

ЖУРНАЛ «ИНЖЕНЕРНЫЕ СИСТЕМЫ И СООРУЖЕНИЯ»

№ 2 (60), 2025

УПРАВЛЕНИЕ ЖИЗНЕННЫМ ЦИКЛОМ ОБЪЕКТОВ СТРОИТЕЛЬСТВА

ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ ЗЕЛЕННЫХ ЗДАНИЙ И ИХ ВКЛАД В УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ ГОРОДОВ

М.М. БРОДАЧ

Бродач Марианна Михайловна, канд. тех. наук, профессор ФГБОУ ВО «Московский архитектурный институт (государственная академия)», кафедра «Инженерное оборудование зданий», г. Москва

В статье представлен комплексный анализ жизненного цикла зеленых зданий как ключевого элемента устойчивого развития современных городов. Исследование раскрывает пятиэтапную модель (проектирование, строительство, эксплуатация, реконструкция, утилизация), подчеркивая инновационные подходы на каждом этапе жизненного цикла. Особое внимание уделяется сравнительному анализу экологических, экономических и социальных преимуществ зеленых зданий в сопоставлении с традиционными строительными практиками.

Ключевые слова: зеленые здания, жизненный цикл, устойчивое развитие

Библиографический список

1. **Прошунина, К.А.** Жизненный цикл градостроительной системы / К. А. Прошунина, Т. В. Хоменко // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. – 2022. – № 2(40). – С. 103-109.
2. **Бродач, М. М.** Зеленые здания и глобальные цели устойчивого развития / М. М. Бродач, Н. В. Шилкин // Экологически ориентированная архитектура высоких технологий : пленарные доклады и тезисы докладов Всероссийской научно-практической конференции, Москва, 24–25 ноября 2022 года. – Москва: Московский архитектурный институт (государственная академия), 2022. – С. 22-27.
3. **Бродач, М. М.** Зеленые здания - требования устойчивого развития / М. М. Бродач, Н. В. Шилкин // АВОК: Вентиляция, отопление, кондиционирование воздуха, теплоснабжение и строительная теплофизика. – 2023. – № 2. – С. 56-64.
4. **Бродач, М. М.** Глобальные цели устойчивого развития и экологические требования к объектам недвижимости / М. М. Бродач, Н. В. Шилкин // Энергосбережение. – 2022. – № 6. – С. 1-13.
5. **Бродач, М. М.** Стратегия устойчивого развития: экологические требования к объектам недвижимости / М.М. Бродач, Н. В. Шилкин // 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, 2023. – С. 362-363.
6. **Прокшиц, Е. Е.** Внедрение принципов устойчивого развития в жизненный цикл университетского кампуса / Е. Е. Прокшиц, Д. К. Проскурин, О. А. Сотникова // Научный журнал. Инженерные системы и сооружения. – 2024. – № 2(56). – С. 22-32.
7. **Лосев, К. Ю.** Методологические аспекты жизненного цикла зданий / К. Ю. Лосев // Вестник евразийской науки. – 2019. – Т. 11, № 6. – С. 76.
8. **Гойкалов, А. Н.** Анализ жизненного цикла культовых исторических сооружений Воронежской области / А. Н. Гойкалов, М. В. Новиков, В. А. Гойкалова // Научный журнал. Инженерные системы и сооружения. – 2024. – № 3(57). – С. 6-14.
9. **Астафьева, А. Д.** Жизненный цикл зданий и сооружений / А. Д. Астафьева, А. А. Юдин // Актуальные проблемы технических, естественных и гуманитарных наук : Материалы Международной научно-технической конференции, посвященные 75-летию УГНТУ, Уфа, 26 октября – 26 2023 года. Том Выпуск 16. – Уфа: УНПЦ «Издательство УГНТУ», 2023. – С. 26-29.
10. **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.

11.Прокшиц, Е. Е. Экотрансформация университетской среды на этапе реконструкции жизненного цикла кампуса / Е. Е. Прокшиц, О. А. Сотникова, С. Л. Подвальный // Научный журнал. Инженерные системы и сооружения. – 2024. – № 3(57). – С. 15-26.

12.СТО НОСТРОЙ 2.35.4–2011 Зеленое строительство. Здания жилые и общественные. Рейтинговая система оценки устойчивости среды обитания. – М.: НОСТРОЙ, 2011. – [Электронный ресурс].

DOI:10.36622/2074-188X.2025.74.57.001

English version

THE LIFE CYCLE OF GREEN BUILDINGS AND THEIR CONTRIBUTION TO SUSTAINABLE URBAN DEVELOPMENT

M.M. BRODACH

Brodach Marianna Mikhailovna, Candidate of Technical Sciences, Professor, Moscow Architectural Institute (State Academy), Department of Building Engineering, Moscow

The article presents a comprehensive analysis of the life cycle of green buildings as a key element of the sustainable development of modern cities. The study reveals a five-stage model (design, construction, operation, reconstruction, disposal), emphasizing innovative approaches at each stage of the life cycle. Special attention is paid to the comparative analysis of the environmental, economic and social advantages of green buildings in comparison with traditional construction practices.

Keywords: green buildings, life cycle, sustainable development

РАЗРАБОТКА МЕТОДИЧЕСКОГО АППАРАТА И ПРИНЦИПОВ ОТКРЫТОЙ УСТОЙЧИВОЙ АРХИТЕКТУРЫ

В. Я. МИЩЕНКО, Е. В. РОМАНЕНКО, И.Р. КОЧЕТОВ

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

Романенко Евгений Вячеславович, аспирант, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», Россия, г. Воронеж

Кочетов Илья Романович, аспирант, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», Россия, г. Воронеж

В настоящее время проводится активная государственная политика в области градостроительства, направленная на развитие в России устойчивой архитектуры, которая внедряется в форме устойчивого и комплексного развития территорий. Активно развиваются «зеленые» стандарты строительства, принимаются нормативно-правовые акты в сфере возведения экологически и энергетически устойчивых зданий. Целью данной стратегии является формирование комфортной среды проживания людей и рациональное использование ресурсов, в частности, повышение энергоэффективности объектов капитального строительства на протяжении всех этапов жизненного цикла объектов. Эти вызовы требуют пересмотра ряда терминов, разработки новых методов оценки и критериев. В статье проанализирован и усовершенствован понятийный аппарат в области устойчивой архитектуры и жизненного цикла. В частности, введено понятие открытой устойчивой архитектуры, раскрыта ее концепция, изложены базовые принципы. Сформирован ряд оценочных показателей, в частности, коэффициент инвестиционно-экологической устойчивости и

энтропия энергоэффективности (показатель роста энергопотерь, энергетического хаоса объекта). Под жизненным циклом объектов капитального строительства следует понимать срок соответствия здания таксономии устойчивости и принципам открытой устойчивой архитектуры, который может быть продлен за счет реновации, редевелопмента или иных соответствующих мероприятий.

Ключевые слова: жизненный цикл объекта недвижимости, устойчивая архитектура, комплексное развитие территорий, федеральный проект, «зеленые» стандарты, многоквартирные жилые дома, энергоэффективность зданий, энтропия системы.

Библиографический список

1. Заседание комиссии Госсовета по направлению «Инфраструктура для жизни» / Официальный сайт Президента России. – URL: <http://kremlin.ru/events/administration/75223> (дата обращения: 17.02.2025).
2. Марат Хуснуллин: Реализация нацпроекта «Инфраструктура для жизни» направлена на комплексное развитие не менее 2 тыс. населенных пунктов // Единый ресурс застройщиков. – URL: <https://erzrf.ru/news/marat-khusnullin-realizatsiya-natsproyekta-infrastruktura-dlya-zhizni-napravlena-na-kompleksnoye-razvitiye-ne-meneye-2-tys-naselennykh-punktov> (дата обращения: 17.02.2025).
3. **Fedchenko, E. A.** Green building in the ESG agenda for sustainable development of Russia: conditions and trends / E. A. Fedchenko, L. V. Gusarova, A. R. Uskenbayeva // *Construction Materials and Products*. – 2024. – Vol. 7, No. 3. – DOI 10.58224/2618-7183-2024-7-3-9.
4. Marketing management of sustainable development of territories in Russia / I. Skorobogatykh, D. Malova, Z. Musatova, E. Agalarova // *American Journal of Applied Sciences*. – 2016. – Vol. 13, No. 2. – P. 152-162. – DOI 10.3844/ajassp.2016.152.162.
5. Эксперты: меры по развитию «зеленого» строительства будут способствовать повышению качества новостроек. – URL: <https://erzrf.ru/news/eksperty-mery-po-razvitiyu-zelenogo-stroitelstva-budut-sposobstvovat-povysheniyu-kachestva-novostroyek?regions=ПФ&tag=Зеленое%20строительство> (дата обращения: 17.02.2025).
6. ДОМ.РФ: число строящихся энергоэффективных многоквартирных домов в России выросло на 14%. – URL: <https://erzrf.ru/news/domrf-chislo-stroyashchikhsya-energoeffektivnykh-mnogokvartirnykh-domov-v-rossii-vyroslo-na-14?topType=0&date=170402&tag=Цифровое%20строительство> (дата обращения: 17.02.2025).
7. **Rakic, B.** Holistic management of marketing sustainability in the process of sustainable development / B. Rakic, M. Rakic // *Environmental Engineering and Management Journal*. – 2015. – Vol. 14, No. 4. – P. 887-900. – DOI 10.30638/eemj.2015.100.
8. **Thosiac, Sam-Haendell W.** Sustainable Architecture (July 08, 2024). Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=4910753> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4910753>.
9. **Chansomak, S., Vale, B.** (2008). Sustainable Architecture: Architecture as Sustainability. In G. Foliente et al. (Eds.), *Proceeding of the 2008 World Sustainable Building Conference*. Vol. 2, pp. 2294-2301. DOI:10.13140/RG.2.1.4989.8009.
10. **Modaresi, R., Landaas, Magnus Ol.** (2024) Tool Development for Life Cycle Cost (LCC) of Wooden Building Envelope. *Journal of Sustainable Architecture and Civil Engineering*, 2(35), 84-94. DOI 10.5755/j01.sace.35.2.35937.
11. **Баронин, С. А.** Развитие стратегий жилищного строительства на основе концепции устойчивости и эколого-ориентированного девелопмента / С. А. Баронин, Е. С. Гущина // *Жилищные стратегии*. – 2023. – Т. 10, № 3. – С. 237-256. – DOI 10.18334/zhs.10.3.118996.
12. **Гущина, Е. С.** Устойчивость комплексной жилой застройки на основе управления стоимостью эколого-ориентированных жизненных циклов зданий / Е. С. Гущина, С. А. Баронин // *Устойчивость развития территорий в инвестиционно-строительной сфере в условиях турбулентной экономики : Материалы I Международной научно-практической конференции, Пенза, 17–18 октября 2022 года*. – Пенза: Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, 2022. – С. 132-138.

13. **Kozhukhina, O. N.** The System of Green Standards in Ensuring Environmental Safety of Construction / O. N. Kozhukhina, A. A. Ivanova // The World of Science Without Borders, 11 февраля 2022 года, 2022. – P. 58-60.
14. **Meyer, O.** The Full Life Cycle Of A Successful Real Estate Project. – URL: <https://www.forbes.com/councils/forbesbusinesscouncil/2024/11/05/the-full-life-cycle-of-a-successful-real-estate-project> (дата обращения: 07.03.2025).
15. **Анодченко, А. А.** Сравнительная характеристика зарубежных и отечественной систем сертификации зданий по зеленым стандартам / А. А. Анодченко // Экологическая неделя БРУ - СПбПУ : Сборник материалов научно-практической конференции с международным участием, Могилев, 10–13 октября 2023 года. – Санкт-Петербург: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2023. – С. 70-75.
16. **Бродач, М. М.** Зеленые здания - требования устойчивого развития / М. М. Бродач, Н. В. Шилкин // АВОК: Вентиляция, отопление, кондиционирование воздуха, теплоснабжение и строительная теплофизика. – 2023. – № 2. – С. 56-64.
17. **Боброва, В. В.** Сертификация жилых зданий по «зеленым» стандартам / В. В. Боброва, С. Е. Манжилевская // Строительство и архитектура – 2023 : материалы международной научно-практической конференции факультета промышленного и гражданского строительства, Ростов-на-Дону, 19–21 апреля 2023 года. – Ростов-на-Дону: Донской государственный технический университет, 2023. – С. 322-323.
18. **Лapidус, А. А.** Система сертификации зданий по международным стандартам "зеленого" строительства / А. А. Лapidус, М. Х. Кангезова, А. А. Апеков // Технология и организация строительного производства. – 2018. – № 3. – С. 46-48.
19. **Шейна, С. Г.** Примеры зарубежных и отечественных зеленых сертификаций жилых зданий / С. Г. Шейна, Л. А. Шумаева, Г. А. Живоглазов // Экспертиза и управление недвижимостью: комплексное развитие территорий, энергосбережение, информационное моделирование : Материалы XIV Международной научно-практической конференции, Ростов-на-Дону, 14 марта 2024 года. – Ростов-на-Дону: Донской государственный технический университет, 2024. – С. 83-87.
20. Новые требования энергоэффективности для зданий и правила определения класса энергоэффективности МКД // Единый ресурс застройщиков. – URL: <https://erzrf.ru/news/novyye-trebovaniya-energoeffektivnosti-dlya-zdaniy-i-pravila-opredeleniya-klassa-energoeffektivnosti-mkd> (дата обращения: 17.02.2025).

DOI:10.36622/2074-188X.2025.54.75.002

English version

DEVELOPMENT OF A METHODOLOGICAL FRAMEWORK AND THE PRINCIPLES OF OPEN SUSTAINABLE ARCHITECTURE

V. YA. MISHCHENKO, E. V. ROMANENKO, I.R. KOCHETOV

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, Moscow, Russia, Head of the Department of Technology, Construction Organization, Expertise and Real Estate Management, Voronezh State Technical University, Voronezh, Russia

Romanenko Evgeny Vyacheslavovich, Postgraduate student, Voronezh State Technical University, Russia, Voronezh

Kochetov Ilya Romanovich, Postgraduate student, Voronezh State Technical University, Russia, Voronezh

Currently, an active state policy in the field of urban planning is being implemented, aimed at the development of sustainable architecture in Russia, which is being implemented in the form of sustainable and integrated territorial development. "Green" construction standards are actively developing, and regulations are being adopted in the field of the construction of environmentally and energy-sustainable buildings. The purpose of this strategy is to create a comfortable living environment for people and rational use of resources, in particular, to increase the energy efficiency of capital construction facilities

throughout all stages of the life cycle of facilities. These challenges require the revision of a number of terms, the development of new assessment methods and criteria. The article analyzes and improves the conceptual framework in the field of sustainable architecture and life cycle. In particular, the concept of an open sustainable architecture is introduced, its concept is disclosed, and the basic principles are outlined. A number of estimated indicators have been formed, in particular, the coefficient of investment and environmental sustainability and the entropy of energy efficiency (an indicator of the growth of energy loss, energy chaos of an object). The life cycle of capital construction facilities should be understood as the period of compliance of the building with the taxonomy of sustainability and the principles of open sustainable architecture, which can be extended through renovation, redevelopment or other appropriate measures.

Keywords: the life cycle of a real estate object, sustainable architecture, integrated territorial development, federal project, "green" standards, multi-family residential buildings, energy efficiency of buildings, entropy of the system.

КОНЦЕПЦИЯ СЕЛЬСКОГО ТУРИЗМА В РОССИИ НА ПРИМЕРЕ ПОСЕЛКА МАРЬИНО КУРСКОЙ ОБЛАСТИ

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 роль и значимость сельского туризма в России. Анализируются факторы данного вида отдыха для экономики, а также его положительные стороны. Был рассмотрен туристический маршрут Курск-Рыльск. Подробно изучена как объект и памятник федерального значения усадьба «Марьино». Была описана история, архитектура и главные достопримечательности этого места.

Ключевые слова: сельский туризм, сельская местность, туристический маршрут, памятник архитектуры.

Библиографический список

1. **Кузнецова, Н. Ф.** Сельский туризм в малых селах России / Н. Ф. Кузнецова // Конкурентный потенциал региона: оценка и эффективность использования : сборник статей XI Международной научно-практической конференции, Абакан, 12–13 ноября 2020 года / ФГБОУ ВО «Хакасский государственный университет им. Н. Ф. Катанова». – Абакан: Хакасский государственный университет им. Н.Ф. Катанова, 2020. – С. 132-135.
2. **Горюшкина, Н. Е.** Проблемы и перспективы развития туризма в малых исторических городах / Н. Е. Горюшкина // Актуальные проблемы развития туристической инфраструктуры Курского края : Материалы II региональной научно-практической конференции, Курск, 19 декабря 2014 года / Редактор: Киричек А.В.. – Курск: Издательство «Учитель», 2014. – С. 59-64.
3. **Сотникова, О.А.** Концепция сельского туризма на примере села Вешаловка Липецкой области / О. А. Сотникова, Т. С. Халеева, К. Д. Дмитриенко, А. Н. Гойкалов // Научный журнал. Инженерные системы и сооружения. – 2023. – № 4(54). – С. 45-53.
4. **Подольникова, Е. М.** Развитие агробизнеса в муниципальном образовании / Е. М. Подольникова, Т. С. Любочко // Социально-экономические и гуманитарные исследования: проблемы, тенденции и перспективы развития : Материалы международной научно-практической

конференции, Брянск, 27–28 апреля 2016 года. – Брянск: Брянский государственный аграрный университет, 2016. – С. 415-419.

5. **Ершова, Э. Б.** Санаторий «Марьино» и потомки русских князей Барятинских / Э. Б. Ершова // Клио. – 2006. – № 3(34). – С. 236-237.

6. **Чельцова, Д.** Марьино: к вопросу о повышении рейтинга туристской привлекательности Курской области / Д. Чельцова // Актуальные проблемы развития туристической инфраструктуры Курского края : Материалы III региональной научно-практической конференции, Курск, 27 ноября 2015 года. – Курск: Общество с ограниченной ответственностью «Инвестсфера», 2015. – С. 51-53.

7. **Сорокина, И. В.** Затерянная партитура князя Барятинского / И. В. Сорокина // Музыкальное исполнительство: история, теория, практика : Сборник научных статей. – Курск : Научно-методический Центр музыкальной культуры и искусства, 2021. – С. 55-61.

8. В Курской области отреставрируют объекты культурного наследия на территории санатория «Марьино» [Электронный ресурс]. URL: <https://geoinfo.ru/product/sluzhba-novostej-geoinfo/v-kurskoj-oblasti-otrestaviruyut-obekty-kulturnogo-naslediya-na-territorii-sanatoriya-marino-41090.shtml>. (дата обращения: 19.05.2025).

9. В Курской области реконструкция санатория «Марьино» завершится в 2025 году [Электронный ресурс]. URL: <https://46tv.ru/odnoj-strokoj/v-kurske/191528-v-kurskoj-oblasti-rekonstrukcija-sanatorija-marino-zavershitsja-v-2025-godu.html>. (дата обращения: 20.05.2025).

10. Несколько интересных фактов о Марьино Курской области, которое сегодня гремит в новостях [Электронный ресурс]. URL: <https://dzen.ru/a/Z0DDCQbk5mrcC-FX>. (дата обращения: 21.05.2025).

DOI:10.36622/2074-188X.2025.78.12.003

English version

THE CONCEPT OF RURAL TOURISM IN RUSSIA ON THE EXAMPLE OF THE VILLAGE OF MARYINO, KURSK REGION

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 role and importance of rural tourism in Russia. The factors of this type of recreation for the economy, as well as its positive aspects, are analyzed. The tourist route Kursk-Rylsk was considered. The Marino Manor has been studied in detail as an object and monument of federal significance. The history, architecture and main attractions of this place were described.

Keywords: rural tourism, rural area, tourist route, architectural monument.

ТЕХНОЛОГИЯ И ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИЧИН ПОЯВЛЕНИЯ ДЕФЕКТОВ В ЗДАНИЯХ ВСЛЕДСТВИЕ ДЛИТЕЛЬНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ СТРОИТЕЛЬНО - ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ

С.Г. ШЕИНА, А.Ю. СЕРГЕЕВА, Ю.Д. СЕРГЕЕВ

Шейна Светлана Георгиевна, д-р. техн. наук, профессор, Заведующий кафедрой «Городское строительство и хозяйство» ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет», Россия, г. Ростов-на-Дону

Сергеева Алла Юрьевна, канд. техн. наук, доцент, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», Россия, г. Воронеж

Сергеев Юрий Дмитриевич, канд. техн. наук, Генеральный директор ООО "Центр Независимых Строительных Технических Экспертиз", Россия, г. Воронеж

Осуществляется анализ возникновения дефектов в стройобъектах при их продолжительной эксплуатации. Интенсивность происхождения дефектов связано с нагрузками и условиями содержания стройобъекта, воздействием на него природных явлений, таких как, температура, влагосодержание и др. Подтверждается, что несвоевременное осуществление выполнения, неисполнение технологических потребностей ремонта и низкоэффективный контроль на протяжении эксплуатации стройобъекта провоцирует появление дефектов и уменьшение срока эксплуатационной продолжительности.

Ключевые слова: строительно-техническая экспертиза, износ здания, дефекты, ремонт, надежность, эффективность

Библиографический список

1. **Шейна С.Г.** Выявление и классификация дефектов строительных конструкций по установленным критериям эксплуатационного износа / С.Г. Шейна, В.Я. Мищенко, Ю.Д. Сергеев, А.Ю. Сергеева, Р.Ю. Мясичев // Инженерный вестник Дона. - 2024. - №2 (110), - С. 520-535.
2. **Сергеев Ю.Д.** Оптимизация процесса обследования несущих конструкций предаварийных зданий / Ю.Д. Сергеев, А.Ю. Сергеева, А.В. Мищенко, Ю.В. Мясичев, Р.Ю. Мясичев // ФЭС: Финансы. Экономика. - 2019. - Т. 16 № 3. - С. 52-56.
3. **Мищенко В.Я.** Использование метода исследования "экспертные оценки" при производстве судебных экспертиз / В.Я. Мищенко, А.Ю. Сергеева, Р.Ю. Мясичев // Строительство и недвижимость. Экспертиза и оценка: сборник трудов 17-ой ежегодной международной конференции 28 – 30 ноября, Прага. - Прага. - 2019. - С. 279-285.
4. **Мясичев Ю.В.** Факторы, воздействующие на технико-эксплуатационное состояние строительных конструкций / Ю.В. Мясичев, А.Ю. Сергеева, Ю.Д. Сергеев, Р. Ю. Мясичев // Строительство и недвижимость. - 2018. - № 1 - 1 (2), - С. 67-74.
5. **Сергеева А.Ю.** Оценка близости системы к кризисному состоянию / А.Ю. Сергеева, Ю.Д. Сергеев, С.Е. Крупенко // Научно-практический журнал Экономика и менеджмент систем управления. - 2014. - № 2.1 (12). - С. 215-218.
6. **Мясичев Ю.В.** Разработка модели мониторинга промышленной и экологической безопасности по объективной оценке состояния нагрузок и несущей способности конструкций / Ю.В. Мясичев, А.Ю. Сергеева, Ю.Д. Сергеев, Р.Ю. Мясичев // Строительство и недвижимость. - 2018. - № 1-1 (2). - С. 63-67.
7. **Сергеева А.Ю.** Исследование обеспечения долговечности несущих конструкций в процессе эксплуатации / А.Ю. Сергеева, Ю.Д. Сергеев, Ю.В. Мясичев, Р.Ю. Мясичев // Строительство и недвижимость. - 2020. - № 2 (6). - С. 124-129.
8. **Сергеева А.Ю.** Исследование признаков аварийного состояния несущих конструкций зданий и сооружений / А.Ю. Сергеева, Ю.В. Мясичев, Р.Ю. Мясичев, Ю.Д. Сергеев // Сборник научных статей по материалам научно-практической конференции Современные тенденции строительства и эксплуатации объектов недвижимости. - 2017. - С. 218-223.

DOI:10.36622/2074-188X.2025.68.79.004

English version

INVESTIGATION OF THE CAUSES OF DEFECTS IN BUILDINGS DUE TO LONG-TERM OPERATION DURING CONSTRUCTION AND TECHNICAL EXPERTISE

S.G. SHEINA, A.Yu. SERGEEVA, Yu.D. SERGEEV

Sheina Svetlana Georgievna, Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Department of Urban Construction and Agriculture, Don State Technical University, Russia, Rostov-on-Don,
Sergeeva Alla Yurievna, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Voronezh State Technical University, Russia, Voronezh
Sergeyev Yuri Dmitrievich, Candidate of Technical Sciences, General Director of LLC "Center for Independent Construction Technical Expertise", Russia, Voronezh

The article analyzes the appearance of defects in buildings during their long-term operation. The intensity of defects depends on the loads and conditions of maintenance of the construction site, the impact of natural forces on it, such as temperature, humidity, etc. It is confirmed that late completion, non-compliance with the technological requirements of repairs and ineffective control during the operation of the construction facility leads to defects and shortens the service life of the building. The article notes that if you notice signs of damage in a timely manner, you can take preventive measures in time and extend the operation for many years.

Keywords: construction and technical expertise, building wear, defects, repairs, reliability, efficiency

ОБСЛЕДОВАНИЕ СТАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ СТРОИТЕЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ

С.Г. ШЕИНА, Р.Ю. МЯСИЩЕВ, Ю.Д. СЕРГЕЕВ

Шейна Светлана Георгиевна, д-р. техн. наук, профессор, ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет», Россия, г. Ростов-на-Дону
Мясищев Руслан Юрьевич, канд. техн. наук, доцент, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», Россия, г. Воронеж
Сергеев Юрий Дмитриевич, канд. техн. наук, генеральный директор ООО "Центр Независимых Строительных Технических Экспертиз", Россия, г. Воронеж

Рассматриваются ключевые аспекты обследования стальных конструкций в рамках строительно-технической экспертизы. С увеличением сроков эксплуатации зданий и сооружений, а также в условиях постоянного воздействия внешних факторов вопрос оценки состояния стальных конструкций становится особенно актуальным. Безопасность и долговечность объектов строительства напрямую зависят от своевременного выявления дефектов и оценки их влияния на эксплуатационные характеристики. Обсуждаются методы неразрушающего контроля, такие как ультразвуковой, магнитопорошковый и радиографический, а также визуальные и инструментальные обследования.

Ключевые слова: строительно-техническая экспертиза, стальные конструкции, методы обследования, контроль, деформация, коррозия

Библиографический список

1. **Шейна С.Г.** Выявление и классификация дефектов строительных конструкций по установленным критериям эксплуатационного износа / С.Г. Шейна, В.Я. Мищенко, Ю.Д. Сергеев, А.Ю. Сергеева, Р.Ю. Мясищев // Инженерный вестник Дона. - 2024. - №2 (110), - С. 520-535.
2. **Сергеев Ю.Д.** Оптимизация процесса обследования несущих конструкций предаварийных зданий / Ю.Д. Сергеев, А.Ю. Сергеева, А.В. Мищенко, Ю.В. Мясищев, Р.Ю. Мясищев // ФЭС: Финансы. Экономика. - 2019. - Т. 16 № 3. - С. 52-56.
3. **Мищенко В.Я.** Использование метода исследования "экспертные оценки" при производстве судебных экспертиз / В.Я. Мищенко, А.Ю. Сергеева, Р.Ю. Мясищев // Строительство и недвижимость. Экспертиза и оценка: сборник трудов 17-ой ежегодной международной конференции 28 – 30 ноября, Прага. - Прага. - 2019. - С. 279-285.

4. **Мясищев Ю.В.** Факторы, воздействующие на технико-эксплуатационное состояние строительных конструкций / Ю.В. Мясищев, А.Ю. Сергеева, Ю.Д. Сергеев, Р. Ю. Мясищев // Строительство и недвижимость. - 2018. - № 1 - 1 (2), - С. 67-74.
5. **Сергеева А.Ю.** Оценка близости системы к кризисному состоянию / А.Ю. Сергеева, Ю.Д. Сергеев, С.Е. Крупенко // Научно-практический журнал Экономика и менеджмент систем управления. - 2014. - № 2.1 (12). - С. 215-218.
6. **Мясищев Ю.В.** Разработка модели мониторинга промышленной и экологической безопасности по объективной оценке состояния нагрузок и несущей способности конструкций / Ю.В. Мясищев, А.Ю. Сергеева, Ю.Д. Сергеев, Р.Ю. Мясищев // Строительство и недвижимость. - 2018. - № 1-1 (2). - С. 63-67.
7. **Сергеева А.Ю.** Исследование обеспечения долговечности несущих конструкций в процессе эксплуатации / А.Ю. Сергеева, Ю.Д. Сергеев, Ю.В. Мясищев, Р.Ю. Мясищев // Строительство и недвижимость. - 2020. - № 2 (6). - С. 124-129.
8. **Сергеева А.Ю.** Исследование признаков аварийного состояния несущих конструкций зданий и сооружений / А.Ю. Сергеева, Ю.В. Мясищев, Р.Ю. Мясищев, Ю.Д. Сергеев // Сборник научных статей по материалам научно-практической конференции Современные тенденции строительства и эксплуатации объектов недвижимости. - 2017. - С. 218-223.
9. **Шейна С.Г.** Прогнозирование риска разрушения строительных конструкций / С.Г. Шейна, Ю.Д. Сергеев, А.Ю. Сергеева, Р.Ю. Мясищев, А.В. Мищенко, // Инженерный вестник Дона. - 2024. - №3(111). - С. 299-312.

DOI:10.36622/2074-188X.2025.81.21.005

English version

INSPECTION OF STEEL STRUCTURES DURING CONSTRUCTION AND TECHNICAL EXPERTISE

S.G. SHEINA, R.Yu. MYASISHCHEV, Yu.D. SERGEEV

Sheina Svetlana Georgievna, Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Department of Urban Construction and Agriculture, Don State Technical University, Russia, Rostov-on-Don

Myasishchev Ruslan Yurievich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Voronezh State Technical University, Russia, Voronezh

Sergeyev Yuri Dmitrievich, Candidate of Technical Sciences, General Director of LLC "Center for Independent Construction Technical Expertise", Russia, Voronezh

The key aspects of the inspection of steel structures in the framework of the construction and technical expertise are considered. With an increase in the service life of buildings and structures, as well as under the constant influence of external factors, the issue of assessing the condition of steel structures becomes especially relevant. The safety and durability of construction facilities directly depend on timely detection of defects and assessment of their impact on operational characteristics. Non-destructive testing methods such as ultrasound, magnetic powder and radiographic, as well as visual and instrumental examinations are discussed.

Keywords: construction and technical expertise, steel structures, inspection methods, control, deformation, corrosion

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ДЕРЕВЯННЫХ МОСТОВЫХ БРУСЬЕВ, АРМИРОВАННЫХ ЛЕНТОЙ ИЗ УГЛЕРОДНОГО ВОЛОКНА

Ф.Ф. ХОШИМОВА, А.Э.ПОЛИКУТИН, О.Е. ПЕРЕКАЛЬСКИЙ

Хошимова Феруза Фахридиновна, аспирант ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», г. Воронеж

Поликутин Алексей Эдуардович, канд. техн. наук, доцент ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», г. Воронеж

Перекальский Олег Евгеньевич, доцент, ведущий инженер ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», г. Воронеж

Проведены расчётные исследования деревянного мостового бруса, армированного и неармированного лентой из углеродного волокна. Расчёты выполнены в ПК ЛИРА САПР. Представлен общий расчёт на статические (силовые, температурные, деформационные) и динамические воздействия (колебательные, сейсмические). Определены различные сочетания нагрузок и усилий, построены расчётные схемы первого и второго нагружения деревянного мостового бруса, представлены эпюры усилий, а также указаны период колебания, круговая, собственная и вынужденная частота и амплитуда колебания.

Ключевые слова: деревянный мостовой брус, армирование, лента из углеродного волокна, динамическая нагрузка, статическая нагрузка.

Библиографический список

1. **Бойматов Ф. Б.** Выносливость соединения составных мостовых деревянных брусьев на нагельных пластинах: автореферат дис. кандидата технических наук: 05.23.01 / Воронеж. архитектурно-строит. акад. — Воронеж, 1996. — 25 с.
2. Выносливость композиционных материалов в конструкциях железнодорожных шпал [Текст]: монография / **Б. А. Бондарев, В. И. Харчевников, А. Д. Корнеев, А. В. Беляев; под ред. В. И. Харчевникова.** - Липецк: [б. и.], 2002. - 220 с.
3. **Глотов Б. А.** Основы расчета деревобетонных мостов // Мосты: Науч. тр. / Саратов ПИ. - 1968. - Вып. 34. - С 89-111.
4. **Хошимова Ф.Ф., Бойматов Ф.Б.** Прочность и деформативность деревянных мостовых брусьев, армированных углеродным волокном// ФГБОУ ВО «Воронежский Государственный Технический Университет». – 2020. –№ 1 (12). – С. 73-78.
5. **Хошимова Ф.Ф., Поликутин А.Э., Панфилов Д.В.** Экспериментальное исследование работоспособности деревянных мостовых брусьев, неармированных и армированных лентой из углеродного волокна при статических воздействиях нагрузки// ФГБОУ ВО «Воронежский Государственный Технический Университет». – 2022. –№ 1 (32). – С. 92-105.
6. **Шакирзянов Р.А., Шакирзянов Ф.Р.** Курс лекций по строительной механике: Учебное пособие. – Казань: Изд-во КГАСУ, 2014. – 143 с.

DOI:10.36622/2074-188X.2025.80.71.006

English version

THEORETICAL STUDIES OF WOODEN BRIDGE BEAMS REINFORCED WITH CARBON FIBER TAPE

F.F. KHOSHIMOVA, A.E. POLIKUTIN, O.E. PEREKALSKY

Khoshimova Feruza Fakhridinovna, postgraduate student of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Voronezh State Technical University”, Voronezh

Polikutin Aleksey Eduardovich, Ph.D. in Engineering, Associate Professor of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Voronezh State Technical University”, Voronezh

Perekalsky Oleg Evgenievich, Associate Professor, Leading Engineer of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Voronezh State Technical University”, Voronezh

The calculation studies of wooden bridge beams reinforced and unreinforced with carbon fiber tape were carried out. The calculations were performed in the LIRA SAPR PC. A general calculation for static (force, temperature, deformation) and dynamic effects (vibrational, seismic) is presented. Various combinations of loads and efforts are determined, calculation schemes of the first and second loading of a wooden bridge beam are constructed, force diagrams are presented, and the oscillation period, circular, natural and forced frequency and oscillation amplitude are indicated.

Keywords: wooden bridge beam, reinforcement, carbon fiber tape, dynamic load, static load.

ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО, ПЛАНИРОВКА СЕЛЬСКИХ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ

АНАЛИЗ ТЕКУЩЕГО СОСТОЯНИЯ ВЕЛОИНФРАСТРУКТУРЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕЁ РАЗВИТИЯ В ГОРОДЕ ВОРОНЕЖЕ

К.С. КОТОВА, А.П. МАКОВЕЕВА, Е.Д. ШЕНКОРЕНКО

Котова Кристина Сергеевна, канд. тех. наук, доцент ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», Россия, г. Воронеж

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

Шенкоренко Екатерина Дмитриевна, бакалавр ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», Россия, г. Воронеж

В данной статье рассмотрены актуальные вопросы проектирования сети велосипедных дорожек в г.Воронеже. Было проведено эмпирическое исследование - авторский социологический опрос для определения общественного мнения о текущем состоянии сети велодорожек с велоинфраструктурой, и определены целевая аудитория пользователей веломаршрутами, а также направления и перспективы развития веломаршрутов. Согласно анализу текущего состояния велосипедной инфраструктуры, определены основные проблемы развития велосипедных маршрутов, которые связаны с недостаточным уровнем безопасности, удобства использования и небольшой протяженностью. На основании вторичного анализа результатов мониторинга состояния велоинфраструктуры дана характеристика уровня развития велоинфраструктуры в Воронеже: город обладает низким показателем обеспеченности веломаршрутами и связности велодорожек и велополос. На основании проведенного предпроектного анализа предложен вариант сети велосипедных маршрутов.

Ключевые слова: велоинфраструктура, велосипед, транспорт, дорожно-транспортная система, веломаршрут.

Библиографический список

1. **Лебедева К.С., Бугаков П.Ю.** Анализ существующей велоинфраструктуры в г. Новосибирске / Лебедева К.С., Бугаков П.Ю. [Электронный ресурс] // cyberleninka.ru: [сайт]. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-suschestvuyuschey-veloinfrastruktury-v-g-novosibirske> (дата обращения: 14.05.2025).
2. **Красавцев А.Н., Вишневский В.** Велоруководство: как адаптировать город для велосипедов и самокатов / Красавцев А.Н., Вишневский В. [Электронный ресурс] // <https://velorukovodstvo.ru/>: [сайт]. — URL: https://disk.yandex.ru/i/u3fkinZPYZ45_g (дата обращения: 26.04.2025).
3. **Тысячная О.А.** Велопрактики Санкт-Петербурга: от формы досуга к новому способу освоения городского пространства / Тысячная О.А. [Электронный ресурс] //

- cyberleninka.ru: [сайт]. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/velopraktiki-sankt-peterburga-ot-formy-dosuga-k-novomu-sposobu-osvoeniya-gorodskogo-prostranstva> (дата обращения: 14.05.2025).
4. **Антонович И.В., Кужим Н.В., Чуканова Т.В., Ахмедова А.Р., Латкина А.Д.** Потребность населения г. Барнаула в создании велоинфраструктуры / Антонович И.В., Кужим Н.В., Чуканова Т.В., Ахмедова А.Р., Латкина А.Д. [Электронный ресурс] // cyberleninka.ru: [сайт]. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/potrebnost-naseleniya-g-barnaula-v-sozdanii-veloinfrastruktury> (дата обращения: 14.05.2025).
5. **Пономарева И.Ю., Кузьмина В.А.** Велотуризм Тульской области: анализ велосреды и предпочтений потребителей / Пономарева И.Ю., Кузьмина В.А. [Электронный ресурс] // cyberleninka.ru: [сайт]. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/veloturizm-tulskoy-oblasti-analiz-velosredy-i-predpochteniy-potrebiteley> (дата обращения: 14.05.2025).
6. **Солманидина Н.В., Хохлушина Е.Д.** Формирование системы велоинфраструктуры в городе / Солманидина Н.В., Хохлушина Е.Д. [Электронный ресурс] // cyberleninka.ru: [сайт]. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-sistemy-veloinfrastruktury-v-gorode> (дата обращения: 14.05.2025).
7. **Боровских О.Н.** Развитие велоинфраструктуры как решение транспортных и экологических проблем современного / Боровских О.Н. [Электронный ресурс] // cyberleninka.ru: [сайт]. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-veloinfrastruktury-kak-reshenie-transportnyh-i-ekologicheskikh-problem-sovremennogo> (дата обращения: 14.05.2025).
8. ООО «КБ Стрелка», 2021 ТРАНСПОРТ БУДУЩЕГО: как сделать города удобнее для велосипедистов / ООО «КБ Стрелка», 2021 [Электронный ресурс] // <https://velofuture.strelka-kb.com/>: [сайт]. — URL: (дата обращения: 26.04.2025).
9. Сведения о показателях состояния безопасности дорожного движения / [Электронный ресурс] // Госавтоинспекция: [сайт]. — URL: <http://stat.gibdd.ru/> (дата обращения: 26.04.2025).
10. **Цокур А.В., Денисенко Е.В.** Принципы поэтапного внедрения велосипедной инфраструктуры в городскую среду / Цокур А.В., Денисенко Е.В. [Электронный ресурс] // cyberleninka.ru: [сайт]. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/printsiipy-poetapnogo-vnedreniya-velosipednoy-infrastruktury-v-gorodskuyu-sredu> (дата обращения: 14.05.2025).

DOI:10.36622/2074-188X.2025.76.22.007

English version

ANALYSIS OF THE CURRENT STATE OF BICYCLE INFRASTRUCTURE AND THE PROSPECTS OF ITS DEVELOPMENT IN THE CITY OF VORONEZH

K.S. KOTOVA, A.P. MAKOVEEVA, E. D. SHENKORENKO

Kotova Kristina Sergeevna, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Voronezh State Technical University, Voronezh, Russia

Makoveeva Anastasia Pavlovna, Master's Student, Voronezh State Technical University, Voronezh, Russia

Shenkorenko Ekaterina Dmitrievna, Student, Voronezh State Technical University, Voronezh, Russia

This article discusses the current issues of designing a network of bicycle paths in Voronezh. An empirical study was conducted - an author's sociological survey to determine public opinion about the current state of the network of bike paths with bicycle infrastructure, and the target audience of bicycle route users, as well as directions and prospects for the development of bicycle routes, were identified. According to the analysis of the current state of the cycling infrastructure, the main problems of the development of cycling routes have been identified, which are associated with insufficient safety, ease of use and short length. Based on a secondary analysis of the results of monitoring the condition of cycling infrastructure, a characteristic of the level of development of cycling infrastructure in Voronezh is given: the city has a low level of bicycle routes and connectivity of bike paths and bike lanes. Based on the conducted pre-design analysis, a variant of the bicycle route network is proposed.

Keywords: bicycle infrastructure, bicycle, transport, road transport system, bicycle route.

КОНЦЕПЦИЯ БЛАГОУСТРОЙСТВА РЕКРЕАЦИОННЫХ ТЕРРИТОРИЙ ГОРОДА ВОРОНЕЖА НА ОСНОВЕ ПРИНЦИПА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ЗОНИРОВАНИЯ

М.В.НОВИКОВ, А.Э. КОСТИНА, Е.А. ПАТАНИНА

Новиков Михаил Викторович, канд. техн. наук, доцент кафедры проектирования зданий и сооружений им. Н.В. Троицкого, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», Россия, г. Воронеж

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

Патанина Екатерина Андреевна, магистрант, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», Россия, г. Воронеж

Проведено исследование принципов зонирования парковых пространств, направленное на оптимизацию их рекреационного потенциала. В ходе анализа ключевых зон отдыха г. Воронежа выявлен текущий уровень благоустройства территорий и дисбаланс в распределении функциональных площадок (спортивные, детские, тихие зоны). Разработана концепция, где приоритет отдан сегментации пространства - отдельные кластеры для активного отдыха, образовательных программ и медитативных практик. Это минимизирует пересечение потоков посетителей и создаёт инклюзивную среду для всех возрастов.

Ключевые слова: концепция, благоустройство территории, рекреационная зона, парк, функциональное зонирование, технико-экономические показатели.

Библиографический список

1. Galychyn, O. OrganicUrbanism: Human-orientedDesignforMetropolises [Text] / O. Galychyn, KevserUstundag // ProcediaEnvironmentalSciences, 2017. - pp. 396-407.
2. Федеральный проект «Формирование комфортной городской среды»[Электронный ресурс] //—<https://gorodsreda.ru/>(дата обращения: 12.04.2025).
3. Карташова, Н. П. Рекреационная емкость пляжных территорий и их благоустройство (на примере береговой линии реки Воронеж) [Текст] : / Н. П. Карташова, А. С. Селиванова // Известие Санкт - Петербургской лесотехнической академии : выпуск 217, СПб. : СПб ГЛТУ, 2016. - С. 638-642.
4. Теодоронский, В. С. Объекты ландшафтной архитектуры [Текст]: Учебное пособие для студентов спец. 260500 / В. С. Теодоронский, И. О. Боговая. - М.: МГУЛ, 2003. - 330 с.
5. Фирсова Н. В. Эколого-градостроительный анализ состояния зеленых насаждений Воронежа [Текст] / Н. В. Фирсова // Проблемы озеленения крупных городов. - М. : Прима-М, 2005. Вып. 11. - С. 69-71.
6. Парк имени Дурова в Воронеже - Пешие прогулки [Электронный ресурс] //—[URL:https://aktivrustravel.ru/peshie-progulki/park-imeni-durova-v-voronezhe/](https://aktivrustravel.ru/peshie-progulki/park-imeni-durova-v-voronezhe/) (дата обращения: 12.04.2025).
7. Парк Патриотов [Электронный ресурс] //Википедия. Свободная энциклопедия. — URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/ Парк_Патриотов](https://ru.wikipedia.org/wiki/Парк_Патриотов) (дата обращения: 12.04.2025).
8. Парк Шинников [Электронный ресурс] //— URL: <https://www.culture.ru/institutes/35577/park-shinnikov/> (дата обращения: 12.04.2025).
9. Парк Авиастроителей [Электронный ресурс] //Википедия. Свободная энциклопедия. — URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/ Парк_Авиастроителей](https://ru.wikipedia.org/wiki/Парк_Авиастроителей) (дата обращения: 12.04.2025).
10. Сады и парки Воронежа [Электронный ресурс] //Википедия. Свободная энциклопедия. — URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/ Сады_и_парки_Воронежа](https://ru.wikipedia.org/wiki/Сады_и_парки_Воронежа) (дата обращения: 12.04.2025).
11. Деревянко Е.А. Современные методы благоустройства городских парков //Шаг в науку. - 2017. - №3. - С. 48-51.

12. Гибадуллина А.Д. Функциональное зонирование и благоустройство парковых зон// Форум молодых ученых. – 2018. – №8(24). – С. 171-173.
13. Попова Я.А., Шкотова О.В. Анализ благоустройства парковой структуры// Инновационная наука. – 2020. – №1. – С. 105-109.

DOI:10.36622/2074-188X.2025.71.12.008

English version

DEVELOPMENT OF CONCEPTS FOR IMPROVEMENT OF RECREATIONAL AREAS OF THE CITY OF VORONEZH BASED ON THE PRINCIPLE OF FUNCTIONAL ZONING

M.V. NOVIKOV, A.E. KOSTINA, E.A. PATANINA

Novikov Mikhail Viktorovich, PhD in Technical Sciences, Associate Professor, Voronezh State Technical University, Voronezh, Russia

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

Patanina Ekaterina Andreevna, Master's Degree student, Voronezh State Technical University, Voronezh, Russia

A study of the principles of zoning park spaces aimed at optimizing their recreational potential was conducted. During the analysis of key recreation areas in Voronezh, the current level of landscaping of territories and the imbalance in the distribution of functional areas (sports, children's, quiet areas) were identified. A concept was developed where priority was given to segmentation of space - separate clusters for active recreation, educational programs and meditative practices. This minimizes the intersection of visitor flows and creates an inclusive environment for all ages.

Keywords: concept, landscaping, recreational area, park, functional zoning, technical and economic indicators.

КАДАСТРОВЫЕ РАБОТЫ В ОТНОШЕНИИ СООРУЖЕНИЯ «СКУЛЬПТУРНАЯ КОМПОЗИЦИЯ «КУРСКАЯ БИТВА» ДЛЯ ВНЕСЕНИЯ В БАЗУ ДАННЫХ ЕГРН

Т.М. НОВИКОВА, А.Д. ТЮТЮННИКОВА, Н.Д. РУЦКИХ

Новикова Татьяна Михайловна, канд. геогр. наук доцент, ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет», Россия, г. Курск.

Тютюнникова Анастасия Дмитриевна, бакалавр, ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет», Россия, г. Курск.

Руцких Никита Максимович, бакалавр, ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет», Россия, г. Курск.

Статья посвящена кадастровым работам, проведенным для формирования технического плана сооружения «Скульптурная композиция «Курская битва», расположенного в Курской области. Описаны этапы кадастровой деятельности, включая подготовительные, полевые и камеральные работы, а также использование программного комплекса АРГО для создания документов. Особое внимание уделено современным методам, таким как 3D-сканирование с применением прибора FARO FOCUS 3D X330 и обработка данных в программе Trimble RealWorks. Результатом работ стало создание точной 3D-модели памятника, соответствующей требованиям Росреестра.

Ключевые слова: кадастровые работы (КР), объект недвижимости (ОН), технический план (ТП), Государственный кадастровый учет (ГКУ), Единый государственный реестр недвижимости (ЕГРН),

3D-сканирование, лазерное сканирование, памятник культуры, публичная кадастровая карта (ПКК), FARO FOCUS 3D X330, Trimble RealWorks, программный комплекс АРГО, межевой план (МП), Росреестр, скульптурная композиция «Курская битва», координаты, облако точек.

Библиографический список

1. **Аксентьева Ю.Ю., Новикова Т.М.** Динамика структуры земельного фонда Курской области//В книге: Перспективы развития программных комплексов для расчета несущих систем зданий и сооружений. Сборник тезисов докладов бакалавров, магистрантов, аспирантов и молодых ученых. - 2015.- С. 34-37.
2. **Куранов П.Н., Алексахина В.В., Новикова Т.М.** Загрязнение градопромышленных территорий нефтепродуктами и значение этого процесса для Биосферы Земли. //Биосферная совместимость: человек, регион, технологии. -2016. -№ 3 (15).- С. 3-17
3. **Musyal A.V., Zhilyakov D.I., Dolgopola N.V., Malysheva E.V., Novikova T.M.** Of the quality of the results of the state assessment of soil and landscape objects// В сборнике: E3S WEB OF CONFERENCES. X International Conference on Advanced Agritechologies, Environmental Engineering and Sustainable Development (AGRITECH-X 2024). Les Ulis, 2024. С.- 08002.
4. **Malisheva E.V., Musyal A.V., Dolgopola N.V., Novikova T.M., Pashkova M.I.** Agricultural landscapes and financial factors affecting soil microzones in the kursk region// В сборнике: E3S WEB OF CONFERENCES. VIII International Conference on Advanced Agritechologies, Environmental Engineering and Sustainable Development (AGRITECH-VIII 2023). EDP Sciences,- 2023. С. 01008.
5. **Мотлохова Е.А.** Единый государственный реестр недвижимости: истоки и современное состояние // Вестник Хабаровского государственного университета экономики и права:Хабаровск, 2018. - С. 47-53.
6. **Новикова Т.М.** Досудебное оспаривание кадастровой стоимости объектов недвижимости//Недвижимость: экономика, управление. -2019.-№ 4.-С. 85-89.
7. **Новикова Т.М., Кузнецова Т.Л., Малышева Е.В.** Судебное оспаривание кадастровой стоимости объектов недвижимости//БСТ: Бюллетень строительной техники. -2020. -№ 7 (1031).- С. 29-31.
8. Объекты культурного наследия: Понятие и виды: [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://cultrf.ru/poleznye-statii/obekty-kulturnogo-naslediya-ponyatie-i-vidy.html>.
9. Поньковский район: [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://www.mke.su/doc/PONYROVSKII%20RAION.html>
10. Решение собрания депутатов Котовского сельсовета Пристенского района Курской области от 25.02.2020 N 5 «Внесение изменений в правила землепользования и застройки муниципального образования «Котовский сельсовет» Пристенского района Курской области».
11. Федеральный закон от 25.06.2002 №73-ФЗ «Об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов Российской Федерации») // СПС КонсультантПлюс.

DOI:10.36622/2074-188X.2025.21.76.009

English version

CADASTRAL WORKS IN RELATION TO THE CONSTRUCTION OF THE SCULPTURE COMPOSITION "BATTLE OF KURSK" FOR INCLUSION IN THE EGRN DATABASE.

T.M. NOVIKOVA, A.D. TYUTYUNNIKOVA, N.D. RUTSIKH

Novikova Tatyana Mikhailovna, PhD, Associate Professor, Southwest State University, Kursk, Russia.

Tyutyunnikova Anastasia, Bachelor's degree, Southwest State University, Kursk, Russia.

Rutskikh Nikita, Bachelor's degree, Southwest State University, Kursk, Russia.

The article is devoted to the cadastral work carried out to form the technical plan of the construction of the sculpture composition "Battle of Kursk", located in the Kursk region. The stages of cadastral activity are described, including preparatory, field and desk work, as well as the use of the ARGO software package for creating documents. Special attention is paid to modern methods such as 3D scanning using the FARO FOCUS 3D X330 device and data processing in the Trim program.

Keywords: cadastral works (KR), real estate object (OH), technical plan (TP), State Cadastral Registration (GKU), Unified State Register of Immovable Property (USRN), 3D scanning, laser scanning, cultural monument, public cadastral map (PKK), FARO FOCUS 3D X330, Trimble RealWorks, ARGO software package, boundary plan (MP), Rosreestr, sculpture composition "Kursk bitva", coordinates, point cloud.

ГИС-ТЕХНОЛОГИИ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОЙ СТРАТЕГИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНО-ИННОВАЦИОННЫХ ПРОСТРАНСТВ НА ДЕГРАДИРУЮЩИХ ПРОМЗОНАХ ГОРОДА

Д.К. ЯРЫШКИНА, Е.Е. ПРОКШИЦ, О.А. СОТНИКОВА

Ярышкина Дарья Константиновна, бакалавр, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», Россия, г. Воронеж

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

Сотникова Ольга Анатольевна, д-р техн. наук, профессор, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», Россия, г. Воронеж

В рамках статьи представлены результаты градостроительного анализа, выполненного с применением геоинформационных систем (ГИС), направленного на оценку территориального потенциала заброшенной промышленной площадки для последующего проектирования бизнес-инкубатора в городе Липецк. Проведено комплексное исследование городской среды, включающее анализ функциональной структуры города, административного округа и непосредственно выбранной территории. В ходе исследования рассмотрены ключевые точки притяжения, а также состояние социальной, экономической, культурно-развлекательной и транспортной инфраструктуры. На основании проведенного анализа разработан концептуальный план благоустройства территории, включающий выделение функциональных зон, планировку покрытий, системы озеленения и расстановку малых архитектурных форм. Полученные результаты могут быть использованы в практике устойчивого развития городской среды и ревитализации деградировавших промзон.

Ключевые слова: градостроительный анализ, бизнес-инкубатор, ревитализация.

Библиографический список

1. Сотникова, О.А. Принципы ревитализации застроенных территорий с позиции устойчивого развития городской среды / О. А. Сотникова, А. А. Тютюрев, Е. Е. Прокшиц, Я. А. Золотухина // Научный журнал. Инженерные системы и сооружения. – 2023. – № 1(51). – С. 37-44.
2. Черяпина, А.В. Анализ основных тенденций ревитализации зданий и городских пространств / А. В. Черяпина, Е. Е. Прокшиц // Проблемы развития современного общества : Сборник научных статей 9-й Всероссийской национальной научно-практической конференции. В 3-х томах, Курск, 23–24 января 2024 года. – Курск: ЗАО "Университетская книга", 2024. – С. 303-306.

3. Сотникова, О.А. Устойчивое развитие урбанизированных территорий : Практикум. Электронный ресурс / О. А. Сотникова, Я. А. Золотухина, Т. В. Макарова [и др.]. – Воронеж : Воронежский государственный технический университет, 2020. – ISBN 978-5-7731-0909-9.
4. Прокшиц, Е. Е. Сценарное моделирование влияния траектории развития университетского кампуса на город / Е. Е. Прокшиц, О. А. Сотникова, П. В. Москалев // Инженерные системы и сооружения. – 2025. – № 1(59). – С. 37-51.
5. Прокшиц, Е. Е. Реновация промышленных зон в условиях устойчивого развития / Е. Е. Прокшиц, Т. В. Малюженко, Я. А. Золотухина // Инновационные методы проектирования строительных конструкций зданий и сооружений : сборник научных трудов 2-й Всероссийской научно-практической конференции, Курск, 20 ноября 2020 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2020. – С. 225-230.
6. Социально-экономическое развитие Липецкой области в 2023 году: отчет. – Липецк: Правительство Липецкой области, 2024. – 98 с.
7. Закрытие завода «Рошен» в Липецке: причины и последствия. – Текст : электронный // Коммерсантъ. – 2017. – URL: <https://www.kommersant.ru/doc/3456789> (дата обращения: 20.05.2025).
8. Проблема оттока молодежи из регионов России в крупнейшие центры притяжения и пути ее решения [Электронный ресурс]. – URL: <https://1economic.ru/lib/119241> (дата обращения: 20.05.2024).
9. Абрамова, М. В. Использование ГИС-технологий для анализа социально-экономических процессов / М. В. Абрамова, Г. В. Шнарева // Ученые записки Крымского инженерно-педагогического университета. – 2023. – № 3(81). – С. 13-20.

DOI:10.36622/2074-188X.2025.26.12.010

English version

GIS TECHNOLOGIES IN THE FORMATION OF AN URBAN PLANNING STRATEGY FOR EDUCATIONAL AND INNOVATIVE SPACES IN DEGRADED INDUSTRIAL AREAS OF THE CITY

D.K. YARYSHKINA, E.E. PROKSHITS, O.A. SOTNIKOVA

Yaryshkina Daria Konstantinovna, Bachelor, Voronezh State Technical University, Russia, Voronezh
Prokshits Ekaterina Evgenievna, Senior Lecturer, Voronezh State Technical University, Russia, Voronezh

Sotnikova Olga Anatolyevna, Doctor of Technical Sciences, Professor, Voronezh State Technical University, Voronezh, Russia

The article presents the results of an urban planning analysis performed using geographic information systems (GIS), aimed at assessing the territorial potential of an abandoned industrial site for the subsequent design of a business incubator in the city of Lipetsk. A comprehensive study of the urban environment has been conducted, including an analysis of the functional structure of the city, the administrative district and the directly selected territory. The study examined key points of attraction, as well as the state of social, economic, cultural, entertainment and transport infrastructure. Based on the analysis, a conceptual landscaping plan has been developed, including the allocation of functional areas, the layout of coverings, landscaping systems and the arrangement of small architectural forms. The results obtained can be used in the practice of sustainable urban development and revitalization of degraded industrial areas.

Keywords: urban planning analysis, business incubator, revitalization

АНАЛИЗ ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО РАЗМЕЩЕНИЯ КОРПУСОВ УНИВЕРСИТЕТСКОГО КАМПУСА И ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОСТРАНСТВЕННОГО ПЛАНИРОВАНИЯ НА ПРИМЕРЕ ВОРОНЕЖСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

Д.К. ПРОСКУРИН, Е.Е. ПРОКШИЦ, А.Э. КОСТИНА

Проскурин Дмитрий Константинович, канд. физ.-мат. наук, доцент, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», Россия, г. Воронеж

Прокшиц Екатерина Евгеньевна, 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 данной статье приведены результаты градостроительного анализа расположения объектов инфраструктуры Воронежского государственного университета (ВГУ). Разработано предложение по организации взаимодействия между корпусами вузов города, направленное на снижение территориальной разрозненности учебных объектов.

Ключевые слова: университетские кампусы, общежитие, инфраструктура, доступность, дисперсность.

Библиографический список

1. Пономарев Е.С., Евгеньева Е.В. Комплексное развитие университетских кампусов на основе архитектурно планировочных моделей // Известия КГАСУ– 2023. –№ 4(66). – С. 205-215.
2. Попов А.В., Сырова О.И. Вопросы архитектурно-градостроительной типологии кампусов вузов // Инновации и инвестиции. – 2021. – № 1. – С. 157-161.
3. Максимова К.А., Корнев В.И. Градостроительный анализ размещения университетских комплексов в крупных городах // Вестник ТГАСУ- 2023. – Т.25. - №1. - С. 105-121.
4. Волкова Е. А., Нижегородцева Ю.Е., Мороз А.А. Пространственная организация университетских кампусов Новосибирска //Вестник МГСУ. – 2023. – Т.18. - № 9. – С. 1355-1368.
5. Моторина Ю.В., Москвин Н.А. Формирование пространства университетских кампусов с целью создания благоприятных условий с учетом современных требований и развития в структуре города// Вестник РУДН- 2013. –№5. - С. 76-84.
6. ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет» [Электронный ресурс] //– URL: <https://www.vsu.ru> (дата обращения: 09.06.2025)

DOI:10.36622/2074-188X.2025.85.17.011

English version

ANALYSIS OF THE TERRITORIAL LOCATION OF UNIVERSITY CAMPUS BUILDINGS AND OPTIMIZATION OF SPATIAL PLANNING USING THE EXAMPLE OF VORONEZH STATE UNIVERSITY

D.K. PROSKURIN, E.E. PROKSHITS, A.E. KOSTINA

Proskurin Dmitriy Konstantinovich, PhD in Physics and Mathematics, Associate Professor, Voronezh State Technical University, Voronezh, Russia

Prokshits Ekaterina Evgenievna, Senior Lecturer, Voronezh State Technical University, Russia, Voronezh

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

This article provides an urban planning analysis of the location of VSU infrastructure facilities. A proposal has been developed for organizing interaction between the city's university buildings, aimed at reducing the territorial fragmentation of educational facilities.

Keywords: university campuses, dormitory, infrastructure, accessibility, dispersion.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ СТРОИТЕЛЬСТВА И ГОРОДСКОГО ХОЗЯЙСТВА

ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ ОБЪЕМНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЕ РЕШЕНИЯ И МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ

С.Д. НИКОЛЕНКО, А.Н. ТКАЧЕНКО, Ю.О. ЛЕОНОВА

Николенко Сергей Дмитриевич, кандидат технических наук, доцент, доцент ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», Россия, г. Воронеж

Ткаченко Александр Николаевич, кандидат технических наук, доцент, доцент ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», Россия, г. Воронеж

Леонова Юлия Олеговна, аспирант, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», Россия, г. Воронеж

На фоне растущей этажности городской застройки, существующие технические средства эвакуации и тушения пожаров частично исчерпывают свои возможности. Альтернативой в этих условиях является совершенствование и развитие объемно-планировочных решений зданий, как средства их пожарной безопасности. Предлагается использовать горизонтальные эвакуационные пути, которые устраиваются в виде закрытых галерей на крыше или внутри верхних технических этажей. Для их успешного функционирования необходимо применение материалов с высокой огнестойкостью.

Представлены результаты экспериментального исследования прочности при сжатии сталефибробетонных образцов с содержанием фибр 1,5% по объему после воздействия высоких температур. Показано, что прочность на сжатие сталефибробетонных образцов, после воздействия температур 230°C, выше, чем у бетонных образцов. При этом прочность на сжатие бетонных образцов была несколько выше, чем прочность бетонных образцов после воздействия температуры 230°C. После нагрева образцов до 850°C при остывании образцы практически полностью разрушились.

Ключевые слова: технические средства тушения, пути эвакуации, горизонтальная галерея, сталефибробетон, высокотемпературное воздействие, характер разрушения, прочность образцов.

Библиографический список

1. Единый ресурс застройщика <https://tass.ru/nedvizhimost/18246965>.
2. Основные пожарные автомобили общего и целевого применения: группы и классификация. <https://fireman.club/statyi-polzovateley-osnovnye-pozhar>.
3. Единый ресурс застройщика <https://fedpress.ru/article/3082872>.
4. Приказ МЧС России от 19.03.2020 г. № 194 (ред. От 21.08.2024) «Об утверждении свода правил СП 1.13130 «Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы» (вместе с СП 1.1330.2020 свод правил...).
5. Свод правил СП 477.1325800.2020 «Здания и комплексы высотные. Требования пожарной безопасности» / Утв. Приказом Минстроя России № 45 / пр. от 29.02.2020 г., введен в действие 30.07.2022 г.
6. Фоваризов М.Н. Обеспечение безопасности людей в помещениях на верхних этажах высотных зданий / М.Н. Фоваризов, М.К. Беридух, Ф.В. Демьяненко, Н.В. Попов. -Текст: непосредственный // Молодой ученый. -2022. -№ 8 (403). -С. 11-13.
7. Рабинович Ф. Н. Композиты на основе дисперсно армированных бетонов. Вопросы теории и проектирования, технология, конструкции. 4-е изд., перераб. и доп.- М.: АСВ, 2011.- 642 с.
8. Thomas and A. Ramaswmy, «Mechanical Properties of Steel Fiber Reinforced Concrete», ASCE Journal of Materials in Civil Engineering, vol. 5, no. 19, pp. 385-392, 2007.

9. Simões T., Hugo Costa, Daniel Dias-da-Costa, Eduardo Nuno Brito Santos. Influence of fibres on the mechanical behaviour of fibre reinforced concrete matrixes. *Construction and Building Materials* 137:548-556. April, 2017. DOI: 10.1016/j.conbuildmat. 2017.01.104
10. Кондратюк В. В. Экспериментальные исследования прочностных характеристик высокопрочной сталефибробетонной смеси // *Вестник гражданских инженеров.*- 2022.- № 5 (94).- С. 20–36.
11. Экспериментальное исследование работы фибробетонных конструкций при знакопеременном малоцикловом нагружении. Николенко С.Д., Ставров Г.Н. // *Известия высших учебных заведений. Строительство и архитектура.*- 1986.- № 1.- С. 18-22.
12. Прочность, трещиностойкость и долговечность конструкционного бетона при температурных и коррозионных воздействиях: монография: в 2 ч. Ч. 1 / С. Н. Леонович [и др.], под ред. С. Н. Леоновича. –Минск: БНТУ, 2016 – 393 с. – ISBN 978-985-550-776-6 (Ч. 1).
13. Леонович С.Н., Литвиновский Д.А., Будревич Н.А. Оценка стойкости бетона к воздействию высокой температуры на основе ГОСТ 29167–2020 // *Бетон и железобетон.*- 2021.- № 3 (605).- С. 14–18.
14. Handoo SK, Agarwal S, Agarwal SK. Physicochemical, mineralogical, and morphological characteristics of concrete exposed to elevated temperatures. *Cement Concr Res* 2002; 32(7): 1009-18.
15. Дорф В.А., Красновский Р.О., Капустин Д.Е., Султыгова П.С. Огнестойкость высокопрочного сталефибробетона (аналитический обзор). *Вестник гражданских инженеров.* 2017 № 4 (63). С.72-80. DOI: 10.23968/1999-5571-2017-14-4-72-80.
16. Дорф В.А., Красновский Р.О., Капустин Д.Е., Султыгова П.С. Теплопроводность сталефибробетона // *Вестник гражданских инженеров.*- 2022.- № 2 (91).- С. 91–97. DOI 10.23968/1999-5571-2022-19-2-91-97.
17. Шубин И.Л., Дорф В.А., Красновский Р.О., Капустин Д.Е., Султыгова П.С. О характере изменения свойств сталефибробетона после температурного воздействия. *Строительство и реконструкция.* 2019;(4):93-100. <https://doi.org/10.33979/2073-7416-2019-84-4-93-100>.
18. Пухаренко Ю.В., Кострикин М.П. Стойкость фибробетона к высокотемпературному воздействию. *Строительство и реконструкция.* 2020;(2):96-106. <https://doi.org/10.33979/2073-7416-2020-88-2-96-106>.
19. Abdi Moghadam M, Izadifard RA. Prediction of the Tensile Strength of Normal and Steel Fiber Reinforced Concrete Exposed to High Temperatures. *Int J Concr Struct Mater* 2021; 15(1): 47.
20. Bezerra ACS, Maciel PS, Corrêa ECS, Soares Junior PRR, Aguilar MTP, Cetlin PR. Effect of high temperature on the mechanical properties of steel fiber-reinforced concrete. *Fibers* 2019; 7(12): 100.
21. Красновский Р. О., Капустин Д. Е., Султыгова П. С., Травкин П. В. Влияние высоких температур на изменение плотности, массы и линейных размеров сталефибробетонов // *Вестник гражданских инженеров.*- 2019.- № 2 (73).- С. 112-121.
22. Свод правил СП 468.1325800.2019 «Бетонные и железобетонные конструкции. Правила обеспечения огнестойкости и огнесохранности» (ред. 28.12.2023).

DOI:10.36622/2074-188X.2025.85.37.012

English version

FIRE-FIGHTING SPATIAL PLANNING SOLUTIONS AND MATERIALS FOR HIGH-RISE BUILDINGS

S.D. NIKOLENKO, A.N. TKACHENKO, YU.O. LEONOVA

Nikolenko Sergey Dmitrievich, Ph.D. in Engineering, docent of the Voronezh State Technical University, Russia, Voronezh

Tkachenko Aleksandr Nikolaevich, Ph.D. in Engineering, docent of the Voronezh State Technical University, Russia, Voronezh

Leonova Yulia Olegovna, Postgraduate student, Voronezh State Technical University, Voronezh, Russia

Against the background of the growing number of storeys of urban buildings, the existing technical means of evacuation and extinguishing fires are partially exhausting their capabilities. An alternative in these conditions is the improvement and development of space-planning solutions for buildings as a means of their fire safety. It is proposed to use horizontal evacuation routes, which are arranged in the form of closed galleries on the roof or inside the upper technical floors. For their successful operation, the use of materials with high fire resistance is necessary.

The results of experimental study of compression strength of steel fibre-concrete samples with fiber content of 1.5% by volume after exposure to high temperatures are presented. It has been shown that the compression strength of steel fiber concrete samples, after exposure to 230°C temperatures, is higher than that of concrete samples. At the same time, the compressive strength of concrete samples was slightly higher than the strength of concrete samples after exposure to 230°C temperature. After heating the samples to 850°C during cooling, the samples almost completely collapsed.

Keywords: technical means of extinguishing, escape routes, horizontal gallery, steel-fiber concrete, high-temperature exposure, nature of destruction, strength of samples.

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕРМОИНДИКАТОРНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ПОЖАРОВ В ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИИ

Е. А. СУШКО, Д. В. КАРГАШИЛОВ, И.А. ИВАНОВА

Сушко Елена Анатольевна, канд. техн. наук, доцент ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», Россия, Воронеж

Каргашилов Дмитрий Валентинович, канд. техн. наук, доцент ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», Россия, Воронеж

Иванова Ирина Александровна, канд. техн. наук, доцент кафедры техносферной и пожарной безопасности, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», Россия, Воронеж

Термоиндикаторные материалы — это не только инструмент для оперативного обнаружения перегрева, но и важный элемент комплексной системы пожарной безопасности. Их внедрение в электротехническую отрасль способно значительно повысить надежность оборудования, сократить эксплуатационные расходы и, главное, спасти жизни.

Ключевые слова: пожар, пожарная безопасность, термочувствительные материалы, температурный мониторинг, термохромные лакокрасочные системы, маркировочные элементы.

Библиографический список

1. **Никифоров А.Л.** Использование термохромных материалов в качестве сигнальных средств предупреждения пожаров в электроустановках / А.Л. Никифоров, Е.В. Карасев, В.В. Булгаков, С.Н. Животягина // Пожаровзрывобезопасность. - 2018. — Т. 24. С. 41-47.
2. Пожарная безопасность электроустановок: учебное пособие / **Сушко Е.А., Бакаева Г.А., Сазонова С.А., Драпалюк Д.А., Скляров К.А.** – Воронеж: Воронежский ГАСУ, 2016. – 154 с.
3. **Тростянский С.Н.** Статистический анализ факторов, детерминирующих интегральные пожарные риски / С.Н. Тростянский, А.С. Тростянский, А.Н. Кошель, В.И. Федянин, Г.А. Квашнина, Е.А. Сушко // В сборнике: Гражданская оборона и природно-технические системы. Сборник статей по материалам XX Международной научно-практической конференции. - 2024. - С. 4-6.
4. **Каргашилов Д.В.** Система контроля и управления пожарной безопасностью объекта защиты / Д.В. Каргашилов, Д.С. Королев, Е.А. Сушко // В сборнике: Актуальные проблемы обеспечения пожарной безопасности и защиты от чрезвычайных ситуаций. Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции. - 2021. - С. 134-137.

5. **Мурзинов В.Л.** Исследование динамики температурного режима газовой среды при пожаре / В.Л. Мурзинов, В.Л. Худиковский, Е.А. Сушко, С.П. // Научный вестник Воронежского государственного архитектурно-строительного университета. Строительство и архитектура. - 2015. - № 4 (40). - С. 118-125.

DOI:10.36622/2074-188X.2025.53.77.013

English version

THE USE OF THERMAL INDICATOR MATERIALS TO PREVENT FIRES IN ELECTRICAL EQUIPMENT

E. A. SUSHKO, D. V. KARGASHILOV, I. A. IVANOVA

Sushko Elena Anatolyevna, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Voronezh State Technical University, Voronezh, Russia

Kargashilov Dmitry Valentinovich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Voronezh State Technical University, Voronezh, Russia

Ivanova Irina Aleksandrovna, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Technosphere and Fire Safety, Voronezh State Technical University, Voronezh, Russia

Thermal indicator materials are not only a tool for rapid detection of overheating, but also an important element of a comprehensive fire safety system. Their implementation in the electrical industry can significantly increase the reliability of equipment, reduce operating costs and, most importantly, save lives.

Keywords: fire, fire safety, thermal indicator coatings, electrical insulation materials, thermochromic stickers, thermal pigments, thermochromic paints.

АНАЛИЗ УЩЕРБА ОТ НЕСАНКЦИОНИРОВАННОЙ ВРЕЗКИ В ТРУБОПРОВОД

Н.А. ПЕТРИКЕЕВА, Д.М. ЧУДИНОВ

Петрикеева Наталья Александровна, канд. техн. наук. доцент, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», Россия, г. Воронеж

Чудинов Дмитрий Михайлович, канд. техн. наук. доцент, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», Россия, г. Воронеж

Безаварийная работа магистральных трубопроводов достигается обеспечением безопасности от внешних и внутренних угроз. По подсчетам экспертов, объем похищенных нефти и нефтепродуктов ежегодно превышает 5 млн. тонн. Данное положение дел стало угрожающим для топливно-энергетического комплекса России, поэтому многие компании начали внедрять системы непрерывного дистанционного контроля за техническим состоянием трубопровода с целью сокращения ущерба, а также обеспечения безопасности объектов трубопроводного транспорта.

В данной работе дана оценка технического и экономического ущерба от несанкционированной врезки на нефтепродуктопроводе на конкретном примере. Показаны общие потери в рублевом эквиваленте от незаконно изъятого нефтепродукта.

Ключевые слова: несанкционированная врезка, ущерб, нефтепродукты, трубопровод, потери, экономика

Библиографический список

1. **Мартыненко Г.Н.** Оценка надежности газоснабжения отдельных потребителей с использованием цифрового моделирования / Г.Н. Мартыненко, Н.А. Петрикеева, С.А. Горских, А.А. Горских // Альтернативная и интеллектуальная энергетика: материалы II Международной научно-практической конференции. – 2020. – С. 159–160.
2. **Лурье М.В.** Трубопроводный транспорт нефти, нефтепродуктов газа для неспециалистов. – М: ЦентрЛитНефтеГаз. – 2012. – 147 с.
3. **Петрикеева Н.А.** Цифровое моделирование и прогнозирование характеристик гидравлической сети / Н.А. Петрикеева, Д.М. Чудинов // Актуальные проблемы строительной отрасли и образования - 2024. Сборник докладов V Национальной научной конференции. Москва. – 2025. – С. 629–634.
4. **Глушков Э.И.** Системы обнаружения утечек нефти в трубопроводах–новая продукция ОАО «Нефтеавтоматика» / Э.И. Глушков, Р.В. Аскарлов // Автоматизация, телемеханизация и связь в нефтяной промышленности. – 2009. – № 4. – С. 18–19.
5. **Шестаков Р.А.** К вопросу о методах обнаружения утечек и несанкционированных врезок на магистральных нефтепроводах / Р.А. Шестаков // Труды Российского государственного университета нефти и газа имени И.М. Губкина. – 2015. – № 1. – С. 85–94.
6. ГОСТ 2517-2012. Нефть и нефтепродукты. Методы отбора проб. Введ. 2014-03-01. - М.– 2014. – 37 с.
7. **Ермоленко Д.В.** Развитие гидравлического удара в трубопроводных системах / Д.В. Ермоленко, О.М. Мартыненко, Н.А. Петрикеева // Градостроительство. Инфраструктура. Коммуникации. – 2023. – № 4 (33). – С. 31–35.
8. РД 153-39.4-060.00. Методика расчета ущерба от криминальных врезок в нефтепродуктопроводы. Утверждена Приказом Минэнерго РФ от 6 июня 2001 г. № 167. Москва.
9. **Архипов Д.Н.** Актуальные вопросы обеспечения экономической безопасности топливно-энергетического комплекса России на современном этапе // Д.Н. Архипов, А.А. Ребров, А.С. Ханахмедов // Юрист - Правоведъ. – 2016. – № 3 (76). – С. 86–92.
10. **Липский В. К.** Проектирование, сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ / В.К. Липский, М.Е. Демидова // Новополюцк: ПГУ. – 2007. – 312 с.

DOI:10.36622/2074-188X.2025.71.62.014

English version

ANALYSIS OF DAMAGE FROM UNAUTHORIZED PIPELINE INSERTION

N.A. PETRIKKEVA, D.M. CHUDINOV

Petrikееva Natalya Aleksandrovna, Ph.D. tech. Sci. Associate Professor, Voronezh State Technical University, Russia, Voronezh

Chudinov Dmitry Mikhailovich, Ph.D. tech. Sci. Associate Professor, Voronezh State Technical University, Russia, Voronezh

Accident-free operation of main pipelines is achieved by ensuring safety from external and internal threats. According to experts, the volume of stolen oil and oil products annually exceeds 5 million tons. This situation has become threatening for the fuel and energy complex of Russia, so many companies have begun to implement systems of continuous remote monitoring of the technical condition of the pipeline in order to reduce damage, as well as to ensure the safety of pipeline transport facilities.

This paper provides an assessment of the technical and economic damage from an unauthorized tapping into an oil product pipeline using a specific example. Shows the total losses in ruble equivalent from the illegally seized oil product.

Keywords: unauthorized tapping, damage, oil products, pipeline, losses, economic.

СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ, УПРАВЛЕНИЕ И ОБРАБОТКА ИНФОРМАЦИИ (В СТРОИТЕЛЬСТВЕ И АРХИТЕКТУРЕ)

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ: УЛУЧШЕНИЕ LSTM-МОДЕЛЕЙ С ПОМОЩЬЮ ВЕКТОРНО-ВРЕМЕННОГО КОДИРОВАНИЯ

Н.В.САВВИН

Саввин Никита Владимирович, аспирант ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», Россия, г. Воронеж

В работе предложен метод повышения точности прогнозирования временных рядов с использованием векторно-временного кодирования для улучшения LSTM-моделей. Показано, что простая однонаправленная LSTM с правильным кодированием временных признаков может превзойти сложные архитектуры, такие как Bi-LSTM и CNN-LSTM. Подчеркивается важность представления временных данных для эффективности нейросетей. Метод протестирован на задаче краткосрочного прогноза электропотребления (5 минут, горизонт 24 часа). Также разработан облачный интерфейс для визуализации результатов.

Ключевые слова: прогнозирование временных рядов, векторно-временное кодирование, векторизация временных данных, повышение точности прогнозирования, инфраструктура для прогнозирования.

Библиографический список

1. Бокс, Дж. Э. П. Анализ временных рядов: прогнозирование и управление / Дж. Э. П. Бокс, Г. М. Дженкинс, Г. К. Рейнсел, Г. М. Льюнг. – М.: Вили, 2015. – [пер. с англ.].
2. Хайндман, Р. Дж. Прогнозирование: принципы и практика / Р. Дж. Хайндман, Г. Афанасопулос. – OTexts, 2021.
3. Чжан, Г. П. Прогнозирование временных рядов с использованием гибридной модели ARIMA и нейронных сетей / Г. П. Чжан // Нейровычисления. – 2003. – Т. 50. – С. 159–175.
4. Макридакис, С. Методы статистического и машинного прогнозирования: проблемы и пути развития / С. Макридакис, Э. Спилиотис, В. Ассимакапулос // PLoS ONE. – 2018. – Т. 13(3). – e0194889. – DOI: 10.1371/journal.pone.0194889.
5. Бай, С. Эмпирическая оценка универсальных сверточных и рекуррентных сетей для моделирования последовательностей / С. Бай, ДЖ. З. Колтер, В. Колтун // arXiv:1803.01271. – 2018. – [Электронный ресурс].
6. Гудфеллоу, И. Глубокое обучение / И. Гудфеллоу, Й. Бенжио, А. Курвиль. – М.: МТИ Пресс, 2016. – 792 с. – ISBN 978-5-97060-368-0.
7. Фан, С. Краткосрочное прогнозирование нагрузки на основе полупараметрической аддитивной модели / С. Фан, Р. Дж. Хайндман // IEEE Transactions on Power Systems. – 2012. – Т. 27(1). – С. 134–141. – DOI: 10.1109/TPWRS.2011.2160950.
8. Гюнгор, В. С. Технологии умных сетей: коммуникационные технологии и стандарты / В. С. Гюнгор, Д. Шахин, Т. Кочак и др. // IEEE Transactions on Industrial Informatics. – 2011. – Т. 7(4). – С. 529–539. – DOI: 10.1109/TII.2011.2166794.
9. Анисимов, Д. А. Облачные вычисления в России: современные тенденции и перспективы развития / Д. А. Анисимов, С. В. Крылов // Вестник МГУ. Серия 15: Вычислительная математика и кибернетика. – 2020. – № 2. – С. 3–14. – EDN ZPSNNM.

DOI:10.36622/2074-188X.2025.54.65.015

English version

TIME SERIES FORECASTING: IMPROVING LSTM MODELS WITH VECTOR-TEMPORAL ENCODING

N.V. SAVVIN

Savvin Nikita Vladimirovich, PhD student of the Voronezh State Technical University, Russia, Voronezh

This paper proposes a method to improve the accuracy of time series forecasting using vector-temporal encoding to enhance LSTM models. It is shown that a simple unidirectional LSTM with proper temporal feature encoding can outperform complex architectures such as Bi-LSTM and CNN-LSTM. The importance of temporal data representation for neural network efficiency is emphasized. The method was tested on short-term electricity consumption forecasting (5-minute resolution, 24-hour horizon). A cloud-based interface for result visualization was also developed.

Keywords: time series forecasting, vector-temporal encoding, temporal data vectorization, forecasting accuracy improvement, forecasting infrastructure.