofing_Membranes_PVC-P_vs_TPO_vs_FPO.
16. Мищенко В.Я., Джуманов Р.Р. Влияние отрицательных температур на характеристики полимерных кровельных мембран//Инженерные системы и сооружения. – 2025. - № 4. - С. 144-152.
17. Mishchenko V., Semenov A., Bredikhina N.V., Bredikhin A. Experience in the use of artificial intelligence in making managerial decisions in the construction of real estate//Journal of Applied Engineering Science. – 2023. - Т. 21. № 2. - С. 712-720.
18. Mishchenko V., Lapidus A., Topchiy D., Kazakov D. Organizational and technological platform for monolithic construction using pneumatic formwork//Civil Engineering Journal. – 2023. - Т. 9. № 11. - С. 2787-2795.

DOI: 10.36622/2074-188X.2026.54.33.013

English version

SUBSTANTIATION OF A METHODOLOGICAL APPROACH TO ASSESSING THE RELIABILITY OF ROOFING SYSTEMS IN THE FAR NORTH

V.YA. MISHCHENKO, R.R. JUMANOV

Mishchenko Valery Yakovlevich, Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of Construction Organization and Real Estate Management; National Research Moscow State University of Civil Engineering (NRU MGSU); Moscow, Russia, Head of the Department of Technology, Construction Organization, Expertise and Real Estate Management, Voronezh State Technical University, Russia Voronezh.

Dzhumanov Ruslan Rinatovich, Postgraduate Student of the Department of Construction Organization and Real Estate Management; National Research Moscow State University of Civil Engineering (NRU MGSU); Moscow, Russia.

The article is devoted to the analysis and ranking of factors determining the operational reliability of roofing construction systems in the Far North. The paper proposes a methodological approach based on the classification of technological processes, the identification of key influencing factors and their subsequent ranking according to the degree of importance for the Arctic climate. The result of the analysis is a ranked list of operational reliability factors with justification of their significance and weighting factors.

Keywords: Far North, roofing construction systems, reliability, reliability assessment methodology, climatic effects, hygrothermal regime, low-temperature operation, roof operational control.

ОБОСНОВАНИЕ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ ГРУПП ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ ПОКАЗАТЕЛЯМИ МОРАЛЬНОГО ИЗНОСА ДЛЯ ПЛАНИРОВАНИЯ ИХ ОБНОВЛЕНИЯ

С.И. МАТРЕНИНСКИЙ, В.Я. МИЩЕНКО, А.С. ТАНКЕЕВ, Н.Д. ФИЛАЛЕЕВ

Матренинский Сергей Иванович, канд. техн. наук, доцент ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», Россия, г. Воронеж; старший научный сотрудник, ФГБУ «Центральный научно-исследовательский и проектный институт Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства», Россия, г. Москва.

Мищенко Валерий Яковлевич, д-р техн. наук, заведующий кафедрой технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», Россия, г. Воронеж; профессор, Национальный

исследовательский Московский государственный строительный университет, Россия, г. Москва; ведущий научный сотрудник ФГБУ «Центральный научно-исследовательский и проектный институт Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства», Россия, г. Москва
Танкеев Александр Семенович, канд. арх., заведующий кафедрой градостроительства, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», Россия, г. Воронеж.
Филалеев Никита Денисович, магистрант, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», Россия, г. Воронеж.

В большинстве российских городов сложившееся состояние территорий массовой жилой застройки, представленной, преимущественно, зданиями прошлых десятилетий, настоятельно требует комплексного переустройства и приведения к соответствию современным градостроительным нормам. Исходя из этого, важнейшей научной и практической задачей является разработка комплексного методологического подхода к оценке состояния жилых зданий, включающего методику определения их морального износа, который позволит классифицировать объекты по степени необходимости реновации.

Ключевые слова: жилые здания, многоаспектная реновация, системный подход, физический износ, моральный износ, частные и общие показатели, экспертный метод, шкала Харрингтона, круговая диаграмма.

Библиографический список

1. **Бредихин, В. В.** Актуальные проблемы оценки жилой недвижимости / В. В. Бредихин, Ю. В. Давиденко // Инженерные системы и сооружения. – 2025. – № 1(59). – С. 6-11. – DOI 10.36622/2074-188X.2025.31.81.001.
2. **Круглякова, В. М.** Взаимосвязь этапов жизненного цикла вновь возводимого строительного объекта и его стоимостных показателей / В. М. Круглякова, А. В. Мищенко // Научный журнал. Инженерные системы и сооружения. – 2024. – № 2(56). – С. 33-40.
3. **Grabovyy, P. G.** Evaluation of factors influencing the choice of developer strategy in urban spatialterritorial redevelopment projects / P. G. Grabovyy, A. V. Yankovsky // Real Estate: Economics, Management. – 2024. – No. 1. – P. 14-20.
4. **Киевский, Л. В.** Теория реновации: монография / Л. В. Киевский, И. Л. Киевский. - Москва: Столица, 2023. - 527 с.
5. Методологический подход к синтезу рациональных вариантов действий по переустройству и модернизации территорий массовой жилой застройки / **С. И. Матренинский, В. Я. Мищенко, Е. А. Солнцев, Ле Тронг Хай** // Промышленное и гражданское строительство. - 2010. - № 1. - С. 31-34.
6. Системный подход к принятию решений по многоаспектной реновации городских территорий / **В. Я. Мищенко, Д. К. Проскурин, С. И. Матренинский, М. А. Горемыкин** // Известия высших учебных заведений. Строительство. – 2020. – № 8(740). – С. 101-110. – DOI 10.32683/0536-1052-2020-740-8-101-110.
7. **Матренинский, С. И.** Методологический подход к классификации территорий массовой жилой застройки для принятия решений по их эксплуатации и переустройству / С. И. Матренинский // Научный вестник Воронежского ГАСУ. - 2013. - № 1. - С. 49-56.
8. Методологический подход к оценке морального износа территорий массовой жилой застройки, как системно-комплексных градостроительных образований / **С. И. Матренинский, В. Я. Мищенко, И. Е. Спивак, К. Ю. Зубенко** // Промышленное и гражданское строительство. - 2008. - № 11. - С. 59-62.
9. **Matreninsky, S. I.** Methodological Approach to the Classification of Areas of Compact Built-Up Development Areas for Selecting Variants of Actions and Sequence of Technical and Technological Solutions for the Renovation of these Areas / S. I. Matreninsky, V. Ya. Mishchenko, I. E. Spivak // WSEAS Transactions on Environment and Development. – 2016. – Vol. 12. – P. 108-117.

10. **Matreninsky, S. I.** Methodological approach to decision-making on reconstruction of compact built-up development areas / S. I. Matreninsky, V. Y. Mishchenko, E. M. Chernyshov // Recent Advances in Environmental & Biological Engineering, Istanbul, 15–17 декабря 2014 года. - Istanbul: WSEAS Press, 2014. - P. 9-17.
11. Способ устройства высокопрочного коррозионностойкого покрытия для эффективной защиты стальных трубопроводов, эксплуатирующихся в условиях крайнего севера / И. С. Суровцев, Ю. М. Борисов, С. И. Матренинский, Р. И. Сапелкин // Научный вестник Воронежского государственного архитектурно-строительного университета. Строительство и архитектура. – 2011. – № 1(21). – С. 56-61.
12. **Бусленко, Н. П.** Моделирование сложных систем / Н. П. Бусленко. - Москва: Наука, 1978. - 400 с.
13. **Матренинский, С. И.** Методологический подход к оценке комфортности территорий массовой жилой застройки / С. И. Матренинский, В. Я. Мищенко, И. Е. Спивак // Промышленное и гражданское строительство. - 2008. - № 12. - С. 54-57.
14. СП 547.1325800.2025. Здания жилые многоквартирные. Правила установления необходимости проведения капитального ремонта: свод правил: издание официальное: утвержден и введен в действие Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 28.03.2025 № 187/пр: дата введения 2025-04-29. - Москва: Минстрой России, 2025. - 185 с.
15. **Шрейбер, К. А.** Технология и организация ремонтно-строительного производства / К. А. Шрейбер; К. А. Шрейбер. – Москва: Изд-во Ассоц. строит. вузов, 2008. – 295 с.
16. **Коробов, В. Б.** Теория и практика экспертных методов / В. Б. Коробов. - Москва: ИНФРА-М, 2023. - 281 с.
17. **Harrington E.C.** Industr. The desirable function. Quality Control. 1965. V. 21. N 10, pp. 494-498.

DOI: 10.36622/2074-188X.2026.71.80.014

English version

JUSTIFICATION OF ASSESSMENT OF THE CONDITION OF GROUPS OF RESIDENTIAL BUILDINGS BY INDICATORS OF OBSOLESCENCE FOR PLANNING THEIR RENEWAL

S.I. MATRENINSKY, V.YA. MISHCHENKO A.S. TANKEEV, N.D. FILALEEV

Matreninsky Sergey Ivanovich, Cand. tech. Sciences, Associate Professor, Voronezh State Technical University, Voronezh; Candidate of Technology Sciences, Senior Researcher, Federal State Budgetary Institution «Central Research and Design Institute of the Ministry of Construction, Housing and Communal Services» Russia, Moscow.

Mishchenko Valery Yakovlevich, Dr. Tech. Sciences, Head of the Department of Technology, Organization of Construction, Expertise and Real Estate Management, Voronezh State Technical University, Voronezh; Professor, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Russia, Moscow Leading Researcher, Federal State Budgetary Institution «Central Research and Design Institute of the Ministry of Construction, Housing and Communal Services,» Russia, Moscow

Tankeev Alexander Semenovich, Cand. arch., Head of the Department of Urban Planning, FSBEI HE "Voronezh State Technical University," Russia, Voronezh.

Filaleev Nikita Denisovich, master's student, FSBEI HE "Voronezh State Technical University," Russia, Voronezh.

In most Russian cities, the current state of the territories of mass residential development, represented mainly by buildings of past decades, urgently requires comprehensive reconstruction and bringing to compliance with modern urban planning standards. Based on this, the most important scientific and practical task is to develop a comprehensive methodological approach to assessing the condition of

residential buildings, including a method for determining their obsolescence, which will make it possible to classify objects according to the degree of need for renovation.

Keywords: residential buildings, multi-aspect renovation, systems approach, physical depreciation, moral depreciation, private and general indicators, expert method, Harrington scale, pie chart.

КОМБИНИРОВАННЫЕ ПОДХОДЫ К РЕСУРСНО-КАЛЕНДАРНОМУ ПЛАНИРОВАНИЮ ПРОЕКТОВ В УСЛОВИЯХ ВЕРОЯТНОСТНОЙ НЕОПРЕДЕЛЁННОСТИ И ДЕФИЦИТА РЕСУРСОВ

А.В. МИЩЕНКО, Е.В. ПЛАКСИНА, В.Б. ТКАЧЕНКО

Мищенко Андрей Валерьевич, канд. техн. наук, доцент ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», Россия, г. Воронеж.

Плаксына Елена Владимировна, старший преподаватель, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», Россия, г. Воронеж.

Ткаченко Владимир Борисович, канд. юр. наук, доцент «Организация строительства и управление недвижимостью» НИУ МГСУ, Россия, г. Москва.

Предложена гибридная методология календарно-ресурсного планирования строительных проектов на основе иерархической векторно-матричной модели. Разработан алгоритм двунаправленной трансформации динамического расписания и базового плана. Подход объединяет проактивное и динамическое планирование, повышает устойчивость графиков и снижает риски срыва сроков при оптимизации времени и затрат.

Ключевые слова: календарно-ресурсное планирование, строительные проекты, стохастическая неопределённость, динамическое планирование, проактивно-реактивное планирование, алгоритм трансформации, ресурсные ограничения, оптимизация сроков и затрат.

Библиографический список

1. **Флиvbьерг, Б.** Мегапроекты и риск: анатомия амбиций. / Н. Брузелиус, В. Ротенгаттер. Cambridge University Press, - 2003. - 157 с.
2. **Одех, А.М.** Причины задержек в строительстве: традиционные контракты / А.М. Одех, Х.Т. Баттайне. Международный журнал управления проектами. - 2002.- № 1.- С. 67–73.
3. **Херроелен, В.** Планирование проектов в условиях неопределённости — обзор и перспективы исследований/ В. Херроелен, Р. Лёйс. // Европейский журнал исследования операций. - 2003. - № 177. - С. 1308–1316.
4. **Херроелен, В. Р. Лёйс.** Построение устойчивых базовых календарных планов проектов/ В. Херроелен, Р. Лёйс // Европейский журнал исследования операций. - 2004. - № 178. - С. 553–567.
5. **Кримерс, С.** Минимизация ожидаемой длительности проекта со стохастическими продолжительностями работ при ресурсных ограничениях/С. Кримерс // Journal of Scheduling. - 2015. -18(3). - С. 263–273.
6. **Виейра, Г.Е.** Перепланирование производственных систем: структура стратегий, политик и методов / Г. Е. Виейра, Дж. У. Херрманн, Э. Лин // Journal of Scheduling. -2003. - № 6. - С. 39–62.
7. **Блажевич, Й.** Справочник по расписаниям: от теории к практике. / Й. Блажевич, К. Эккер, Э. Пеш [и др.]. - Springer, 2019. - 835 с.
8. **Сабунджуоглу, И.** Анализ задач реактивного планирования в среде типа job-shop/ И. Сабунджуоглу, М. Байыз// Европейский журнал исследования операций. - 2000. - № 126. -С. 567–586.
9. **Аштиани, Б.** Новые конкурентные результаты для стохастической задачи календарного планирования проекта с ресурсными ограничениями / Б. Аштиани, Р. Лёйс, М. Б. Арианежад // Journal of Scheduling. - 2011. - № 14(2). - С. 157–171.

10. **Баллестин, Ф.** Календарное планирование проекта с ресурсными ограничениями для своевременного завершения при стохастической длительности работ/ Ф. Баллестин, Р. Лёйс // *Production and Operations Management*. - 2009. - № 18(4). - С. 459–474.
11. **Херроелен, В.** Построение устойчивых базовых календарных планов проектов/ В. Херроелен, Р. Лёйс // *Европейский журнал исследования операций*. - 2004. - № 156(3). - С. 550–565.
12. **Аккан, Ч.** Поиск устойчивых расписаний для проектных презентаций студенческих команд / Ч. Аккан, М. Е. Кюлюнк, Дж. Дж. Кочаш // *Европейский журнал исследования операций*. - 2016. - № 249(2). - С. 560–576.
13. **Боргоново, Э.** Анализ чувствительности: обзор последних достижений/ Э. Боргоново, Э. Плишке // *Европейский журнал исследования операций*. - 2016. - № 248. - С. 869-887.
14. **Мёринг, Р.** Стохастические задачи планирования II — стратегии множеств / Р. Мёринг, Ф. Й. Радермахер, Г. Вайс // *Zeitschrift für Operations Research*. - 1985. - № 29(3). - С. 65-104.
15. **Демёлемейстер, Э.** Календарное планирование проектов — исследовательский справочник / Э. Демёлемейстер, В. Херроелен. - Springer, 2002. - 686 с.
16. **Горбанева, Е.П.** Bim-технологии мониторинга и динамической корректировки хода реализации календарного плана строительства строительства / Е. П. Горбанева, А. В. Мищенко // *Научный журнал строительства и архитектуры*. - 2022. - № 4 (68). - С. 83-95
17. **Мищенко В.Я., Чечин К.А.** Организационно-технологические решения по обращению со строительными отходами в Днр и Лнр./ Мищенко В.Я., Чечин К.А. // *Инженерные системы и сооружения*. – 2026. - № 1 (63). - С. 91-104
18. **Мищенко В.Я., Горбанева Е.П., Шишкина О.С., Йюн Р.** Мониторинг технического состояния зданий и сооружений. / Мищенко В.Я., Горбанева Е.П., Шишкина О.С., Йюн Р. // *Инженерные системы и сооружения*. - 2015. - № 3 (20). - С. 20-29.
19. **Матренинский С.И., Горбанева Е.П., Мищенко А.В., Бредихина Н.В.** Methodological approach to planning the reconstruction of urban environment. / Матренинский С.И., Горбанева Е.П., Мищенко А.В., Бредихина Н.В. // *Journal of Applied Engineering Science*. - 2022. Т. 20. - № 1. С. 206-211.

DOI: 10.36622/2074-188X.2026.56.78.015

English version

HYBRID METHODS OF RESOURCE PLANNING OF PROJECTS IN CONDITIONS OF STOCHASTIC UNCERTAINTY AND LIMITED RESOURCES

A.V. MISHCHENKO, E.V. PLAKSINA, V.B. TKACHENKO

Mishchenko Andrey Valerievich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Voronezh State Technical University, Voronezh, Russia.

Plaksina Elena Vladimirovna, Senior Lecturer, Voronezh State Technical University, Voronezh, Russia.

Tkachenko Vladimir Borisovich, Candidate of Law, Associate Professor, "Organization of Construction and Management of Real Estate", NRU MGSU, Moscow, Russia.

The article considers the scheduling and resource planning of construction projects in conditions of limited resources and uncertainty. The limitations of deterministic, reactive and stochastic approaches are shown. A hybrid methodology based on a hierarchical vector-matrix model combining proactive and dynamic planning is proposed. An algorithm for bidirectional transformation of a dynamic schedule and a basic calendar plan is developed. allows you to optimize time and costs. The practical significance is confirmed by the reduction of the risks of failure to meet deadlines in construction projects.

Keywords: calendar and resource planning, construction projects, stochastic uncertainty, dynamic planning, proactive-reactive planning, transformation algorithm, resource constraints, optimization of terms and costs.