

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сибирский государственный университет геосистем и технологий»
(СГУГиТ)

**РЕГУЛИРОВАНИЕ
ЗЕМЕЛЬНО-ИМУЩЕСТВЕННЫХ
ОТНОШЕНИЙ В РОССИИ:
ПРАВОВОЕ И ГЕОПРОСТРАНСТВЕННОЕ
ОБЕСПЕЧЕНИЕ, ОЦЕНКА НЕДВИЖИМОСТИ,
ЭКОЛОГИЯ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
IX НАЦИОНАЛЬНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ
КОНФЕРЕНЦИИ С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ**

В трех частях

Часть 3

Новосибирск
СГУГиТ
2026

Ответственные за выпуск:

Кандидат технических наук, советник при ректорате
по научной деятельности СГУГиТ

Е. И. Аврунев

Доктор технических наук, директор Института кадастра
и природопользования СГУГиТ

А. В. Дубровский

Кандидат технических наук, проректор по цифровой трансформации СГУГиТ

С. В. Середович

Кандидат технических наук, зав. кафедрой кадастра
и территориального планирования СГУГиТ

О. И. Малыгина

Кандидат технических наук, доцент кафедры кадастра
и территориального планирования СГУГиТ

А. В. Ершов

Инженер кафедры кадастра и территориального планирования

А. С. Федорчук

Кандидат экономических наук, зав. кафедрой цифровой экономики
и менеджмента СГУГиТ

В. А. Павленко

Доктор технических наук, профессор кафедры экологии
и природопользования СГУГиТ

Л. К. Трубина

Р325 Регулирование земельно-имущественных отношений в России: правовое и геопространственное обеспечение, оценка недвижимости, экология, технологические решения : сборник материалов IX Национальной научно-практической конференции с международным участием, 24–28 ноября 2025 г. в 3 ч. Ч. 3. – Новосибирск : СГУГиТ, 2026. – 184 с. – ISSN 2687-041X. – Текст : непосредственный.

DOI 10.33764/2687-041X-2026-3

В сборнике опубликованы материалы IX Национальной научно-практической конференции «Регулирование земельно-имущественных отношений в России: правовое и геопространственное обеспечение, оценка недвижимости, экология, технологические решения», проводившейся в СГУГиТ 24–28 ноября 2025 г.

Материалы конференции публикуются в авторской редакции

Печатается по решению редакционно-издательского совета СГУГиТ

К. В. Пачев¹, В. Э. Титова¹✉

Рынок жилой недвижимости Краснодарского края в условиях макроэкономической нестабильности

¹Кубанский государственный технологический университет,
г. Краснодар, Российская Федерация
e-mail: klimentegrass@gmail.com

Аннотация. В статье рассматриваются особенности функционирования и трансформации регионального рынка жилой недвижимости, проведен анализ современного состояния и тенденций развития рынка жилой недвижимости Краснодарского края в условиях макроэкономической нестабильности. Дано определение макроэкономической нестабильности. Проанализированы ключевые факторы, определяющие динамику цен, изменение структуры спроса и предложения, влияние инфляции и санкционной политики на поведение участников рынка. Отдельное внимание уделено мерам государственной поддержки, в том числе программам льготной ипотеки и субсидированию инфраструктурных проектов, а также процессам цифровизации отрасли. Отдельное внимание уделено взаимосвязи рыночных процессов с результатами кадастровой оценки и налогообложением недвижимости, что позволяет повысить обоснованность оценочной деятельности, а также обеспечить устойчивость бюджетных поступлений на региональном уровне.

Ключевые слова: рынок недвижимости, макроэкономическая нестабильность, жилая недвижимость, цифровизация, кадастровая оценка, налогообложение

K. V. Pachev¹, V. E. Titova¹✉

The residential real estate market in the Krasnodar Territory in the context of macroeconomic instability

¹Kuban State Technological University, Krasnodar, Russian Federation
e-mail: klimentegrass@gmail.com

Abstract. This article examines the development and transformation of the regional residential real estate market and presents an analysis of the current state and development trends of the residential real estate market in the Krasnodar Territory amid macroeconomic instability. Macroeconomic instability is defined. Key factors determining price dynamics, changes in the future structure of supply, and the impact of sanctions and sanctions policies on market participant behavior are analyzed. Particular attention is paid to government support measures, including preferential mortgage programs and subsidies for infrastructure projects, as well as the digitalization of the industry. Special attention is paid to the relationship between market processes and the results of cadastral valuation and property taxation, which helps improve the validity of valuation activities and ensure the sustainability of budget revenues at the external level.

Keywords: real estate market, macroeconomic instability, mortgage, digitalization, cadastral valuation, taxation

Введение

Рынок жилой недвижимости является одним из наиболее чувствительных индикаторов состояния национальной и региональной экономики. Это не просто экономический сектор, а важный индикатор общего состояния экономики. Он отражает не только инвестиционную активность, но и социальную стабильность, уровень доходов населения [1]. В условиях макроэкономической нестабильности, рынок жилой недвижимости Краснодарского края претерпел существенные структурные изменения [2]. Под макроэкономической нестабильностью понимается совокупность факторов, приводящих к нарушению равновесия на рынке – когда привычные закономерности спроса, предложения и ценообразования перестают работать.

В последние годы такими факторами стали пандемия COVID-19, санкции и рост инфляции. Пандемия ограничила строительную активность и нарушила цепочки поставок. Рост цен на стройматериалы, подорожание ипотечных кредитов и снижение покупательной способности населения привели к резкому росту стоимости жилья.

Краснодарский край, являясь одним из ведущих регионов по объемам жилищного строительства, продемонстрировал как устойчивость, так и уязвимость к этим процессам.

Особый интерес представляет взаимосвязь рыночной динамики с процессами кадастровой оценки и налогообложения. Изменения рыночной стоимости напрямую влияют на корректность кадастровой оценки, которая используется как база для налогообложения. Таким образом, анализ тенденций на рынке недвижимости позволяет оценить эффективность налоговой системы и выявить риски завышения налоговой нагрузки на население [3].

Методы и материалы

В исследовании использованы методы системного, сравнительного и статистического анализа. Базой послужили данные Федеральной службы государственной статистики (Росстат), Росреестра, аналитические отчеты компании «Дом. РФ», Аналитического центра Домклик и материалы региональных органов власти [4, 5]. Произведен анализ динамики цен на первичном и вторичном рынках жилой недвижимости, структуры спроса и предложения в Краснодарском крае. [6].

Результаты

В рамках исследования был проведен анализ динамики цен 1 кв.м. жилой недвижимости в Краснодарском крае. Результаты анализа представлены на рисунке 1.

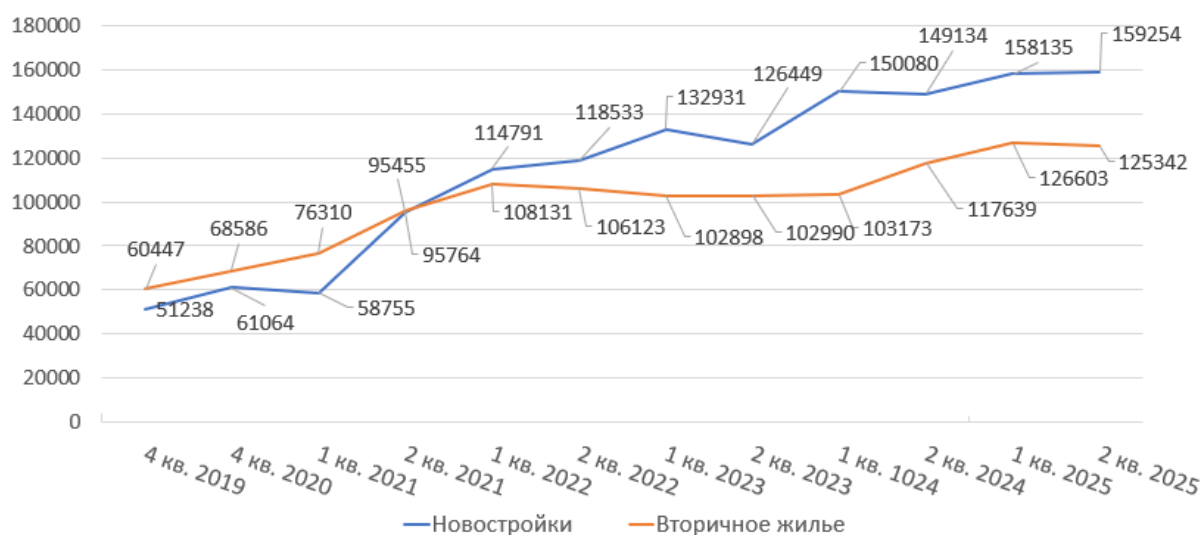


Рис. 1. Динамика цен 1 кв.м. жилой недвижимости в Краснодарском крае (2020-2025)

Анализ динамики цен с 2020 по 2025 год показывает три ключевых этапа:

- стабильный рост (2020 – середина 2022 гг.). Стоимость квадратного метра уверенно росла, достигнув пикового значения к середине 2022 года. Этот рост поддерживался льготной ипотекой, миграционным спросом и инфляционными ожиданиями.

- корректировка и спад (вторая половина 2022 – 2023 гг.). После пика последовала резкая корректировка – цены снизились более чем на 30 000 рублей. Это стало прямым следствием резкого повышения ключевой ставки и санкционного давления.

- стабилизация и восстановление (2024 – 2025 гг.). Рынок вошел в фазу стабилизации, сформировав новый равновесный уровень в диапазоне 148 000 – 158 000 рублей, что свидетельствует об адаптации к изменившимся условиям.

Такой скачок цен фактически изменил структуру рынка. Жилье стало восприниматься не только как социальная необходимость, но и как инвестиционный актив, способ защиты сбережений в нестабильной экономике.

За весь анализируемый период средняя стоимость квадратного метра жилой недвижимости в регионе увеличилась более, чем на 60%.

Краснодарский край уникален по сочетанию факторов. Это и высокая миграционная привлекательность, и активное строительство, и устойчивый спрос со стороны жителей других регионов. Однако быстрый рост цен вызвал ряд проблем – снижение доступности жилья, рост ипотечной нагрузки и сокращение доли сделок на вторичном рынке.

Основными причинами роста стали удорожание строительных материалов, рост спроса со стороны инвесторов, а также программы льготной ипотеки [7]. Несмотря на снижение покупательной способности, рынок оставался активным за счет государственной поддержки.

Одновременно наблюдается структурный сдвиг: растет доля комфорт- и бизнес-класса. Развиваются комплексные проекты, сопровождаемые строительством инфраструктуры. Важную роль играет субсидирование инфраструктурных объектов, в том числе за счет инфраструктурных бюджетных кредитов [8].

Обсуждение

Цифровизация проявляется в распространении электронных сделок, онлайн-ипотеки, автоматизированных систем кадастрового учета и аналитических платформ. Однако переход к полностью цифровому формату пока не завершен, существует фрагментарность сервисов и нормативные ограничения [9].

Влияние рынка недвижимости на кадастровую оценку проявляется в необходимости постоянного пересмотра кадастровой стоимости в условиях волатильных цен. При резком росте рыночной стоимости объектов кадастровая оценка может стать завышенной, что ведет к повышению налоговой нагрузки. Своевременное обновление кадастровых данных на основе рыночной информации позволяет повысить справедливость налогообложения и обеспечить устойчивость региональных бюджетов [10, 11].

Заключение

Таким образом, рынок жилой недвижимости Краснодарского края демонстрирует высокую адаптивность в условиях макроэкономической нестабильности. Несмотря на рост цен и снижение доступности жилой недвижимости, строительная отрасль сохраняет активность благодаря государственной поддержке и ипотечным механизмам. Цифровизация процессов, совершенствование кадастровой оценки и интеграция рыночных данных в систему налогообложения создают предпосылки для повышения эффективности регулирования рынка и устойчивости региональной экономики.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Дом.РФ. Аналитические обзоры рынка жилья [Электронный ресурс]. – URL: <https://дом.рф/>
2. Домклик. Аналитика. Динамика цен и ипотечного спроса [Электронный ресурс]. – URL: <https://blog.domclick.ru/analytics>
3. Минстрой России. Программа льготной ипотеки и субсидирования [Электронный ресурс]. – URL: <https://minstroyrf.gov.ru>
4. Росреестр. Электронные сервисы регистрации прав [Электронный ресурс]. – URL: <https://rosreestr.gov.ru>
5. Туркин, А. А. Трансформация рынка первичной жилой недвижимости в условиях экономической турбулентности / А. А. Туркин // УПРАВЛЕНИЕ АКТИВАМИ - 2023: Бизнес-модели в эпоху изменения делового климата. – Москва: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт проблем рынка Российской академии наук, 2023. – С. 373-377.
6. Барсуков, М. В. Оценка факторов развития регионального рынка недвижимости / М. В. Барсуков, А. М. Коноров // Фундаментальные исследования. – 2021. – № 12. – С. 49-54.
7. Шваков, О. М. Трансформация рынка жилищного строительства в условиях макроэкономической нестабильности: анализ тенденций на примере Г. Москвы / О. М. Шваков, Д. С. Рыбнов, Э. А. Чельшева // Финансовые исследования. – 2024. – Т. 25, № 4(85). – С. 80-93.

8. Гупта Д. С. Формирование и развитие регионального рынка недвижимости // Новое в экономике и управлении: сб. статей / под ред. В.А. Николаева.- М.: МАКС Пресс, 2009. Вып. 28
9. Максимов А. С. Основные показатели экономики региона как классифицирующие признаки рынка недвижимости. // Вестник ИНЖЭКОНа. Вып. 2(11)- СПб.:СПбГИЭУ, 2006
10. Измайлов М.Г. Рынок недвижимости как система экономических отношений: сущность и специфика / М.Г. Измайлов // Экономика: вчера, сегодня, завтра. - 2023. - Т. 13. - №8А. - С. 97-104.
11. Лубсанова, Н. Б. О совершенствовании государственного регулирования локальных рынков жилья / И. Л. Владимирова, Н. Б. Лубсанова // Экономика строительства – 2018. – № 4. – С. 4-13

© К. В. Пачев, В. Э. Титова, 2026

А. А. Рязанцев¹✉

Влияние умных технологий на конечный срок эксплуатации недвижимости

¹Сибирский государственный университет геосистем и технологий,
г. Новосибирск, Российская Федерация
e-mail: r.a.a1998@mail.ru

Аннотация. В статье исследуется изменение концепции жизненного цикла объектов недвижимости под влиянием интеллектуальных систем (умных технологий). Рассматриваются ключевые механизмы воздействия: обслуживание, адаптивность, энергоэффективность и управление данными. Доказывается, что умные технологии не просто продлевают физический срок службы зданий, но кардинально меняют экономические и функциональные модели их использования, отодвигая момент морального и физического устаревания. Особое внимание уделяется рискам и новым вызовам, таким как кибербезопасность, технологическая зависимость и необходимость получения новых компетенций для управления объектами недвижимости.

Ключевые слова: умные здания, жизненный цикл недвижимости, IoT, прогнозная аналитика, BMS, устойчивое развитие, эксплуатация

А. А. Ryazantsev¹✉

The impact of smart technologies on the end-life of real estate

¹Siberian State University of Geosystems and Technologies, Novosibirsk, Russian Federation
e-mail: r.a.a1998@mail.ru

Annotation. Annotation. The article explores the transformation of the concept of the life cycle and end-life of real estate objects under the influence of the integration of intelligent systems (smart technologies). The key impact mechanisms are considered: predictive maintenance, adaptability, energy efficiency, and data management. It is proved that smart technologies not only prolong the physical life of buildings, but also radically change the economic and functional models of their use, pushing back the moment of moral and physical obsolescence. Special attention is paid to risks and new challenges such as cybersecurity, technological dependence and the need for new competencies.

Keywords: smart buildings, real estate lifecycle, IoT, predictive analytics, BMS, sustainable development, operation

Введение

Традиционно конечный срок эксплуатации здания определялся совокупностью факторов: физическим износом конструкций, моральным устареванием, экономической нецелесообразностью модернизации и изменением градостроительного контекста. Классические модели управления жизненным циклом («Анализ и учет затрат жизненного цикла» или «Стоимость жизненного цикла») фокусировались на оптимизации затрат на этапах строительства и эксплуатации. Однако цифровая революция, воплощенная в концепциях интернета вещей (IoT), больших данных (Big Data) и искусственного интеллекта (ИИ), вносит принципиально новые

переменные в это уравнение. Умные технологии становятся не просто опциональными системами, а центральной информационной системой управления современной недвижимостью, переопределяя само понятие ее срока эксплуатации.

Результаты

Влияние умных технологий на конечный срок эксплуатации недвижимости – это комплексный процесс, который включает следующие компоненты.

Механизмы влияния умных технологий на продление срока эксплуатации можно разделить на следующие виды:

- прогностическое обслуживание и управление активами, внедрение сетей датчиков, отслеживающих вибрацию, деформации, влажность, температуру, нагрузку и состояние инженерных систем, позволяет перейти от заявительного и планово-предупредительного к прогностическому обслуживанию. Алгоритмы машинного обучения анализируют потоки данных в реальном времени, выявляя аномалии и предсказывая отказы оборудования (например, лифтов, инженерных коммуникаций, электрического оборудования, насосов и т.д.) задолго до критической поломки. Результатом является сокращение времени простоя, предотвращение каскадных повреждений, оптимизация затрат на ремонт и, как следствие, значительное увеличение межремонтных периодов и общего срока службы инженерной инфраструктуры;

- повышение энергоэффективности и устойчивости. Интеллектуальные системы управления зданием (BMS), умные сети (Smart Grid) и системы сбора альтернативной энергии (солнечные панели с интеллектуальным контролем) минимизируют эксплуатационные расходы и экологический след. Динамическая адаптация режимов работы (отопление, вентиляция, кондиционирование, освещение) к погодным условиям и присутствию людей снижает нагрузку на системы, уменьшая их износ. Результатом является снижение операционных затрат и повышение экономической целесообразности сохранения здания даже в условиях роста тарифов. Здание дольше соответствует ужесточающимся экологическим нормативам и требованиям ESG («Экология, социальная ответственность, корпоративное управление»), что отодвигает его моральное устаревание;

- адаптивность и реконфигурация пространства. Сенсорные сети и цифровые двойники позволяют точно оценивать фактическое использование пространства. Данные о перемещении людей, загрузки помещений помогают оперативно проводить реконфигурации. Умные перегородки, адаптивное освещение и климат-контроль на уровне отдельных рабочих мест или квартир повышают «гибкость» объекта и его трансформацию для новых направлений использования. В результате здание может быстрее и дешевле адаптироваться к меняющимся требованиям арендаторов или новым функциональным назначениям (например, трансформация офисных площадей в лаборатории). Это продлевает его функционально-экономическую жизнь, противодействуя фактору морального старения;

- улучшение безопасности и сохранности объекта. Интегрированные системы безопасности (контроль доступа, видеоаналитика, мониторинг целостности

конструкций, системы предупреждения о протечках или возгораниях) минимизируют риски катастрофических событий (пожаров, затоплений, несанкционированных вмешательств в конструкции). Результатом является прямое сохранение материальных активов и предотвращение ускоренного физического износа вследствие аварийных ситуаций.

Изменение экономической модели и переопределение времени окончания жизненного цикла. Умные технологии трансформируют недвижимость из статичного актива в сервисно-ориентированную платформу. Постоянный поток данных о состоянии объекта повышает его прозрачность для инвесторов и управляющих компаний, облегчая привлечение финансирования на модернизацию. Появляются новые бизнес-модели: «недвижимость как услуга», где стоимость все больше определяется не квадратными метрами, а качеством предоставляемой цифровой среды и уровнем комфорта.

В этом контексте «срок эксплуатации» перестает быть синонимом физического сноса. Более вероятным сценарием становится:

- глубокая технологическая реновация с сохранением несущего каркаса, но полной заменой систем управления на интеллектуальные;
- смена функционала, облегченная наличием детальной цифровой модели и адаптивных систем;
- демонтаж, но с высокой степенью повторного использования материалов, чему способствуют данные цифрового двойника о составе и состоянии всех элементов.

Новые риски и вызовы. Продление срока службы через цифровизацию не лишено серьезных рисков:

- киберуязвимость, здание становится целью для хакерских атак, способных парализовать его системы;
- технологическое устаревание и зависимость от поставщика «умных» услуг. Аппаратные и программные компоненты могут морально устаревать быстрее, чем конструкции здания. Проблема совместимости и обновлений становится критической;
- необходимость новых компетенций. Управляющие компании и собственники нуждаются в специалистах по управлению неструктурированными данными, кибербезопасности и системной интеграции;
- энергозатраты на поддержание цифровой инфраструктуры (дата-центры, серверы);
- вопросы приватности из-за тотального сбора данных о пользователях.

Заключение

Интеграция умных технологий приводит к фундаментальному сдвигу в парадигме жизненного цикла недвижимости. Физический износ все больше компенсируется цифровой модернизацией, а моральное устаревание отодвигается за счет гибкости и адаптивности, обеспечиваемых «умными» системами управления. Конечный срок эксплуатации перестает быть фиксированной точкой, становясь упра-

вляемой переменной. Успех в управлении этим новым жизненным циклом будет зависеть от способности отрасли не только внедрять технологии, но и эффективно управлять сопутствующими рисками, данными и постоянно эволюционирующими компетенциями. Будущее принадлежит зданиям, которые не просто построены, но запрограммированы на долгую, адаптивную и экономически эффективную жизнь.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Абрамова С.Р., Синяшин Е.В., Серебряков Е.Е., Чигрин М.Н., Тихонов Л.В. Научные подходы к проектированию и строительству умных городов: международный опыт и анализ ведомственного проекта «Цифровой город» от Минстроя России // DISCUSSION №6 (127) June 2024 [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/nauchnye-podhody-k-proektirovaniyu-i-stroitelstvu-umnyh-gorodov-mezhdunarodnyy-opyt-i-analiz-vedomstvennogo-proekta-tsifrovoy-gorod>.
2. Аллабердиев Р.Дж., Дурдыев Д.Б., Гуванджов Б.С. Современные тенденции и инновации в строительстве: от устойчивых технологий до цифровых решений // Международный научный журнал «Инновационная наука» № 4-1 / 2025 [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-tendentsii-i-innovatsii-v-stroitelstve-ot-ustoychivyyh-tehnologiy-do-tsifrovyyh-resheniy>.
3. Гиллиева Г., Атаев А., Реджепов Г. Интеграция интеллектуальных систем управления зданием (bms) для оптимизации энергопотребления, обеспечения безопасности и комфорта // Международный научный журнал «ВЕСТНИК НАУКИ» № 6 (75) Том 3. ИЮНЬ 2024 [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/integratsiya-intellektualnyh-sistem-upravleniya-zdaniem-bms-dlya-optimizatsii-energopotrebleniya-obespecheniya-bezopasnosti-i/viewer>.
4. Куприяновский В.П., Намиот Д.Е., Климов А.А., Добрынин А.П., Корзун А.В., Жабичский М.Г., Выходов Н.Ю., Лысогорский А.А. Онтологии кибер-физических систем национального цифрового двойника Великобритании и BIM на примерах умных городов, железных дорог и других проектов // International Journal of Open Information Technologies ISSN: 2307-8162 vol. 9, no.3, 2021 [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/ontologii-kiber-fizicheskikh-sistem-natsionalnogo-tsifrovogo-dvoynika-velikobritanii-i-bim-na-primerah-umnyh-gorodov-zheleznih-dorog>
5. Медведева Л.Н., Вакарев А.А. Стратегема: спилловер-эффект от применения инноваций в средних промышленно развитых городах // Вестник Волгоградского государственного университета. Экономика. 2020. Т. 22. № 3 [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/stratagema-spillover-effekt-ot-primeneniya-innovatsiy-v-srednih-promyshlenno-razvityh-gorodah>

© А. А. Рязанцев, 2026

О. П. Ляпина¹, К. В. Удилова¹✉

Совершенствование механизмов профилактики производственного травматизма: предложения по развитию государственно-частного партнерства в сфере охраны труда

¹Сибирский государственный университет геосистем и технологий
г. Новосибирск, Российская Федерация
e-mail: udilova_kristina@mail.ru

Аннотация. В статье рассматривается проблема производственного травматизма как многогранного социально-экономического явления. Анализируются ключевые факторы риска, включая человеческий фактор и недостатки в системе управления охраной труда. Особое внимание уделяется психологическим барьерам, препятствующим эффективному взаимодействию между работодателями и контрольно-надзорными органами. В качестве одного из ключевых путей решения предлагается модель привлечения аккредитованных аутсорсинговых организаций в качестве промежуточного звена между работодателями и надзорными органами в формате государственно-частного партнерства. Обоснована целесообразность данного подхода для повышения охвата предприятий профилактическими мероприятиями и снижения уровня производственного травматизма. Сформулирован комплекс конкретных мер по реализации предложенной модели, требующих дальнейшей проработки и возможных изменений в трудовое законодательство.

Ключевые слова: производственный травматизм, охрана труда, человеческий фактор, государственно-частное партнерство, аутсорсинг, контроль и надзор, профилактика

O. P. Lyapina¹, K. V. Udilova¹✉

Improving mechanisms for preventing occupational injuries: proposals for developing public-private partnerships in the field of occupational safety

¹Siberian State University of Geosystems and Technologies, Novosibirsk, Russian Federation
e-mail: udilova_kristina@mail.ru

Abstract. The article examines the problem of occupational injuries as a multifaceted socio-economic phenomenon. It analyzes key risk factors, including the human factor and shortcomings in the occupational safety management system. Special attention is given to psychological barriers that hinder effective interaction between employers and supervisory authorities. As one of the key solutions, the article proposes a model of involving accredited outsourcing organizations as an intermediary between employers and supervisory authorities in a public-private partnership format. The expediency of this approach is substantiated in order to increase the coverage of enterprises by preventive measures and reduce the level of occupational injuries. A set of specific measures for implementing the proposed model is formulated, which require further development and possible changes to labor legislation.

Keywords: industrial injuries, occupational safety, human factor, public-private partnership, outsourcing, control and supervision, prevention

Введение

Проблема производственного травматизма сохраняет свою высокую актуальность в контексте обеспечения национальной безопасности в сфере здоровья и жизни трудоспособного населения, что находит отражение в стратегических документах государственного уровня, таких как Указ Президента Российской Федерации «О Стратегии развития здравоохранения в Российской Федерации». Несмотря на предпринимаемые меры, статистические данные демонстрируют устойчивую тенденцию к росту количества несчастных случаев на производстве, что свидетельствует о недостаточной эффективности существующих механизмов управления охраной труда.

Первоначальный анализ проблемы часто приводит к гипотезе о доминировании экономического фактора, а именно - прямой вины работодателя, выражающейся в пренебрежении своими обязанностями и экономии на мероприятиях по охране труда. Однако эмпирические данные, полученные в ходе расследования несчастных случаев, демонстрируют более сложную картину. Значительная часть инцидентов детерминирована поведенческими факторами со стороны самих работников, такими как излишняя самоуверенность, игнорирование регламентов и склонность к рискованным действиям для оптимизации трудового процесса [1].

Целью данного исследования является анализ существующих барьеров в системе профилактики производственного травматизма и разработка на его основе предложений по созданию новой модели взаимодействия между субъектами трудовых отношений на принципах государственно-частного партнерства.

Результаты

В современной производственной среде, характеризующейся высокой сложностью и динамичностью, риски часто возникают в результате синергетического эффекта от сочетания внешне безопасных факторов. Ключевым катализатором в этой цепи является поведение персонала, которое вариативно и зависит от множества ситуационных и психофизиологических условий.

Рост показателей производственного травматизма обусловлен комплексом взаимосвязанных факторов. С одной стороны, наблюдается нежелание или неспособность отдельных работодателей нести дополнительные издержки, связанные с приведением условий труда в соответствие с нормативными требованиями. С другой стороны, значимым барьером является страх работодателей перед проверками контрольно-надзорных органов, что приводит к сокрытию реального положения дел и отказу от профилактического взаимодействия, как это было отмечено на собрании в Государственной инспекции труда Новосибирской области в марте 2025 года.

В качестве инструмента решения данной проблемы была предложена модель создания института аккредитованных аутсорсинговых организаций, которые выступают в роли субъектов государственно-частного партнерства (ГЧП). Данные организации, действуя на основании специализированного разрешения,

выданного Государственной инспекцией труда и технической инспекцией профсоюзов, смогут выполнять консультационно-контрольные функции. Обязательным условием является включение в их штат внештатных технических инспекторов труда профсоюзов, что обеспечит принцип общественного контроля [2].

Делегирование части контрольно-консультационных функций частным структурам преследует несколько целей:

- нивелирование психологического барьера у работодателей, связанного с прямым взаимодействием с надзорными органами;
- повышение охвата предприятий профилактическими мероприятиями;
- обеспечение профессионального аудита системы управления охраной труда силами высококвалифицированных специалистов, отвечающих строгим критериям отбора и несущих коллективную ответственность за качество услуг.

При этом за аккредитованной организацией закрепляется обязанность по информированию государственных органов о выявленных критических нарушениях, создающих непосредственную угрозу жизни и здоровью работников.

На основе проведенного анализа предлагается следующий комплекс мер:

- формирование правовой базы для ГЧП. Закрепить на законодательном уровне возможность аккредитации частных аутсорсинговых компаний для осуществления консультационно-контрольной деятельности в сфере охраны труда;
- стимулирование работодателей. Предоставить работодателям право заключать договоры с аккредитованными компаниями. Факт заключения и добросовестного исполнения такого договора должен являться основанием для применения стимулирующих мер, таких как понижение категории риска и установление льгот;
- делегирование проверочных функций. Разрешить проведение профилактических визитов и аудитов силами аккредитованных аутсорсинговых компаний;
- расширение полномочий общественного контроля. Закрепить расширенные компетенции для внештатных технических инспекторов профсоюзов в рамках их участия в работе аккредитованных организаций;
- обеспечение информационной прозрачности. Вменить в обязанность аккредитованным организациям систематическое информирование клиентов об актуальных изменениях в трудовом законодательстве.

Заключение

Реализация предложенного комплекса мер требует тщательной нормотворческой проработки и, вероятно, внесения изменений в Трудовой кодекс РФ и иные нормативные правовые акты. Однако потенциальный социально-экономический эффект от внедрения модели ГЧП в сфере охраны труда представляется значительным. Она способна не только повысить эффективность контрольно-надзорной деятельности и расширить охват предприятий, но и трансформировать отношения между работодателями и государством из конфронтационных в партнерские, направив их на достижение общей цели - устойчивого снижения уровня производственного травматизма и профессиональной заболеваемости.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Петров С.П. Человеческий фактор в системе управления охраной труда / С.П. Петров, А.К. Сидорова // Безопасность труда в промышленности. – 2023. – № 5. – С. 45–52.
2. Профсоюзы и охрана труда: правовые основы общественного контроля: монография / под ред. В.Г. Киселева. – М.: Проспект, 2022. – 215 с.
3. "Трудовой кодекс Российской Федерации" от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 29.09.2025)

© К. В. Удилова, О. П. Лятина, 2026

В. Ю. Наумов¹✉

Система автоматизированного проектирования для сетей геодезического мониторинга с использованием технологии виртуальной реальности

¹Сибирский государственный университет геосистем и технологий,
г. Новосибирск, Российская Федерация
e-mail: valentin.naumov@list.ru

Аннотация. Проектирование сетей геодезического мониторинга представляет собой комплексную задачу, требующую одновременного учета нормативных требований, геометрических факторов, технических характеристик средств измерений и внешних условий для достижения необходимой точности. Традиционные методы не позволяют осуществлять априорную количественную оценку видимости, геометрической устойчивости сети и ее метрологических характеристик, что ведет к субъективным и неоптимальным проектным решениям. В качестве решения разработана система, основанная на интеграции технологий виртуальной реальности и генетического алгоритма. Данный подход позволяет перенести процесс проектирования в цифровую среду, где выполняется автоматическая оптимизация конфигурации сети и строгий расчет ее точности до начала полевых работ.

Ключевые слова: геодезический мониторинг, проектирование сетей, виртуальная реальность, генетический алгоритм, автоматизированное проектирование

V. U. Naumov¹✉

Computer-aided design system for geodetic monitoring networks using virtual reality technology

¹Siberian State University of Geosystems and Technologies, Novosibirsk, Russian Federation
e-mail: valentin.naumov@list.ru

Annotation. The design of geodetic monitoring networks is a complex task that requires simultaneous consideration of regulatory requirements, geometric factors, technical characteristics of measuring instruments and external conditions to achieve the required accuracy. Traditional methods do not allow for a priori quantitative assessment of the visibility, geometric stability of the network and its metrological characteristics, which leads to subjective and suboptimal design decisions. As a solution, a system based on the integration of virtual reality technologies and a genetic algorithm has been developed. This approach allows us to transfer the design process to a digital environment, where automatic optimization of the network configuration and strict calculation of its accuracy are performed before the start of field work.

Keywords: geodetic monitoring, network design, virtual reality, genetic algorithm, optimization, automated designing

Введение

Проектирование сетей геодезического мониторинга – это сложная задача, требующая одновременного учета нормативных требований, геометрии объекта

и характеристик оборудования. Традиционные методы не обеспечивают объективной априорной оценки точности и ведут к субъективным, неоптимальным решениям. В данной работе предлагается новый подход на основе интеграции технологий виртуальной реальности и генетического алгоритма в единую систему автоматизированного проектирования, позволяющую перенести процесс в цифровую среду, выполнить автоматическую оптимизацию конфигурации и строго рассчитать ее точность до начала полевых работ.

Методы и материалы

Для автоматизации процесса проектирования сетей геодезического мониторинга была разработана система, основанная на интеграции нескольких технологических и вычислительных методов. В качестве базовой платформы использована среда разработки Unity, которая обеспечила создание интерактивного цифрового двойника объекта мониторинга с реалистичной физикой и геометрией. Трехмерные модели зданий импортировались в форматах FBX и obj, после чего в виртуальной среде размещались геодезические марки, соответствующие реальным точкам контроля деформаций.

Ключевым компонентом системы является генетический алгоритм [1], реализованный на языке C для оптимизации размещения тахеометров. Алгоритм оперирует популяцией потенциальных конфигураций сети, каждая из которых представляет собой набор индексов, соответствующих допустимым позициям станций. Функция приспособленности оценивает качество конфигурации по комплексному критерию, включающему процент покрытия видимых марок, общее количество станций, степень связности сети между приборами и оценку качества геометрических фигур, образуемых станциями. Механизм эволюции включает этапы турнирной селекции, одноточечного скрещивания и трех типов мутаций – добавления, удаления или замены станции в конфигурации.

Для пространственного анализа и проверки условий измерений в системе реализован алгоритм трассировки лучей – raycasting [2; 4], который определяет наличие прямой видимости между предполагаемым положением тахеометра и каждой маркой, а также между различными станциями. При этом учитывается высота установки прибора и наличие физических препятствий, таких как элементы конструкций здания. На основе успешных лучей визирования автоматически генерируется синтетический набор геодезических наблюдений – горизонтальных направлений и наклонных расстояний, с добавлением случайной погрешности, соответствующей паспортной точности моделируемого измерительного прибора.

Для строгой метрологической оценки проектного решения полученная конфигурация сети и синтезированный массив наблюдений экспортируются в формате XML, соответствующем схеме данных открытого программного обеспечения GNU Gama [3]. Данный программный комплекс выполняет уравнивание созданной сети методом наименьших квадратов, в результате чего рассчитываются ключевые показатели: апостериорная средняя квадратическая ошибка единицы веса, ковариационная матрица поправок координат, а также средние квадрати-

ческие ошибки положения каждой марки. На основе этих данных система автоматически формирует итоговый отчет (рис.1), содержащий количественную оценку точности и надежности предложенной конфигурации. Параллельно, для наглядного представления, в интерфейсе виртуальной среды генерируется графическая схема построенной сети с визуализацией станций, марок и линий визирования. Полученные количественные показатели импортируются обратно в систему (рис. 5.), где служат основой для сравнительного анализа и селекции различных вариантов размещения измерительного оборудования, сгенерированных в процессе работы генетического алгоритма.

GNU Gama

General parameters of the adjustment

Coordinates	xyz	xy	z
Adjusted	0	4	0
Constrained *	0	0	0
Fixed	0	2	0
Total	0	6	0

Number of directions 10 Number of bearings 2
 Number of distances 10
 Total of observations 20

Number of project equations 20 Number of unknowns 10
 Degrees of freedom 10 Network defect 0

m0 apriori 1.00
 m0" apriori 0.25 [pvv] 6.04413e-01

During statistical analysis we work
 - with apriori standard deviation 1.00
 - with confidence level 95 %

Ratio m0" apriori / m0 apriori: 0.246
 95 % interval does not contain value m0"/m0 (0.570, 1.431)
 m0"/m0 (distances): 0.248
 m0"/m0 (directions): 0.238
 Confidence coefficient: 1.960

Maximal normalized residual 0.57 does not exceed critical value 1.96
 on significance level 5 % for observation #15
 <direction from="T2" to="G2" val=" 357-44-27.7000" stdev="5.0" />

Points

Fixed points

point	x	y
T1	0.00000	0.00000
T2	-16.45300	12.46900

Observations

Adjusted observations

i	standpoint	target	observed value	adjusted [m/d]	std.dev [mm/ss]	confi.
1	T1	T2 dir.	307-10-21.39	307-10-20.28	3.9	7.7
2		T2 dist.	20.64500	20.64406	0.0	0.0
3		G1 dir.	322-25-04.36	322-25-04.44	3.8	7.4
4		G1 dist.	59.20100	59.20060	3.4	6.7
5		G2 dir.	328-52-34.94	328-52-36.02	4.6	9.1
6		G2 dist.	33.03300	33.03113	1.7	3.3
7		G3 dir.	32-53-15.25	32-53-15.32	5.0	9.8
8		G3 dist.	8.42800	8.42656	0.7	1.3
9		G4 dir.	114-20-47.09	114-20-46.98	4.6	9.1
10		G4 dist.	24.08100	24.08162	3.4	6.8
11	T2	T1 dir.	127-10-21.41	127-10-21.97	3.9	7.6
12		T1 dist.	20.64500	20.64406	0.0	0.0
13		G1 dir.	330-17-10.41	330-17-10.35	4.5	8.8
14		G1 dist.	39.65600	39.65636	3.5	6.8
15		G2 dir.	357-44-27.70	357-44-27.18	4.9	9.6
16		G2 dist.	15.81700	15.81539	1.9	3.7
17		G3 dir.	104-23-52.42	104-23-52.22	5.0	9.7
18		G3 dist.	21.70800	21.70692	0.3	0.6
19		G4 dir.	120-15-53.28	120-15-53.50	3.7	7.2
20		G4 dist.	44.44800	44.44748	3.4	6.7

Residuals and analysis of observations

i	standpoint	target	f[%]	v [mm/ss]	v'	e-obs e-adj [mm/ss]
1	T1	T2 dir.	21.4	-1.107	0.4	-2.9 -1.8
2		T2 dist.	100.0	-0.941	0.2	-0.9 0.0
3		G1 dir.	24.0	0.077	0.0	0.2 0.1
4		G1 dist.	31.2	-0.402	0.1	-0.8 -0.4
5		G2 dir.	7.5	1.076	0.6	7.4 6.4
6		G2 dist.	65.9	-1.867	0.4	-2.1 -0.2
7		G3 dir.	0.1 w	0.066	0.3	
8		G3 dist.	86.2	-1.436	0.3	-1.5 -0.0
9		G4 dir.	7.0	-0.112	0.1	-0.8 -0.7
10		G4 dist.	31.1	0.624	0.2	1.2 0.6
11	T2	T1 dir.	22.2	0.559	0.2	1.4 0.9
12		T1 dist.	100.0	-0.941	0.2	-0.9 0.0
13		G1 dir.	10.0	-0.062	0.0	-0.3 -0.3
14		G1 dist.	30.9	0.361	0.1	0.7 0.3
15		G2 dir.	1.7 w	-0.520	0.6 m	
16		G2 dist.	62.5	-1.609	0.3	-1.9 -0.3
17		G3 dir.	0.7 w	-0.197	0.3	
18		G3 dist.	93.6	-1.081	0.2	-1.1 -0.0
19		G4 dir.	26.5	0.220	0.1	0.5 0.3
20		G4 dist.	31.3	-0.521	0.1	-1.0 -0.5

Рис. 1. Результаты уравнивания геодезической сети

Результаты

В результате проведенного исследования была разработана программная система, реализующая полный цикл автоматизированного проектирования сетей геодезического мониторинга. Система предоставляет комплексный инструментарий, объединяющий два взаимодополняющих подхода.

Первый подход – интерактивное проектирование в среде виртуальной реальности (рис. 4), позволяющее инженеру вручную размещать тахеометры и марки на трехмерной модели объекта. Система выполняет динамический анализ: для каждой станции определяет видимые марки, визуализирует линии визирования и проверяет взаимную видимость между станциями. Это дает возможность

в реальном времени оценивать геометрию сети, корректировать размещение оборудования и учитывать нюансы, такие как доступность точек для монтажа.

Второй подход – полностью автоматическая оптимизация на основе генетического алгоритма (рис. 3). Пользователь задает исходные условия: расположение марок и характеристики приборов. Система формирует массив допустимых позиций для тахеометров, исключая точки внутри сооружений и в зонах препятствий. На этом множестве запускается генетический алгоритм [1], оперирующий популяцией конфигураций сети. Каждая конфигурация оценивается по многокритериальной функции, учитывающей процент покрытия марок, количество станций, степень связности сети и качество образуемых геометрических фигур. Эволюционный цикл (селекция, скрещивание, мутация) обеспечивает поиск конфигурации, оптимально балансирующей между точностью и затратами ресурсов.

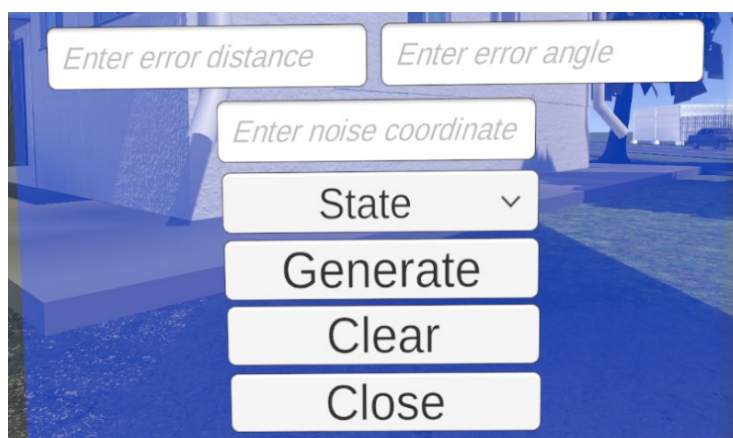


Рис.3. Меню для автоматизированного проектирования

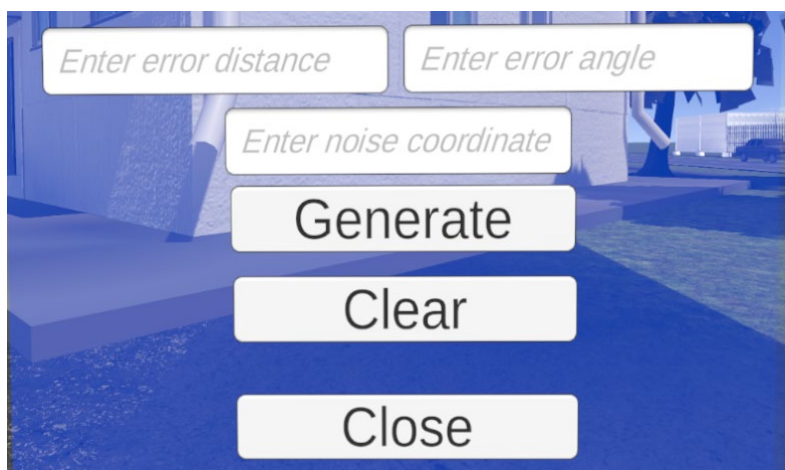


Рис. 4. Меню для ручного проектирования



Рис. 5. Отчет GNU Gama в Unity

Обсуждение

Представленная система предлагает новый подход к проектированию сетей геодезического мониторинга за счет интеграции виртуальной реальности, генетического алгоритма и метрологического анализа. Сочетание автоматизированной оптимизации с интерактивным проектированием позволяет эффективно объединить формальный поиск решений с экспертным контролем.

Применение генетического алгоритма значительно сокращает время поиска рациональных конфигураций сети и улучшает ее ключевые геометрические показатели. В то же время, в сложных условиях с множеством препятствий алгоритм может предлагать решения, требующие последующей корректировки специалистом из-за трудностей полной формализации всех практических ограничений и риска сходимости к локальным оптимумам. Поэтому роль инженера способного провести содержательный анализ и финальную доработку проекта, остается критически важной, рис. 6.

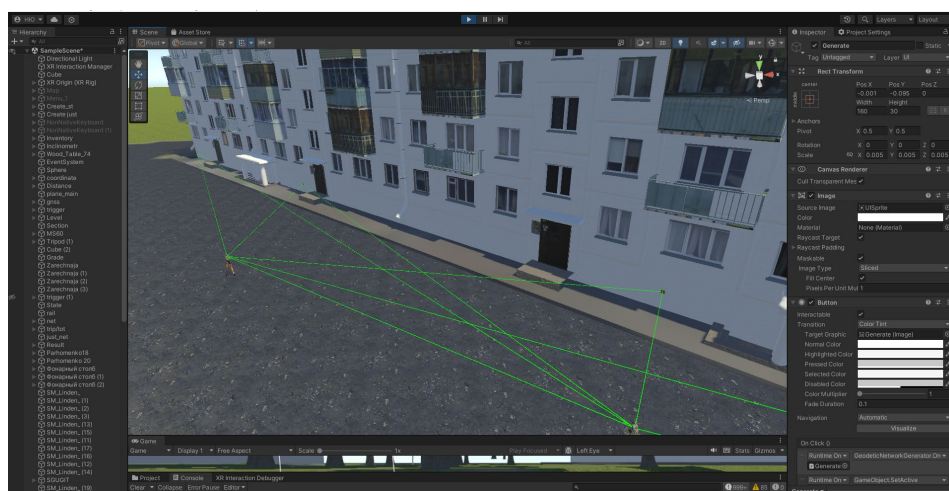


Рис. 6. Пример построения геодезической сети при помощи генетического алгоритма

Основное преимущество системы заключается в обеспечении априорной метрологической оценки проекта – возможности рассчитать ожидаемую точность и надежность геодезической сети до начала полевых работ. Это соответствует современным нормативным требованиям и создает основу для объективного обоснования проектных решений.

Заключение

Таким образом, разработанный инструмент представляет собой шаг в направлении обоснованного проектирования, сочетая вычислительную оптимизацию с экспертным анализом. Перспективы развития системы связаны с учетом дополнительных факторов в алгоритме оптимизации, интеграцией с BIM – средами и развитием облачных сервисов для коллективной работы.

Благодарности

Исследование выполняется в рамках НИР 0110 – Исследование выполнено при поддержке госбюджетной научно-исследовательской работы «Автоматический геодезический мониторинг природной среды и инженерных сооружений средствами малобюджетных высокоточных датчиков вертикальных перемещений в условиях Крайнего Севера» (FEFS-2023-0003)

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Генетический алгоритм // Википедия / Page Version ID: 149813595. 2025.
2. ПО и движок для игровой разработки VR | Unity. – URL: <https://unity.com/ru/solutions/vr> (дата обращения: 01.12.2025) – Текст: электронный.
3. GNU Gama. – URL: <https://www.gnu.org/software/gama/> (дата обращения: 28.11.2025) – Текст: электронный.
4. Unity - Manual: VR development in Unity. – URL: <https://docs.unity3d.com/2023.2/Documentation/Manual/VROverview.html> (дата обращения: 01.12.2025) – Текст: электронный.

© В. Ю. Наумов, 2026

Д. О. Григорьев¹✉, Н. В. Петрова¹, О. В. Усикова¹

Современные решения обеспечения экологической безопасности на предприятиях жизнеобеспечения городов

¹Сибирский государственный университет геосистем и технологий,
г. Новосибирск, Российская Федерация,
e-mail: grigorev-200938@mail.ru

Аннотация. Обеспечение экологической безопасности предприятий, деятельность которых связана с водоснабжением и водоотведением городов, оказывает значительное воздействие на сохранение природных водных ресурсов, атмосферного воздуха, поэтому в настоящее время стоит острая необходимость переориентации их хозяйственной деятельности с учетом требований экологического законодательства, планирование и обоснование управленческих решений, направленных на рациональное природопользование, усовершенствование технологий производственной деятельности. В этой связи, авторами был выполнен анализ производственной деятельности одного из предприятий, обеспечивающих жизнедеятельность города Новосибирска и близлежащих населенных пунктов, оценено ее влияние на окружающую среду, а также представлены решения для снижения негативного воздействия на окружающую среду для предприятий коммунального хозяйства.

Ключевые слова: экологическая безопасность, природопользование, загрязняющие вещества, воздействие на атмосферу, водные объекты, обращение с отходами, источники загрязнения, системы экологического мониторинга

D. O. Grigoriev¹✉, N. V. Petrova¹, O. V. Usikova¹

Modern solutions for ensuring environmental safety at urban life support facilities

¹Siberian State University of Geosystems and Technologies, Novosibirsk, Russian Federation,
e-mail: grigorev-200938@mail.ru

Abstract. Ensuring the environmental safety of enterprises whose activities are related to the water supply and sanitation of cities has a significant impact on the preservation of natural water resources and atmospheric air. Therefore, there is an urgent need to reorient their economic activities in accordance with the requirements of environmental legislation, to plan and justify management decisions aimed at rational environmental management, and to improve production technologies. In this regard, the authors have analyzed the production activities of one of the enterprises that ensure the vital activity of the city of Novosibirsk and the surrounding settlements, assessed its impact on the environment, and presented solutions for reducing the negative environmental impact of public utilities.

Keywords: environmental safety, environmental management, pollutants, impact on the atmosphere, water bodies, waste management, sources of pollution, and environmental monitoring systems

Введение

В условиях стремительного урбанизационного роста и повышения техногенного воздействия на окружающую среду вопросы экологической безопасности

приобретают первостепенное значение. Масштабы оказываемого влияния человека на природу стали соизмеримыми с масштабами глобальных природных процессов, что приводит к нарушению энергетического и генетического баланса в природе.

Для снижения антропогенного влияния и формирования устойчивого городского развития в Российской Федерации усиливаются меры государственного контроля, внедряются цифровые технологии и экологические стандарты. Особое внимание уделяется предприятиям жизнеобеспечения городов – водоканалам, теплосетям, очистным сооружениям, предприятиям по переработке и утилизации отходов. Эти предприятия обеспечивают комфорт миллионов жителей, но при этом оказывают значительное воздействие на экосистему.

Поэтому поиск современных решений в сфере экологической безопасности для предприятий коммунального хозяйства, которые направлены на минимизацию этого воздействия, рациональное использование природных ресурсов и переход к устойчивому развитию, является актуальной и важной задачей [1].

Методы и материалы

В качестве базы исследования приняты основные направления деятельности предприятия, обеспечивающего жизнедеятельность города Новосибирска – МУП «Горводоканал», которое оказывает негативное воздействие на окружающую среду (НВОС) по трем основополагающим экологическим аспектам: воздействие на атмосферу, на водные объекты и обращение с отходами. Результаты исследования были получены с помощью следующих методов научного познания: теоретический и статический анализ, сравнение, обобщение.

Результаты

МУП г. Новосибирска «Горводоканал» (предприятие) входит в тройку крупнейших по масштабам комплекса аналогичных предприятий России. Предприятие обеспечивает водоснабжение г. Новосибирска, в том числе, удаленных районов: Академгородок, Пашино, Правые и Левые Чемы, а также городов-спутников: г. Обь, наукоград Кольцово, п. Краснообск и других прилегающих к территории города населенных пунктов Новосибирской агломерации с общей численностью населения около 2 млн. человек, а также водоотведение, очистку и обеззараживание хозяйственно-бытовых сточных вод [2].

Производственный комплекс предприятия включает мощнейшие насосно-фильтровальные станции (НФС), свыше 2000 км сетей водоснабжения, 1700 км внутриквартальных и магистральных коллекторов, 38 водопроводных и 92 канализационных насосных станций (КНС), канализационные очистные сооружения (КОС).

Основным видом деятельности предприятий, обеспечивающих жизнедеятельность городов, является распределение воды для питьевых и промышленных нужд (код по ОКВЭД 36.00.2).

Сопутствующими видами деятельности являются: сбор и обработка сточных вод; строительство жилых и нежилых зданий; деятельность в области инженер-

ных изысканий, инженерно-технического проектирования, управления проектами строительства.

Основные производственные процессы, которые обеспечивают деятельность предприятия это:

- добыча питьевой воды из подземных или поверхностных источников;
- транспортировка воды по магистральным трубопроводам;
- заполнение подземных резервуаров;
- транспортировка воды на очистные сооружения;
- очистка воды до нормируемых показателей;
- доставка воды по внутригородским трубопроводам до потребителя;
- обслуживание, ремонт водопроводных сооружений и трубопроводов;
- отвод хозяйственно-бытовых сточных вод от потребителя до канализационных насосных станций (КНС);
- обслуживание, ремонт канализационных сооружений и трубопроводов;
- образование, сбор, идентификация, временное хранение и удаление образованных отходов [2].

Сравнительный анализ показал, что в ходе производственной деятельности предприятия, наибольшее вредное воздействие на атмосферный воздух оказывают выбросы загрязняющих веществ (ЗВ) при выполнении следующих видов работ и процессов:

- сварочные работы при монтаже и ремонте стальных трубопроводов;
- работы на металлорежущих станках при ремонте оборудования;
- работа двигателей транспорта;
- процесс обеззараживания воды жидким хлором;
- процесс образования промышленных отходов;
- процесс осуществления контроля качества воды (химические лаборатории) и др.

По данным проведенной инвентаризации в целом на предприятии имеется 43 источника выбросов ЗВ в атмосферу, в том числе 4 источника залповых выбросов ЗВ (хлор). Из них: 15 – организованных и 28 – неорганизованных источников выбросов вредных веществ в атмосферу.

Количество выбрасываемых ЗВ – 37. Следует выделить основные наиболее вредные для здоровья людей загрязняющие вещества: оксиды металлов железа, марганца, хрома, ванадия, бора, кремния, фтора, вольфрама, алюминия, титана, цинка, меди, никеля и другие, а также газообразные вещества (фтористые соединения, оксиды азота, углерода, серы, фенолы и другие органические вещества). Источники химического и радиоактивного загрязнения, выбросы парниковых газов отсутствуют.

Для снижения НВОС выбросов в атмосферу на предприятии реализуются следующие мероприятия:

- вывод токсичных веществ из помещений общеобменной вентиляцией;

- локализация токсичных веществ в зоне их образования местной вентиляцией;
- очистка загрязненного воздуха газоочистительными установками;
- выброс и рассеивание в атмосфере [2].

В целях предотвращения попадания вредных веществ в атмосферный воздух и очистки воздуха рабочей зоны используются циклонные аппараты марки ЦН-15 (эффективность на практике 92%), предназначенные для сухой очистки газов, выделяющихся в некоторых технологических процессах, а также аспирационного воздуха в различных отраслях промышленности.

В целях обеспечения безопасности населения и в соответствии с Федеральным Законом «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» от 30.03.1999 № 52-ФЗ, вокруг объектов и производств, являющихся источниками воздействия на среду обитания и здоровье человека устанавливается специальная территории с особым режимом использования – санитарно-защитная зона (СЗЗ), размер которой обеспечивает уменьшение воздействия загрязнения на атмосферный воздух (химического, биологического, физического) до значений, установленных гигиеническими нормативами. Размер СЗЗ установлен согласно разработанного проекта и составляет от 100 до 500 м в зависимости от объекта (НФС, КОС, здания АБК). Территории предприятия озеленены и благоустроены [4].

При оценке влияния деятельности предприятия на водные объекты рассмотрена работа КОС полной биологической очистки, которые являются важнейшим природоохранным комплексом Новосибирской области и занимают третье место по своей производственной мощности в России. Объект представляет собой самый сложный комплекс зданий и сооружений, предназначенных для механической и биологической очистки хозяйственно-бытовых стоков г. Новосибирска и близлежащих населенных пунктов, обеззараживания очищенных сточных вод, утилизации осадка и определяет экологический фон города, так как приемником очищенных хозяйственно-бытовых сточных вод является река Обь [2].

Основными ЗВ, поступающими со сточными водами, вводные объекты и оказывающие значительное НВОС являются: аммиак и соли аммония, нитриты, нитраты, медь, цинк, хлориды, сульфаты, сухой остаток, взвешенные вещества, БПК₂₀, ХПК, полифосфаты.

К значимым природоохранным проектам, реализуемым в предприятии и направленным на снижение НВОС можно отнести:

- применение современного оборудования и прогрессивных методов очистки воды и стоков, гарантирующими их безопасность для человека и окружающей среды;
- строительство и ввод в эксплуатацию КНС с системами напорных и самотечных коллекторов в различных районах города;
- строительство и ввод в эксплуатацию уникального дюкера с одного берега реки Обь на другой протяженностью 1,25 км, где расположены очистные сооружения, применив впервые в России для этой цели высокопрочные полиэтиленовые трубы диаметром 1200мм, не подверженные коррозии. Таким образом, попадание

загрязненных вод в Обь было полностью исключено на всех стадиях сбора и очистки сточных вод, обеспечив гарантию экологической и санитарной безопасности Новосибирской агломерации и прилегающих территорий;

– замена запорной арматуры, насосного оборудования на главной насосной станции, которая перекачивает все сточные воды населенных пунктов.

Следует отметить, что большое внимание руководство предприятия уделяет вопросам повышения экологической эффективности КОС. В связи с чем, на КОС ведется реконструкция отстойников, аэротенков, заменяется на более современное оборудование цеха механического обезвоживания осадка.

В связи с постоянным изменением природоохранного законодательства, ужесточением нормативов, для перехода на наилучшие доступные технологии, в предприятии поставлена задача более глубокого удаления биогенных элементов: азота и фосфора (денитрификация), что повлечет за собой внедрение совершенно новой технологии очистки канализационных стоков. Это потребует полной реконструкции очистных сооружений. С учетом новых требований подготовлена программа повышения экологической эффективности КОС [2].

Анализируя обращение с отходами, было установлено, что на промышленных площадках образуются отходы производства и потребления в количестве 36 наименований. Согласно Федеральному закону от 24.06.1998 г. № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» проведена классификация отходов по классам опасности. К 1-3 классам опасности относятся 25 видов отходов, такие как ртутные лампы, синтетические и минеральные масла, отработанные аккумуляторные батареи, остатки нефтепродуктов, моторные смазки, строительный мусор и др. 11 наименований отходов относятся к отходам 4-5 классов опасности (иловый осадок, отходы спецодежды, ТКО и др.). При этом на каждый вид отходов имеются паспорта, согласно которым производится их сортировка и упаковка, затем они направляются на вторичное использование или утилизацию [2, 5].

Система управления отходами на предприятии осуществляется согласно проекту Нормативов образования отходов и лимитов на их размещение. Проект управления отходами, включает следующие этапы технологического цикла отходов: образование, сбор и/или накопление, идентификация, паспортизация, транспортирование, складирование (упорядоченное размещение), временное хранение, удаление, обработка материалов и составление отчетности.

Вся информация об образовании, складировании, хранении и утилизации отходов отражается в Журналах учета отходов. На объектах предприятия оборудованы места для временного хранения образованных отходов, согласно паспортам отходов [2].

На основании проведенного анализа можно сделать вывод, что МУП г. Новосибирска «Горводоканал» подтверждает статус одного из самых экологически ответственных предприятий Новосибирской области, деятельность которого направлена на соблюдение природоохранного законодательства и обеспечивающего стабильное развитие города.

Обсуждения

Опыт данного предприятия представляет собой универсальный практический интерес и может служить основой для внедрения аналогичных решений в организациях такого же рода деятельности.

Также следует отметить, что согласно проведенному анализу, можно выделить основные обобщенные решения для снижения негативного воздействия от деятельности предприятий коммунального хозяйства, которые могут быть рекомендованы для применения в следующих направлениях.

Внедрение цифровизации и автоматических систем экологического мониторинга. Датчики нового поколения в режиме реального времени позволяют фиксировать уровень загрязнений воздуха, воды и почвы. Такой подход позволит оперативно реагировать на утечки, выбросы и аварии, предотвращая серьезные экологические последствия. В России аналогичные решения применяются в рамках национального проекта «Экология» и федеральной программы «Цифровая экономика».

Примером может служить использование автоматических систем мониторинга на объектах водоснабжения и водоотведения в крупных мегаполисах, таких как Москва, Санкт-Петербург, Новосибирск и др.

Внедрение безотходных технологий и «зеленого производства». В коммунальном секторе необходимо активно развивать технологии:

- компостирования и анаэробного сбраживания органических отходов с получением биогаза;
- очистки сточных вод с повторным использованием очищенной воды в технических целях;
- механико-биологической переработки ТКО для вторичного использования пластика, металла и стекла. Такие решения не только снижают нагрузку на свалки, но и превращают отходы в ценные ресурсы.

Внедрение энергоэффективных технологий должно стать важнейшим элементом экологической политики предприятий. Для современных предприятий жизнеобеспечения в производственной деятельности важен переход на использование солнечных батарей, тепловых насосов, когенерационных установок, позволяющих производить тепло и электричество одновременно. Эти решения позволяют значительно сократить углеродный след и снизить эксплуатационные затраты.

Пример: в некоторых странах водоочистные станции уже обеспечивают себя энергией, вырабатываемой из биогаза, полученного при переработке осадков сточных вод [1, 7].

Экологическая культура и развитие кадрового потенциала. Технологии невозможны без человеческого участия, поэтому предприятиям необходимо уделять больше внимания экологическому менеджменту – системе управления, которая сочетает контроль воздействия на окружающую среду с постоянным обучением персонала и аудитом экологических процессов. Программы корпоративной ответственности, экологические субботники, цифровые экопросветительские кампании

помогут формировать экологическое сознание не только среди работников, но и среди жителей города. В России сертификация по стандартам экологического менеджмента становится обязательной для крупных предприятий и муниципальных организаций, также развивается система экологического образования и просвещения сотрудников [7].

Государственная политика и нормативно-правовое регулирование. Эффективность экологической политики невозможна без поддержки на уровне законодательства. Государственная политика России в области экологической безопасности строится на принципах устойчивого развития и рационального природопользования. Основные направления закреплены в Федеральном законе от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды», а также в других подзаконных НПА федерального и регионального уровней в области охраны окружающей среды. К основным законам в области обеспечения экологической безопасности также относятся Федеральный закон от 30.03.99 № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» и Федеральный закон от 21.11.2011 № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в РФ» [3, 4, 6].

Введены различные механизмы государственной поддержки предприятий, внедряющих экологически безопасные технологии: налоговые льготы, субсидии, грантовые программы. На уровне субъектов Российской Федерации реализуются региональные программы модернизации систем водоснабжения, утилизации отходов и энергосбережения. Такое взаимодействие государства, бизнеса и общества создает основу для экологически устойчивого городского будущего.

Заключение

Экологическая безопасность предприятий жизнеобеспечения – это уже не просто вопрос соблюдения норм, а стратегическая цель, определяющая качество жизни горожан и здоровье будущих поколений.

Интеграция цифровых технологий, развитие безотходных производств, повышение энергоэффективности, совершенствование системы экологического менеджмента и развитие экологической культуры – все это формирует новую модель ответственного урбанизма, где комфорт человека не противоречит заботе о природе.

Данная статья может быть полезна студентам направлений «Техносферная безопасность», «Экология и природопользование», а также специалистам предприятий водоснабжения и водоотведения.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Петрова, Н. В. Основы природопользования [Текст]: учеб.-метод. пособие/Н.В.Петрова.–Новосибирск: СГУГиТ, 2019–149с.
2. Предприятие «Горводоканал» г. Новосибирска: [сайт]. URL: режим доступа: <https://www.gorvodokanal.com/>.
3. Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» (ред. 26.12.2024, действует с 01.09.2025).
4. Федеральный закон от 30.03.99 № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» (ред. 26.12.2024, действует с 01.09.2025).

5. Федеральный закон «Об отходах производства и потребления» (ред. 31.07.2025, действует с 01.09.2025).

6. Федеральный закон от 21.11.2011 № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в РФ» (ред. 23.07.2025, действует с 01.09.2025).

7. Хван, Т.А. Экология. Основы рационального природопользования. Учебник. Сер. 76/Т.А. Хван. –Москва: Высшее образование, 2023.

© Д. О. Григорьев, Н. В. Петрова, О. В. Усикова, 2026

В. В. Вылегжанина^{1,2✉}, В. А. Тимонов³

Современные аспекты землеустройства в Российской Федерации

¹Сибирский государственный университет геосистем и технологий,

г. Новосибирск, Российская Федерация

²Управление Федеральной службы по государственной регистрации, кадастру и картографии
по Новосибирской области.

г. Новосибирск, Российская Федерация

³Новосибирский государственный университет архитектуры,
дизайна и искусств имени А.Д. Крячкова,

г. Новосибирск, Российская Федерация

e-mail: valeria741974@mail.ru

Аннотация. В статье рассмотрены современные тренды по развитию государственного и муниципального управления земельными ресурсами. Обозначена значимость внедрения единой многофункциональной цифровой платформы Национальная система пространственных данных, позволяющей более детально подходить к вопросам землеустройства различных территорий. Обозначена важность проведения землеустроительных мероприятий по планированию, а также формированию условий для надлежащего использования сельскохозяйственных земель. Вместе с тем обращено внимание на возможность обеспечения устойчивого развития территории на основе территориального планирования, градостроительного зонирования и планировки территории, что законодательно закреплено в Градостроительном кодексе Российской Федерации. В связи с указанным обозначена необходимость осуществлять землеустроительные мероприятия в отношении земельных участков из земель сельскохозяйственного назначения, принадлежащих частным лицам, рассматривая указанные земельные участки в качестве самостоятельных объектов землеустройства.

Ключевые слова: цифровое правительство, землеустройство, Национальная система пространственных данных, земельные участки из земель сельскохозяйственного назначения, частная собственность, устойчивое развитие территорий

V. V. Vylegzhanina^{1,2✉}, V. A. Timonov³

Modern aspects of land management in the Russian Federation

¹Siberian State University of Geosystems and Technologies, Novosibirsk, Russia

²Department of the Federal Service for State Registration, Cadastre and Cartography
in the Novosibirsk Region, Novosibirsk, Russia

³Kryachkov Novosibirsk State University of Architecture, Design and Arts (NSUADA),
Novosibirsk, Russia

e-mail: valeria741974@mail.ru

Abstract . The article discusses current trends in the development of state and municipal land management. The importance of introducing a unified multifunctional digital platform, the National Spatial Data System, which allows for a more detailed approach to land management issues in various territories, is outlined. The importance of carrying out land management planning measures, as well as creating conditions for the proper use of agricultural land, is highlighted. At the same time, attention was drawn to the possibility of ensuring the sustainable development of the territory on the basis of territorial planning, urban zoning and

planning of the territory, which is legally enshrined in the Urban Planning Code of the Russian Federation. In connection with the above, it is necessary to carry out land management measures in relation to land plots from agricultural lands owned by private individuals, considering these land plots as independent land management facilities.

Keywords: digital government, land management, National Spatial Data System, agricultural land plots, private property, sustainable development of territories

Введение

Развитие законодательства Российской Федерации в сфере землеустройства претерпевает преобразования, связанные с современными тенденциями и новациями в области учета и регистрации недвижимости [1]. Указанные обстоятельства обусловлены непосредственной зависимостью между землеустроительными мероприятиями, проводимыми в отношении территорий и дальнейшим использованием земельных участков и находящихся на них объектов капитального строительства, расположенных на данных территориях. Следует отметить, что, в сам закон о землеустройстве, принятый в 2001 году, до настоящего времени внесены многочисленные изменения.

Волковым С. Н. и Фоминым А. А. справедливо обращено внимание, на необходимость совершенствования системы законодательного обеспечения землеустроительных мероприятий, поскольку данный фактор несомненно положительно повлияет на развитие эффективного землепользования [2].

Определение современных трендов развития технологий в обществе и государстве будет способствовать совершенствованию законодательного обеспечения в сфере землеустройства.

Методы и материалы

При выполнении работы были использованы теоретические и эмпирические методы научных исследований и, в частности, монографический, анализ и синтез. Материалами для исследования послужили нормативно-правовые акты действующего законодательства Российской Федерации, регулирующие правоотношения по вопросам землеустройства, регистрации недвижимости, развития территорий, цифровизации информации, государственного и муниципального управления в заданном формате. Также были использованы источники научной литературы соответствующей обозначенной тематике, находящиеся в открытом доступе [1–11].

Результаты и обсуждение

В законе о землеустройстве объектам землеустройства даны довольно широкие значения – территории субъектов Российской Федерации, муниципальных образований, а также части таковых территорий [3]. Как определено законом землеустроительные мероприятия должны основываться на принципе рационального использования земель, их охраны, описанию местоположения, организации рационального использования земель сельскохозяйственного назначения.

Учитывая современные тренды по цифровизации информации, все сведения о территориях и их частях вносятся в информационные ресурсы в целях оптимизации управленческой деятельности по обеспечению развития данных территорий. Так с принятием «Стратегии развития информационного общества в РФ на 2017–2030 годы», обозначена точка отсчета по переходу к цифровому правительству, что предполагает обеспечение повышения эффективности государственного управления, а также взаимодействия гражданского общества, бизнеса с государственными органами в рамках цифровых контентов [4]. Подтверждением данного тезиса является внедрение единой многофункциональной цифровой платформы Национальная система пространственных данных (НСПД), которая позволяет получать самую разнообразную информацию, необходимую, в том числе, при проведении землеустроительных работ [5]. Указанная цифровая платформа представляет собой государственную информационную систему объединяющую пространственные данные и иные сведения о территориях, их характеристиках, расположенных на этих территориях объектах недвижимости. Действующим законодательством Российской Федерации установлена возможность органам государственной власти и местного самоуправления при осуществлении своих полномочий использовать пространственные данные и сведения, содержащиеся в обозначенном цифровом ресурсе [6]. Необходимо отметить, что с учетом вышесказанного термин «территория» приобретает более глубокий смысл. Справедливость тезиса подтверждается законодательными изменениями, которые касаются упразднения зон территориального развития и создания территорий опережающего развития [7]. Указанные территории предполагают наличие земельных участков с расположенными на них объектами капитального строительства, строениями, сооружениями. Законодательно обозначена необходимость размещения на данных территориях объектов транспортной, коммунальной, энергетической, инженерной и прочих инфраструктур, обеспечивающих функционирование этих территорий [7]. Вместе с тем обеспечение комплексного и устойчивого развития территории на основе территориального планирования, градостроительного зонирования и планировки территории закреплено в Градостроительном кодексе Российской Федерации [8].

Обсуждение

Под современным трендом обеспечения устойчивого развития территорий, по нашему мнению, следует понимать тесную взаимосвязь между землеустроительными мероприятиями и комплексом градостроительных мероприятий, сведения о которых заключены в цифровом формате, доступном для использования заинтересованными лицами. Вместе с тем, итоговым значением данных работ является возможность использования земельных участков, расположенных на данных территориях. Важнейшим аспектом землеустроительных мероприятий является планирование, а также формирование условий для надлежащего использования сельскохозяйственных земель [6]. Согласно электронным ресурсам, предоставляющим услуги по купле-продаже недвижимости, земельные участки, сельскохозяйственного назначения находящиеся в частной собственности имеют

большие площади [10]. Ландшафт таких земельных участков зачастую бывает неоднородным [11]. Процедуры осуществления внутрихозяйственного землеустройства предполагают организацию рационального использования гражданами и юридическими лицами земельных участков для осуществления сельскохозяйственного производства [3].

Исходя из изложенного, полагаем необходимым рассматривать земельные участки сельскохозяйственного назначения, принадлежащие частным лицам, в качестве самостоятельных объектов землеустройства, включенных в состав территорий, в отношении которых помимо землеустроительных мероприятий необходимо организовывать соответствующие работы в рамках обеспечения устойчивого развития территорий.

Заключение

Современные новации осуществления государственного и муниципального управления земельными ресурсами в рамках цифрового развития общества позволяют более детально подходить к вопросам землеустройства различных территорий. Определение земельных участков из земель сельскохозяйственного назначения в качестве самостоятельных объектов землеустройства будет способствовать проведению мероприятий по организации работ, обеспечивающих устойчивое развитие территорий.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. О государственной регистрации недвижимости: Федеральный закон от 13.07.2015 № 218-ФЗ. – URL: <http://www.consultant.ru>. – Текст: электронный.
2. Волков С.Н., Фомин А.А. Совершенствование организационно-правового регулирования землеустройства в Российской Федерации // МСХ. 2020. №1.
3. О землеустройстве: федер. закон от 18.06.2001 N 78-ФЗ [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc-LAW_32132/
4. Сальников И.А., Варюхин В.В., Малахова Ю.А. Новая Стратегия развития информационного общества в России: новые технологии, новые требования, новые перспективы // Ученые записки Санкт-Петербургского имени В. Б. Бобкова филиала Российской таможенной академии. 2017. №2 (62). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/novaya-strategiya-razvitiya-informatsionnogo-obschestva-v-rossii-novye-tehnologii-novye-trebovaniya-novye-perspektivy> (дата обращения: 03.01.2026).
5. Постановление Правительства РФ от 01.12.2021 № 2148 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Национальная система пространственных данных». – URL: <http://www.consultant.ru>. – Текст: электронный).
6. Барсукова Г.Н., Карпенко А.А., Пузанова Д.С. Роль национальной системы пространственных данных в управлении земельными ресурсами, регулировании земельно-имущественных отношений // Московский экономический журнал. – 2021. – № 1. – С. 57-73.
7. Федеральный закон «О территориях опережающего развития в Российской Федерации» от 29.12.2014 № 473-ФЗ (последняя редакция) – URL: <http://www.consultant.ru>. – Текст: электронный).
8. «Градостроительный кодекс Российской Федерации» от 29.12.2004 N 190-ФЗ (ред. от 24.06.2025) – URL: <http://www.consultant.ru>. – Текст: электронный).
9. О внесении изменений в Земельный кодекс Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации (в целях перехода от деления земель на категории к территориальному зонированию) и в связи с принятием Федерального закона «О землеустройстве»: проект федер. закона (ID проекта: 02/04/01-19/00087980, дата создания – 25.01.2019,

разработчик – Минэкономразвития России). [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://regulation.gov.ru>.

10. Электронный ресурс Купипродай [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://nsk.kupiprodoi.ru/>.

11. Иванов П. П., Ядрихинский И. В. Сельскохозяйственные и лесные ландшафты Сибири и Дальнего Востока // Вестник науки. 2024. №4 (73). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/selskohozyaystvennyye-i-lesnye-landshafty-sibiri-i-dalnego-vostoka> (дата обращения: 04.01.2026).

© В. В. Вылегжанина, В. А. Тимонов, 2026

И. Э. Аленин¹✉

Современные методики создания цифровой информационной модели зеленых насаждений города

¹Сибирский государственный университет геосистем и технологий,
г. Новосибирск, Российская Федерация
e-mail: alenin-i@mail.ru

Аннотация. Для обеспечения устойчивого развития и повышения адаптивности городов к изменяющимся климатическим условиям необходимо внедрение инновационных подходов к управлению зелеными зонами. Технология создания цифровой информационной модели (ЦИМ) представляет собой перспективное решение, позволяющее создать виртуальную модель городских зеленых насаждений с высокой степенью детализации. Эта модель интегрирует данные о пространственном распределении растений, их биохимических характеристиках, а также учитывает климатические факторы и антропогенные воздействия. Создание ЦИМ открывает возможности для мониторинга, прогнозирования и оптимизации управления зелеными насаждениями, что способствует повышению их устойчивости и эффективности. Цель статьи заключается в исследовании ключевых принципов построения ЦИМ зеленых насаждений, анализе ее преимуществ и определении перспективных направлений развития ЦИМ в области городского озеленения. В рамках исследования будут рассмотрены методологические подходы к созданию ЦИМ, а также оценен потенциал ее применения для повышения экологической устойчивости и качества жизни в мегаполисах.

Ключевые слова: ЦИМ, БПЛА, искусственный интеллект, машинное обучение

I. E. Alenin¹✉

Modern methods of creating a digital information model of the city's greenery

¹Siberian State University of Geosystems and Technologies, Novosibirsk, Russian Federation
e-mail: alenin-i@mail.ru

Abstract. To ensure sustainable development and increase the adaptability of cities to changing climatic conditions, it is necessary to introduce innovative approaches to green zone management. The technology of creating a digital information model (CIM) is a promising solution that makes it possible to create a virtual model of urban green spaces with a high degree of detail. This model integrates data on the spatial distribution of plants, their biochemical characteristics, and also takes into account climatic factors and anthropogenic influences. The creation of CIM opens up opportunities for monitoring, forecasting and optimizing the management of greenery, which contributes to increasing their sustainability and efficiency. The purpose of the article is to study the key principles of building CIM green spaces, analyze its advantages and identify promising areas for the development of CIM in the field of urban landscaping. The study will examine methodological approaches to the creation of CIM, as well as assess the potential of its application to improve environmental sustainability and quality of life in megacities.

Keywords: CIM, UAV, artificial intelligence, machine learning

Введение

Урбанизация, являясь одной из доминирующих тенденций современного мирового развития, оказывает значительное влияние на городские экосистемы, приводя к усилению антропогенного воздействия и изменению природных ландшафтов. В условиях стремительного роста населения и увеличения площади застроенных территорий, зеленые насаждения играют критически важную роль в поддержании экологического баланса, формировании благоприятного микроклимата и улучшении качества городской среды. Однако для обеспечения устойчивого развития и повышения адаптивности городов к изменяющимся климатическим условиям необходимо внедрение инновационных подходов к управлению зелеными зонами.

Технология создания цифровой информационной модели (ЦИМ) представляет собой перспективное решение, позволяющее создать виртуальную модель городских зеленых насаждений с высокой степенью детализации. Эта модель интегрирует данные о пространственном распределении растений, их биохимических характеристиках, а также учитывает климатические факторы и антропогенные воздействия. Создание ЦИМ открывает новые возможности для мониторинга, прогнозирования и оптимизации управления зелеными насаждениями, что способствует повышению их устойчивости и эффективности.

Применение цифровых технологий в управлении зелеными зонами позволяет осуществлять непрерывный мониторинг состояния растительного покрова, выявлять потенциальные проблемы на ранних стадиях и оперативно принимать меры по их устранению. Анализ данных ЦИМ позволяет оценивать влияние различных факторов, таких как изменение климата, урбанизация и антропогенная деятельность, на состояние зеленых насаждений. Это, в свою очередь, способствует разработке более эффективных стратегий озеленения и адаптации городов к глобальным экологическим вызовам.

Методы и материалы

Цель статьи заключается в исследовании ключевых принципов построения ЦИМ зеленых насаждений, анализе ее преимуществ и определении перспективных направлений развития ЦИМ в области городского озеленения. В рамках исследования будут рассмотрены методологические подходы к созданию ЦИМ, а также оценен потенциал ее применения для повышения экологической устойчивости и качества жизни в мегаполисах.

Определяющим вектором создания цифровой информационной модели зеленых насаждений является матрица исследуемых показателей, обеспечивающих количественную и качественную инвентаризацию объектов учета зеленых насаждений. В табл. 1 представлены показатели для количественной и качественной инвентаризации зеленых насаждений [1].

Таблица 1

Показатели для количественной и качественной инвентаризации

Показатель учета	Объекты учета	Обоснование необходимости показателя
Реестровый номер	Древесная, кустарниковая, травянистая растительность	Для однозначного определения объекта учета зеленых насаждений
Видовое название	Древесная, кустарниковая, травянистая растительность	Для определения биоразнообразия насаждений, которое влияет на выполнение последними различных функций
Возраст растения, лет	Древесная, кустарниковая растительность	Для обоснования хозяйственных мероприятий на территориях, где расположены зеленые насаждения
Диаметр ствола, см	Древесная растительность	Для вычисления объема сухостойной древесины, а также определения кислородопродуктивности и состояния растений
Высота, м		
Площадь, кв м	Кустарниковая, травянистая растительность	Показатель озелененности площади садово-паркового объекта, позволяет вести мониторинг усыхания кустарников и травянистой растительности
Санитарное состояние	Древесная, кустарниковая, травянистая растительность	Показатели являются критериями определения экологического состояния территории

Отдельно стоит более подробно разобрать самый весомый показатель «Санитарное состояние». В табл. 2, 3 и 4 продемонстрированы оценки санитарного состояния древесной, кустарниковой и травянистой растительности [2].

Таблица 2

Оценка санитарного состояния древесных насаждений

Санитарное состояние	Качественные признаки показателя
Отличное	Не заметно угнетение естественных и искусственных насаждений, сохранение функционального равновесия
Хорошее	Заметно слабое повреждение и угнетение растительного покрова, скручивание и пожелтение листьев. Слабое нарушение функционального равновесия, самовосстановление возможно

Санитарное состояние	Качественные признаки показателя
Удовлетворительное	Сильное повреждение и угнетение насаждений, массовое усыхание листьев, гибель отдельных экземпляров. Частичная потеря функционального равновесия, биота не справляется с антропогенными нагрузками. Необходимо проведение мелиорации
Неблагоприятное	Очень сильное повреждение, усыхание массы побегов, не возможность длительного существования искусственных насаждений. Необратимое нарушение функционального равновесия, исключающее самовосстановление
Кризисное	Полное усыхание растений и потеря санитарно-гигиенических, экологических, оздоровительных и рекреационных функций. Прямой контакт человека с растительным покровом опасен для его здоровья

Таблица 3

Оценка санитарного состояния кустарниковой растительности

Санитарное состояние	Качественные признаки показателя
Отличное	Кустарники здоровы, возраст до 30 лет, сухих ветвей нет или встречаются единично
Хорошее	Омоложенные кустарники в хорошем состоянии, сухих ветвей нет или встречаются единично
Удовлетворительное	Кустарники старше 30 лет II и III генерации в хорошем состоянии, сухих ветвей нет
Неблагоприятное	Распадающиеся кустарники на старых корнях с большим количеством сухих ветвей и сучьев
Кризисное	Кустарники в стадии полного распада (сохранилась слабая поросль на старых корнях).

Оценка санитарного состояния травянистой растительности

Санитарное состояние	Качественные признаки показателя
Отличное	Травяной покров не нарушен, представлен травами, типичными для данного элемента ситуации.
Хорошее	Травяной покров частично вытоптан (до 5%), в нем появляются сорные или нехарактерные для данного элемента ситуации виды (5-10%).
Удовлетворительное	Травяной покров вытоптан на 6-10%, сорные или нехарактерные для данного элемента ситуации виды составляют 11-20%. Почва уплотнена.
Неблагоприятное	Травяной покров развит слабо, вытоптан на 41-60%, сорные и нехарактерные для данного элемента ситуации виды составляют 21-50%. Почва сильно уплотнена, имеется строительный и другой мусор.
Кризисное	Травяной покров вытоптан на 61-100% или представлен сорными и нехарактерными для данного элемента ситуации видами. Почва очень сильно уплотнена, много строительного и другого мусора.

С учетом критериев количественной и качественной инвентаризации оптимальным инструментом для создания цифровой информационной модели зеленых насаждений является геоинформационная система (ГИС). ГИС позволяет интерпретировать древесную, кустарниковую и травянистую растительность в виде точечных, линейных, площадных и трехмерных объектов с атрибутивными характеристиками [3]. Такое представление данных об объектах растительности обеспечивает проведение всестороннего анализа, что способствует принятию обоснованных управленческих решений. На данный момент существуют проблемы, связанные со сбором и обработкой информации об объектах растительности, а также с интеграцией цифровой информационной модели зеленых насаждений в общую систему по принятию градостроительных решений. Решением первой проблемы является переход на автоматизированную систему сбора и обработки информации с помощью БПЛА и ИИ (автоматическое распознавание растительности и ее показателей, автоматическое построение ГИС-данных). Решение второй проблемы заключается в создании экосистемы по управлению городским хозяйством.

Результаты

Примером отечественного решения по управлению городским хозяйством является экспериментальный цифровой двойник Иннополиса, рис. 1. Автономная некоммерческая организация «Город Иннополис» (АНО «Город Иннополис») была создана Министерством цифрового развития государственного управления информационных технологий и связи Республики Татарстан совместно с Администрацией муниципального образования «Город Иннополис».

Основной целью деятельности организации является обеспечение высокого уровня качества жизни и всестороннего развития городской инфраструктуры.



Рис. 1. «Город Иннополис»

Цифровой двойник Иннополиса представляет собой высокодетализированную виртуальную модель города, интегрирующую все значимые объекты и параметры. В рамках данной модели аккумулируются комплексные градостроительные данные, показатели качества атмосферного воздуха, хронология последних ремонтных работ на улицах, информация о типах растительности с датами посадки и данные о зданиях, требующих реконструкции. Функциональность системы не ограничивается визуализацией, а включает в себя возможность моделирования различных процессов, таких как прогнозирование нагрузки на парковочные зоны и общественный транспорт в контексте строительства новых жилых комплексов.

Цифровой двойник Иннополиса функционирует как полноценная платформа для управления городским хозяйством, предоставляя администрации доступ к актуальной информации об инфраструктуре, обращениях граждан и текущем состоянии объектов. Это позволяет принимать обоснованные управленческие решения на основе достоверных данных. Внедрение данной технологии является важным этапом на пути к созданию «умного города», где все процессы функционируют на основе аналитических данных и цифровых моделях [4].

Обсуждение

Закономерным продолжением цифровой информационной модели зеленых насаждений является их полноценный цифровой двойник (дополнительная реализация системы дистанционного ухода за растениями). Примером такой системы может служить действующая система дистанционного ухода за растениями Сингапура. Причиной создания такой системы является защита сотрудников. В условиях климатической специфики Сингапура, где круглогодичное лето характеризуется стабильно высокими дневными температурами в диапазоне 33°C, защита

сотрудников от изнурительной жары приобрела особую актуальность. Также на острове наблюдается значительное количество осадков – в среднем 167 дождливых дней в году, что дополнительно усложняет условия труда. Управление национальных парков Сингапура (NParks) осуществляет мониторинг более 6 миллионов деревьев с использованием специализированного мобильного приложения для лесников, которое активируется по достижении деревьями определенного размера. Эта система дистанционного управления деревьями, интегрированная с другими цифровыми технологиями, позволяет эффективно выполнять задачи по управлению лесным хозяйством непосредственно из удаленного местоположения, будь то дом или офис.

В рамках этой системы NParks создает цифровые двойники деревьев, используя данные, полученные с помощью технологии LiDAR, для точного определения геолокации каждого растения. Далее применяются методы конечных элементов для анализа общей устойчивости деревьев в различных метеорологических условиях, включая экстремальные тропические штормы, с учетом таких факторов, как анатомическая структура дерева, прочность древесины и параметры корневой системы.

Для мониторинга состояния деревьев также используется спутниковое зондирование с применением многоспектрального анализа, что позволяет оценить уровень хлорофилла и подтвердить продолжающийся рост и цветение растений. Система оснащена камерами для панорамной съемки, обеспечивающей удаленный визуальный контроль, а также датчиками физического наклона, установленными на более зрелых деревьях, для своевременного выявления аномальных движений, которые могут представлять потенциальную угрозу.

При выявлении проблем специалисты могут предпринять меры по улучшению структуры дерева или провести дополнительные исследования для определения его жизненного цикла.

Разработка системы высокотехнологичного анализа лесного хозяйства началась 20 лет назад с внедрения геотегов деревьев и продолжалась по мере развития технологий. Примерно 5 лет назад процесс геотегирования был автоматизирован с использованием методов машинного обучения, что позволило значительно повысить эффективность инвентаризации деревьев [5].

Заключение

Современные методики создания цифровой информационной модели зеленых насаждений города представляют собой инновационное решение, которое существенно повышает эффективность управления городским озеленением. Технологии позволяют создавать точные трехмерные модели деревьев и кустов, осуществлять мониторинг их состояния и прогнозировать динамику развития зеленых зон.

Применение методов дистанционного зондирования, геоинформационных систем и инструментов искусственного интеллекта дает возможность значительно сократить затраты ресурсов и повысить качество принимаемых решений относительно охраны природы и благоустройства населенных пунктов. Такие подходы

способствуют сохранению природного наследия, снижению негативного воздействия на окружающую среду и созданию комфортных условий проживания для населения.

Внедрение цифрового информационного моделирования является необходимым этапом модернизации системы управления зелеными ресурсами городов, способствующим устойчивому развитию и достижению целей сохранения экологии в условиях ускоренной урбанизации.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Скачкова М Е Видовое разнообразие и санитарное состояние древесных пород в городских лесах Санкт-Петербурга // Сборник статей «Наука и образование на службе лесного комплекса-Материалы международной научно-практической конференции 26-28 октября 2005 г» Воронеж, 2005 Т 1. С.168-172.
2. Экологическая классификация зеленых насаждений по их устойчивости к техногенным воздействиям. - Сб. науч. трудов. – М.: Изд-во МИИГАиК, 2005, стр. 23-27..
3. Моделирование городских зеленых зонах на основе данных мобильного лазерного сканирования. Researchgate [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.researchgate.net/publication/326229015_MODELING_OF_URBAN_GREEN_SPACES_BASED_ON_MOBILE_LASER_SCANNING_DATA (дата обращения: 08.11.2025).
4. Разработка цифрового двойника. Tadviser [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.tadviser.ru/index.php/Компания:Город_Иннополис_АНО#.2A_.D0.A0.D0.B0.D0.B7.D1.80.D0.B0.D0.B1.D0.BE.D1.82.D0.BA.D0.B0_.D1.86.D0.B8.D1.84.D1.80.D0.BE.D0.B2.D0.BE.D0.B3.D0.BE_.D0.B4.D0.B2.D0.BE.D0.B9.D0.BD.D0.B8.D0.BA.D0.B0 (дата обращения: 08.11.2025).
5. Разработка системы дистанционного ухода за растениями. Tadviser [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.tadviser.ru/index.php/Проект:Система_дистанционного_ухода_за_растениями_в_Сингапуре.
6. Муллаярова Полина Ильинична Создание цифровых схем озеленения для эффективного управления городскими зелеными насаждениями // Интерэкспо Гео-Сибирь. 2019. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sozдание-tsifrovyyh-shem-ozeleneniya-dlya-effektivnogo-upravleniya-gorodskimi-zelenymi-nasazhdeniyami> (дата обращения: 08.11.2025).
7. Муллаярова П. И., Николаева О. Н., Трубина Л. К. Геоэкологическая оценка и картографирование состояния озелененных территорий специального назначения // Вестник СГУГиТ. - 2018. - Т. 23, № 4. - С. 262-274 .
8. Трубина Л. К., Муллаярова П. И., Баранова Е. И., Николаева О. Н. Некоторые подходы к геоинформационному картографированию зеленых насаждений // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2014. X Междунар. науч. конгр. : Междунар. науч. конф. «Дистанционные методы зондирования Земли и фотограмметрия, мониторинг окружающей среды, геоэкология» : сб. материалов в 2 т. (Новосибирск, 8-18 апреля 2014 г.). - Новосибирск : СГГА, 2014. Т. 2. - С. 68-74.

© И. Э. Аленин, 2026

А. Ю. Соколов¹✉

Современные модели власти и бизнеса для профилактики травматизма

¹Сибирский государственный университет геосистем и технологий,
г. Новосибирск, Российская Федерация
e-mail: sokolov.ot@mail.ru

Аннотация. В статье рассматриваются эволюция и современное состояние моделей взаимодействия государственной власти и бизнеса в сфере профилактики производственного травматизма. Анализируется переход от традиционной императивной (командной) модели к современным концепциям, основанным на государственно-частном партнерстве (ГЧП), корпоративной социальной ответственности (КСО) и стимулирующему регулированию. Целью исследования является выявление наиболее эффективных механизмов такого взаимодействия, способствующих созданию прочной культуры безопасности на производстве. На основе анализа зарубежного и отечественного опыта, а также нормативно-правовой базы, доказывається, что синергетический эффект от сочетания государственного контроля, экономической заинтересованности бизнеса и активного подхода к управлению рисками является ключевым фактором для значительного снижения уровня травматизма и профессиональных заболеваний. Результаты исследования могут быть использованы для формирования государственной политики в области охраны труда и корпоративных программ по управлению профессиональными рисками.

Ключевые слова: профилактика травматизма, охрана труда, модели взаимодействия, государственно-частное партнерство (ГЧП), корпоративная социальная ответственность (КСО), стимулирующее регулирование, управление профессиональными рисками, культура безопасности

A. Yu. Sokolov¹✉

Modern models of government and business for injury prevention

¹Siberian State University of Geosystems and Technologies, Novosibirsk, Russian Federation
e-mail: sokolov.ot@mail.ru

Annotation. The article examines the evolution and current state of models of interaction between government and business in the field of occupational injury prevention. The transition from the traditional imperative (command) model to modern concepts based on public-private partnership (PPP), corporate social responsibility (CSR) and incentive regulation is analyzed. The aim of the study is to identify the most effective mechanisms of such interaction, contributing to the creation of a solid safety culture in the workplace. Based on the analysis of foreign and domestic experience, as well as the regulatory framework, it is proved that the synergistic effect of combining government control, business economic interest and an active approach to risk management is a key factor for significantly reducing the level of injuries and occupational diseases. The results of the research can be used to form a state policy in the field of occupational safety and corporate programs for occupational risk management.

Keywords: injury prevention, occupational safety, interaction models, public-private partnership (PPP), corporate social responsibility (CSR), incentive regulation, occupational risk management, safety culture

Введение

Производственный травматизм и профессиональные заболевания остаются одной из наиболее острых социально-экономических проблем современности. Несмотря на прогресс в технологиях и медицине, ежегодно в мире регистрируются миллионы несчастных случаев на производстве. Традиционный подход, основанный исключительно на государственном контроле и надзоре, а также на системе штрафных санкций, демонстрирует свою ограниченную эффективность в условиях динамично развивающегося рынка и появления новых производственных рисков [3].

В этой связи актуализируется поиск новых, более эффективных моделей взаимодействия между органами государственной власти и бизнес-сообществом. Современные вызовы требуют перехода от отношений «надзиратель – нарушитель» к конструктивному партнерству, направленному на совместное достижение стратегической цели – нулевого уровня производственного травматизма.

Целью данной работы является анализ современных моделей взаимодействия власти и бизнеса, доказавших свою эффективность в профилактике травматизма. Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

- охарактеризовать эволюцию моделей взаимодействия от императивной к кооперативной;
- проанализировать ключевые современные модели: ГЧП, КСО и стимулирующее регулирование;
- выявить преимущества и барьеры для внедрения данных моделей в практику;
- сформулировать рекомендации для их успешной реализации.

Методы и материалы

Исследование проводилось с применением комплекса общенаучных и специальных методов, таких как:

- сравнительный анализ – для сопоставления эффективности традиционных и современных моделей взаимодействия;
- системный подход – для рассмотрения взаимодействия власти и бизнеса как целостной системы, элементы которой взаимосвязаны;
- нормативно-правовой анализ – для изучения законодательной базы в области охраны труда (Трудовой кодекс РФ, федеральные законы, подзаконные акты);
- анализ лучших практик – для изучения успешного опыта.

Результаты

Эволюция моделей: от императивности к партнерству. Было выявлено, что исторически доминировала императивная модель, где государство выступало в

роли единственного контролера, устанавливающего жесткие, зачастую избыточные, правила и карающего за их невыполнение. Данная модель создавала у бизнеса мотивацию к формальному соблюдению требований, а не к реальному снижению рисков.

Современные условия диктуют необходимость кооперативной модели, где ответственность за безопасность труда разделяется между государством и бизнесом, а основным инструментом становится не наказание, а создание стимулов для упреждающих действий.

Анализ современных эффективных моделей. Модель государственно-частного партнерства (ГЧП) в охране труда. ГЧП проявляется в создании совместных программ и институтов, например:

- советы по охране труда при органах власти с участием представителей бизнеса и профсоюзов [4];
- совместные образовательные и учебные центры для подготовки специалистов по охране труда;
- финансирование совместных научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР) в области разработки новых средств индивидуальной и коллективной защиты.

Данная модель позволяет объединить ресурсы, экспертизу и полномочия сторон.

Модель, основанная на Корпоративной социальной ответственности (КСО). В рамках КСО забота о безопасности персонала становится неотъемлемым элементом деловой репутации и стратегии компании. Бизнес добровольно принимает на себя обязательства, выходящие за рамки законодательного минимума (внедрение международных стандартов OHSAS 45001, прозрачная отчетность, инвестиции в здоровье сотрудников) [6].

КСО создает мощную внутреннюю мотивацию для бизнеса, так как высокая культура безопасности напрямую коррелирует с ростом производительности, лояльности персонала и инвестиционной привлекательности компании. Слабые стороны – добровольный характер и риск остаться на уровне «бумажной» отчетности.

Модель стимулирующего регулирования. Государство не ослабляет контроль, но меняет его форму. Вместо тотальных проверок внедряются:

- дифференцированный подход к надзору: компании с подтвержденной эффективной системой управления охраной труда освобождаются от плановых проверок [2].
- экономические стимулы: понижающие коэффициенты к страховым взносам от несчастных случаев на производстве для предприятий с низким уровнем травматизма [1].
- программы господдержки: субсидии и гранты на модернизацию производства в целях повышения безопасности.

Эта модель напрямую связывает экономическую выгоду бизнеса с результатами в области профилактики травматизма, что является самым действенным

стимулом. Основная сложность – разработка объективных и прозрачных критериев для оценки эффективности систем охраны труда компаний.

Наиболее перспективным является интегративный подход, который комбинирует элементы всех трех моделей. Государство создает гибкую нормативную базу и экономические стимулы (стимулирующее регулирование), бизнес берет на себя ответственность в рамках КСО, а совместные проекты в формате ГЧП позволяют решать системные проблемы.

Заключение

Проведенное исследование позволяет сделать вывод о том, что современная парадигма профилактики производственного травматизма неразрывно связана с переходом к партнерским моделям взаимодействия власти и бизнеса.

Доказана недостаточность традиционной императивной модели, основанной исключительно на контроле и наказании.

Выявлены и проанализированы три ключевые современные модели: ГЧП, КСО и стимулирующее регулирование, каждая из которых вносит свой вклад в создание эффективной системы профилактики.

Установлено, что максимальный синергетический эффект достигается при их комплексном применении, когда правовые, экономические и социальные механизмы работают согласованно.

Внедрение интегрированной модели требует от государства готовности к диалогу и гибкости в нормотворчестве, а от бизнеса – перехода от формального соблюдения требований к искренней интеграции ценностей безопасности в корпоративную культуру и бизнес-процессы.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Трудовой кодекс Российской Федерации (ред. от 01.04.2023).
2. Федеральный закон от 28.12.2013 № 426-ФЗ «О специальной оценке условий труда».
3. Девисилов В.А. Охрана труда: учебник. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2022. – 496 с.
4. Петров С.В., Халиулин А.С. Государственно-частное партнерство в сфере промышленной безопасности и охраны труда // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. – 2021. – Т. 17, № 4. – С. 756-772.
5. Международная организация труда (МОТ). Безопасность и гигиена труда в цифрах. – Женева: МОТ, 2022.
6. Официальный сайт Федеральной службы по труду и занятости (Роструд). – [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.rostrud.gov.ru> (дата обращения: 01.10.2023).
7. Корпоративный отчет по устойчивому развитию ПАО «Газпром» за 2022 год. – М., 2023.

© А. Ю. Соколов, 2026

В. А. Костеша^{1✉}, А. С. Лисенкова¹, Е. А. Щукина¹

Создание геоинформационной модели для реализации регионального плана вовлечения земель в сельскохозяйственный оборот

¹Государственный университет по землеустройству, г. Москва, Российская Федерация
e-mail: vlkostesha@mail.ru

Аннотация: В статье представлены результаты разработки и практического применения отраслевой геоинформационной модели, предназначенной для поддержки принятия решений в рамках региональной программы по вовлечению неиспользуемых земель в сельскохозяйственный оборот. Модель создана на основе интеграции данных массовых полевых обследований, проведенных по унифицированной методике (включающей оценку залесенности/закустаренности и проверку кадастрового статуса), данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) и официальных кадастровых сведений. В статье детально описана структура модели, включающая пространственные, атрибутивные и оценочные слои. Предложен и апробирован алгоритм классификации земельных участков на категории: «вовлекаемые», «потенциально вовлекаемые» и «не вовлекаемые». На примере конкретного региона-пилота показано, как модель позволяет количественно оценить потенциал вовлекаемых земель, провести их территориальный анализ и создать основу для расчета прогнозного экономического эффекта. Разработанное решение является технологическим ядром для создания Цифрового двойника сельскохозяйственных земель региона и повышает обоснованность управленческих решений в сфере земельно-имущественных отношений.

Ключевые слова: геоинформационная модель, неиспользуемые земли, сельскохозяйственный оборот, полевые обследования, ДЗЗ, кадастровый учет, классификация земель, экономический эффект, цифровой двойник

V. A. Kostesha^{1✉}, A. S. Lisenkova¹, E. A. Shchukina¹

Creation of a geoinformation model for implementing a regional plan for involving land in agricultural circulation

¹State University of Land Management, Moscow, Russian Federation
e-mail: vlkostesha@mail.ru

Abstract: The article presents the results of the development and practical application of an industrial geoinformation model designed to support decision-making within the framework of a regional program to involve unused land in agricultural turnover. The model is based on the integration of data from mass field surveys conducted using a unified methodology (including assessment of forest cover/understory and verification of cadastral status), data from remote sensing of the Earth (remote sensing) and official cadastral information. The article describes in detail the structure of the model, which includes spatial, attributive and evaluative layers. An algorithm for classifying land plots into categories of "involved", "potentially involved", and "not involved" has been proposed and tested. Using the example of a specific pilot region, the model demonstrates how it allows for the quantification of the potential of involved lands, their territorial analysis, and the creation of a basis for calculating

Keywords: geoinformation model, unused land, agricultural turnover, field surveys, remote sensing, cadastral registration, land classification, economic effect, digital twin

Введение

В условиях растущей нагрузки на агропромышленный комплекс России проблема неиспользуемых земель сельскохозяйственного назначения приобретает особую остроту [3]. Тысячи гектаров потенциально плодородных угодий ежегодно выводятся из оборота, подвергаясь процессам деградации и теряя свой экономический потенциал. Сложность решения этой задачи усугубляется несистемностью традиционных методов инвентаризации, что приводит к неэффективному распределению ресурсов и запаздыванию управленческих решений [5].

Современный ответ на этот вызов лежит в области цифровизации земельно-имущественного комплекса. Создание цифрового двойника территории – динамической, актуальной модели, аккумулирующей разрозненные данные о земельных ресурсах, – открывает новые возможности для перехода от фрагментарного анализа к комплексному прогнозированию [7]. Настоящее исследование посвящено разработке методики построения и практического применения такой геоинформационной модели, нацеленной на оценку потенциала вовлечения неиспользуемых земель в сельскохозяйственный оборот.

Материалы и методы исследования

Основой для формирования цифрового двойника послужили данные, собранные в ходе полевых обследований по стандартизированному бланку, разработанному в ФГБОУ ВО «ГУЗ». Этот бланк формализует процесс сбора первичной информации, обеспечивая ее единообразие и полноту. Для оптимизации работы бригад в полевых условиях бланк был реализован в виде специализированного мобильного приложения (Рис. 1), что позволило оперативно фиксировать данные непосредственно на местности, минимизировать ошибки и автоматизировать их последующую загрузку в геоинформационную модель.

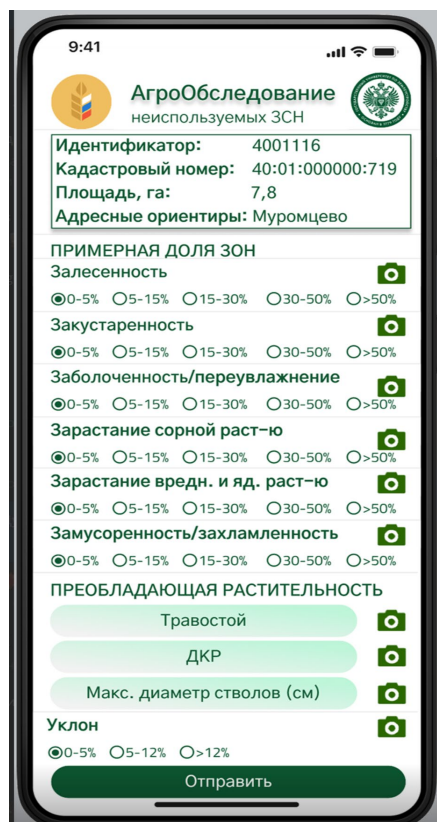


Рис.1. Интерфейс мобильного приложения для полевого агрообследования земельных участков.

Информационный каркас модели базируется на трех ключевых компонентах:

- данные дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ): Спутниковые снимки (Sentinel-2, Landsat, Ресурс-П) и материалы аэрофотосъемки с БПЛА обеспечивают многоуровневый анализ территории, начиная от выявления масштабных проблем (залесенность, заболоченность) и заканчивая детальным обследованием конкретных участков [8]. Цифровая модель рельефа (ЦМР) служит основой для анализа эрозионных процессов;

- кадастровые данные: Векторные слои границ и атрибутивная информация из ЕГРН [2] (кадастровый номер, категория земель, вид разрешенного использования) обеспечивают юридическую и пространственную привязку объектов [6];

- данные полевых обследований: Ядро модели, наполненное детальными характеристиками, собранными в соответствии с унифицированным бланком. Именно эти данные переводят качественные наблюдения в количественные и категориальные показатели [4]. Взаимосвязь источников данных и выходных продуктов модели отражена на рис. 2.

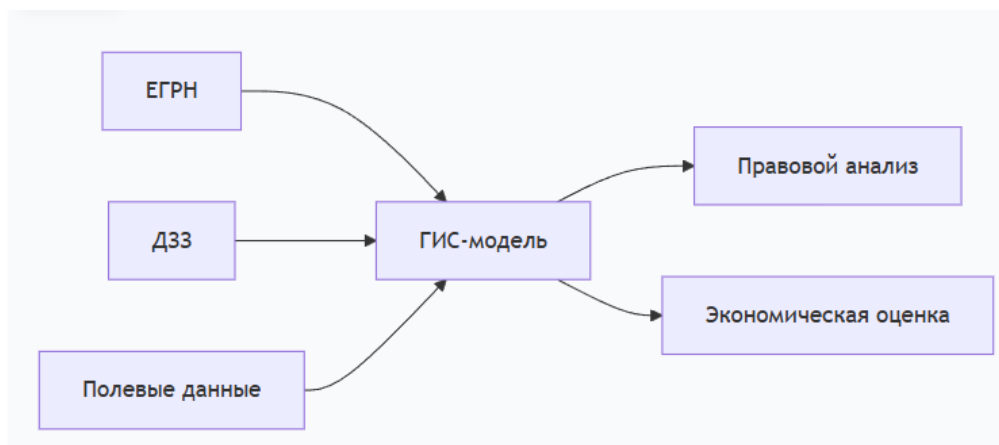


Рис.2. Схема взаимодействия источников данных и результирующих продуктов в рамках ГИС-модели

Результаты

Одиннадцать критериев бланка обследования формируют комплексную систему координат для оценки состояния земельного участка, трансформируя субъективные впечатления в объективные атрибуты ГИС-модели [4].

Залесенность и закустаренность, выраженная в процентах, является не просто показателем покрытия, но и индикатором будущих затрат на расчистку. Заболоченность и переувлажнение сигнализируют о необходимости мелиоративных работ, а видовой состав сорной растительности (особенно наличие карантинных видов, таких как борщевик Сосновского) определяет стратегию и бюджет мероприятий по восстановлению [9].

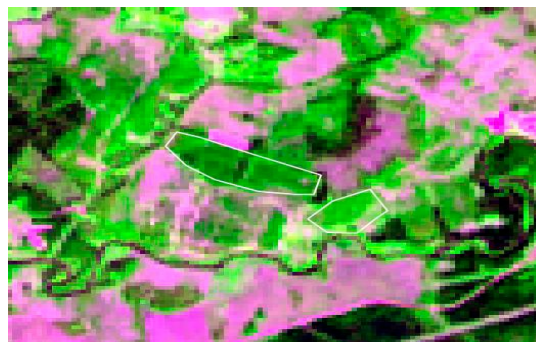
Замусоренность диктует стоимость рекультивации, а преобладающий диаметр стволов ДКР напрямую коррелирует со сложностью и ценой корчевания. Логистическая доступность, измеряемая через расстояние до дорог и наличие съездов, становится критическим фактором рентабельности будущей обработки участка.

Визуальное различие между активно используемыми сельскохозяйственными угодьями и территориями, выбывшими из оборота, наглядно демонстрирует пример дешифрирования разновременных космических снимков (Рис. 3).

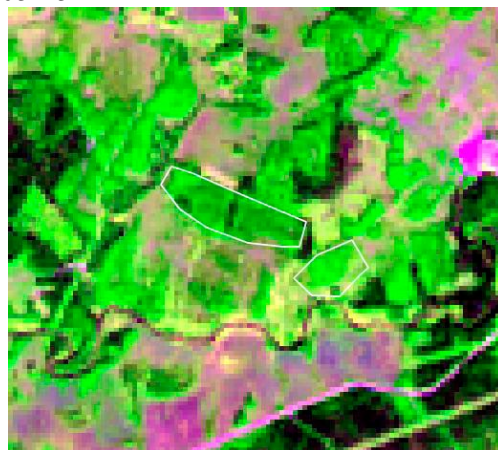
Пахотные земли



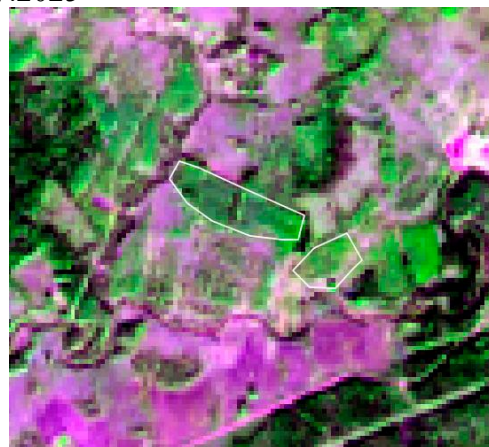
Луга



дата съемки 18. 05.25



дата съемки 20.07.2025



дата съемки 10.09.2025

Рис.3. Пример дешифрирования пашни и травянистой растительности

Такие параметры, как щебнистость и каменистость, влияют на эксплуатационные расходы и износ техники, а нарушенность почв определяет необходимость и объем рекультивационных работ. Эрозионные факторы и состояние мелиоративных сооружений указывают на риски и потенциальные инвестиции в инфраструктуру, а следы предыдущего сельскохозяйственного использования служат косвенным маркером состояния почвенного покрова.

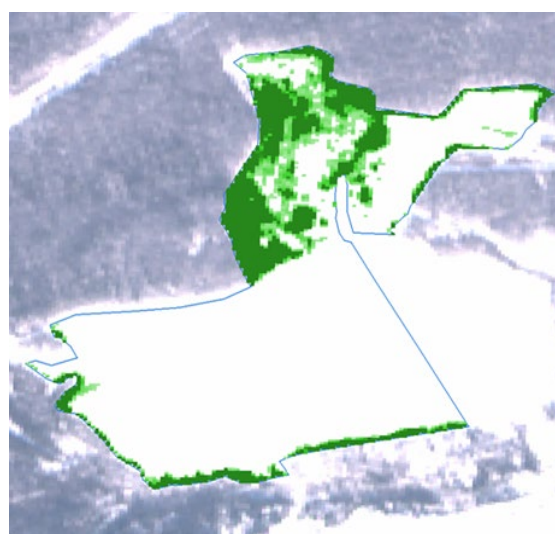
Процесс построения цифрового двойника реализуется в ГИС-среде через последовательность взаимосвязанных этапов [4, 7].

Векторизация и атрибутирование: Контуры обследованных полей оцифровываются, а их атрибутивные таблицы насыщаются данными полевых бланков, создавая первичный информационный слой.

Пространственный анализ: Средствами ГИС выполняются операции, выявляющие скрытые зависимости. Буферный анализ оценивает логистическую доступность, а инструменты работы с ЦМР верифицируют эрозионные риски, превращая разрозненные данные в систему взаимосвязанных факторов [8]. Для анализа динамических процессов, таких как зарастание древесно-кустарниковой растительностью, применяется сравнительный анализ разновременных космических снимков (Рис. 4).



Последний год использования участка на снимке



Оценка степени зарастания участка

Рис. 4. Оценка зарастания участка поля по спутниковым данным Sentinel-2

Классификация земель: на основе заданных эмпирических правил модель автоматически присваивает каждому участку одну из трех категорий: Вовлекаемые, потенциально вовлекаемые, не вовлекаемые.

Результатом функционирования модели являются: серия тематических карт, визуализирующих состояние земель, их потенциал и приоритеты мероприятий, детализированные атрибутивные отчеты по каждому участку, содержащие исчерпывающую информацию для принятия решений, аналитические записки для органов власти, формирующие прозрачную и обоснованную основу для планирования региональной аграрной политики, включая оценку необходимого финансирования и прогнозы по приросту пашни.

Разработанная в исследовании геоинформационная модель и методика классификации земельных участков являются практической реализацией перспективного направления, обозначенного в работах В. А. Костеши [7] – создания ком-

плексных цифровых инструментов для управления земельными ресурсами. Если теоретические работы закладывают основу цифровизации земельно-имущественных отношений, то наше исследование демонстрирует рабочий механизм такой цифровизации на этапе идентификации и первичной оценки неиспользуемых земель, обеспечивая переход от концепции к практическому внедрению.

Заключение

Ключевым достоинством предложенной методики является ее адаптивность. Модель служит надежной основой для проведения вариативных экономических расчетов, которые могут выполняться профильными специалистами-экономистами с учетом текущей конъюнктуры, региональных особенностей и прогноза макроэкономических показателей. Это исключает риски использования быстро устаревающих удельных показателей и позволяет строить финансовые модели, адекватные вызовам времени.

Таким образом, внедрение данной разработки в практику органов управления АПК и Росреестра создает технологический фундамент для перехода к адресному, рентабельному и стратегически выверенному управлению земельными ресурсами, внося вклад в устойчивое развитие сельских территорий и укрепление продовольственной безопасности страны.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Федеральный закон от 13.07.2015 № 218-ФЗ (ред. от 01.09.2025) «О государственной регистрации недвижимости» [Электронный ресурс]. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_33773/ (дата обращения: 12.11.2025).
2. Земельный кодекс Российской Федерации от 25.10.2001 № 136-ФЗ (ред. от 31.07.2025) [Электронный ресурс]. – URL: <https://legalacts.ru/kodeks/ZK-RF/> (дата обращения: 12.11.2025).
3. Государственная программа «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия» [Электронный ресурс] // Официальный интернет-портал правовой информации. – URL: <http://pravo.gov.ru> (дата обращения: 12.11.2025).
4. Геоинформатика : учебник для студ. учреждений высш. проф. образования / Э. М. Капралов, А. В. Кошкарев, В. С. Тикунов [и др.]; под общ. ред. Э. М. Капралова. – М. : Издательский центр «Академия», 2005. – 399 с.
5. Иванов, А. А. Использование данных ДЗЗ и ГИС-технологий для мониторинга состояния пашни / А. А. Иванов, С. И. Петров // Интерэкспо Гео-Сибирь. – 2021. – Т. 5, № 1. – С. 120–128.
6. Костеша, В. А. Совершенствование управления землями сельскохозяйственного назначения с использованием геоинформационных технологий / В. А. Костеша // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2020. – № 3. – С. 41–47.
7. Лойко, П. Ф. Современные проблемы землеустройства и кадастров : монография / П. Ф. Лойко, Н. В. Комов. – М. : ГУЗ, 20XX. – 250 с.
8. Официальный сайт Росреестра [Электронный ресурс]. – URL: <https://rosreestr.gov.ru> (дата обращения: 12.11.2025).
9. Сидорова, Е. В. Методика оценки экономической эффективности вовлечения в сельскохозяйственный оборот неиспользуемых земель / Е. В. Сидорова, Д. В. Кузнецов // Экономика сельского хозяйства России. – 2022. – № 5. – С. 45–52.

© В. А. Костеша, А. С. Лисенкова, Е. А. Щукина, 2026

Б. Г. Иргит¹, М. А. Губанищева¹, А. К. Ямилова¹✉

Создание трехмерной модели объекта культурного наследия с применением наземного лазерного сканирования

¹Томский государственный архитектурно-строительный университет,
г. Томск, Российская Федерация
e-mail: vasiakhom@mail.ru

Аннотация. Статья посвящена исследованию применения технологии наземного лазерного сканирования для создания трехмерных моделей объектов культурного наследия. Подчеркивается актуальность технологии, обусловленная необходимостью высокоточного и оперативного документирования памятников, находящихся под угрозой деградации. На примере конкретного объекта культурного наследия регионального значения в г. Томске рассмотрен процесс первичной обработки полученных данных по результатам наземного лазерного сканирования.

Ключевые слова: объект культурного наследия, наземное лазерное сканирование, воздушное лазерное сканирование, облако точек, трехмерная модель

B. G. Irgit¹, M. A. Gubanishcheva¹, A. K. Yamilova¹✉

Creation of a 3D model of a cultural heritage site using terrestrial laser scanning

¹Tomsk State University of Architecture and Building, Tomsk, Russian Federation
e-mail: vasiakhom@mail.ru

Abstract. This article explores the use of terrestrial laser scanning technology to create 3D models of cultural heritage sites. It emphasizes the technology's relevance, driven by the need for highly accurate and timely documentation of monuments at risk of degradation. Using a specific regional cultural heritage site in Tomsk as an example, the process of initial processing of data obtained from terrestrial laser scanning is examined.

Keywords: cultural heritage site, terrestrial laser scanning, airborne laser scanning, point cloud, 3D model

Введение

Актуальность применения наземного лазерного сканирования для создания трехмерных моделей объектов культурного наследия (ОКН) обусловлена комплексом современных вызовов, стоящих перед сохранением и изучением памятников истории и архитектуры. В условиях их прогрессирующей деградации под воздействием природных факторов, антропогенной нагрузки и непредсказуемых угроз остро встает задача документирования с максимально возможной точностью и детализацией. Традиционные методы обмеров и фотограмметрии зачастую не обеспечивают необходимой полноты, скорости и неизменяемой метрической основы.

Технология наземного лазерного сканирования позволяет оперативно получать высокоточные, не зависящие от субъективного восприятия исследователя, трехмерные модели, которые в дальнейшем могут стать основой для создания цифровых двойников. Цифровые двойники ОКН становятся не только исчерпывающим архивным документом для будущих поколений, но и фундаментальным инструментом для решения прикладных задач: мониторинга состояния, виртуальной реставрации, создания научно-обоснованных реконструкций, а также обеспечения широкого удаленного доступа в сфере культурного туризма и образования. Интеграция наземного лазерного сканирования в практику сохранения наследия представляет собой закономерный и необходимый переход к цифровой парадигме, отвечающей требованиям XXI века.

Тем самым, технология наземного лазерного сканирования имеет преимущества по высокой детализации объектов, высокой геометрической точности, скорости проведения работ на местности. Перечисленные преимущества позволяют создавать высокоточные и детализированные трехмерные модели объектов и поверхностей [1].

Методы и материалы

Для выполнения наземного лазерного сканирования был выбран ОКН (регионального значения), расположенный в г. Томске.

В качестве наземного лазерного сканирования использовался GOSLAM N100 PRO (GSI). Внешний вид представлен на рисунке 1, технические характеристики представлены в таблице 1. Наземное лазерное сканирование осуществлялось совместно с ООО «Геостройизыскания-Новосибирск».



Рис. 1. Внешний вид GOSLAM N100 PRO (GSI) [4]

Таблица 1

Технические характеристики GOSLAM N100 PRO (GSI) [4]

Дальность сканирования, м	120
Класс лазера	Класс 1 (безопасен для глаз)
Длина волны лазерного излучения, нм	903

Дальность сканирования, м	120
Относительная погрешность измерения расстояний, мм	10
Определение допускаемой погрешности (при доверительной вероятности 0.95) определения планово-высотного положения объектов в заданной системе координат (приращения координат) по полученным в процессе сканирования облакам точек, мм	±20
Дисплей	Цветной сенсорный дисплей
Угол поля зрения, °	360x285
Скорость сканирования, точек/с	640 000
Объем внутренней памяти, ГБ	1000
Лидар, количество излучений	32
Метод обработки траектории	На устройстве / На ПК
Рабочая температура	-40°C ... +60°C
Время работы, ч	1.5ч (стандартный аккумулятор)
Масса, кг	1.7
Источник питания	Литий-ионный аккумулятор
Напряжение питания, В	14.8
Температура зарядки аккумулятора	0°C ... +40°C

Целью данной статьи является первичная обработка результатов наземного лазерного сканирования ОКН. Обработка результата наземного лазерного сканирования проводилась в программе Agisoft Metashape Professional. В программе реализована современная технология создания трехмерных моделей высокого качества на основе цифровых снимков – аэросъемка, наземная съемка, спутниковые снимки [5].

Результаты

Порядок проведения съемочных работ приведена на рисунке 2.

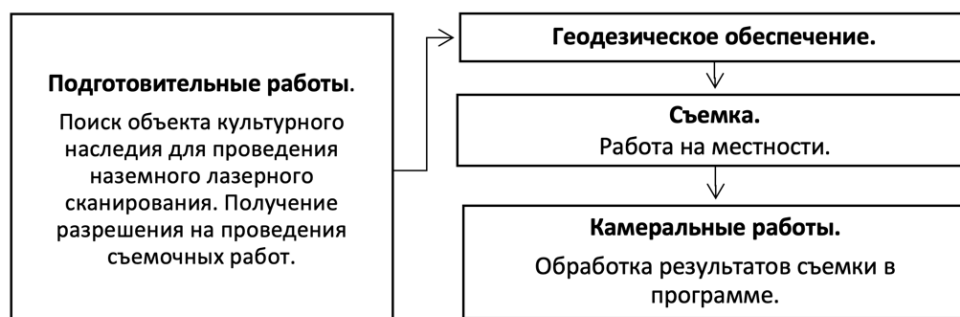


Рис. 2. Порядок проведения съемочных работ

Обработка результатов проводилась в программном обеспечении Agisoft Metashape Professional. При импорте файлов был использован файл формата .laz, облако точек составляло в количестве 17 928 744 точек (рис. 3). После открытия файла была произведена классификация точек для отображения ОКН и его последующей обработки. В конечном результате количество облака точек сократилось до 2 267 719 точек, что облегчило экспорт файла и его загрузку для дальнейшей работы. Заключительным этапом является построение модели по облаку точек (рис. 4, а).



Рис. 3. Импортированный .laz файл в Agisoft Metashape Professional

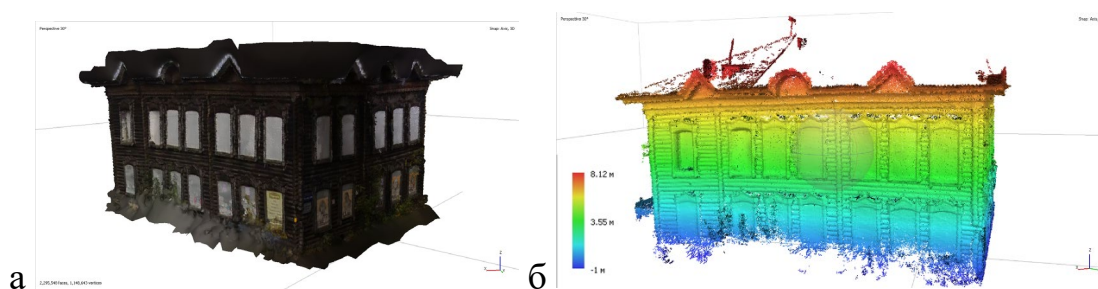


Рис. 4. а) Цифровая модель фасада здания; б) Высота расположения точек, в метрах

Заключение

Наземное или воздушное лазерное сканирование в отношении ОКН используется для создания трехмерных моделей объекта в его природном и урбанистическом контексте. Наземное лазерное сканирование обеспечивает детальную фиксацию объекта «снизу» (фасады, интерьеры, рельеф декора), но страдает от «эффекта затенения» – затрудненности или невозможности сканировать крыши, верхние части сооружений и обширную территорию вокруг. Воздушное лазерное сканирование, выполняемое, например, с беспилотного воздушного судна, заполняет эти пробелы, обеспечивая точную геометрию кровель, рельефа местности, археологических ландшафтов и крупных планировочных структур. В результате комбинации наземного и воздушного лазерного сканирования получается единое, метрически

точное цифровое пространство, которое становится основой для создания цифрового двойника ОКН. Помимо трехмерной модели объекта, облако точек можно использовать и в других целях, например, при создании цифровой модели местности или рельефа.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Молоков, П. В. Создание трехмерных моделей объектов историко-культурного наследия с использованием наземного лазерного сканирования и аэрофотосъемки / П. В. Молоков // Экология. Экономика. Информатика. Серия: Геоинформационные технологии и космический мониторинг. – 2024. – Т. 2, № 9. – С. 55-63. – DOI 10.23885/2500-123X-2024-2-9-55-63. – EDN YBEUUA.
2. Воловодова, А. В. Применение данных мобильного лазерного сканирования при формировании пространственной основы для мониторинга объектов культурного наследия / А. В. Воловодова, Е. Н. Кулик // Интерэкспо Гео-Сибирь. – 2020. – Т. 6, № 1. – С. 80-86. – DOI 10.33764/2618-981X-2020-6-1-80-86. – EDN QMJЕOT.
3. Петтай, М. В. Использование технологии лазерного сканирования с целью создания цифровых двойников объектов культурного наследия / М. В. Петтай, Я. А. Олехнович // Научный альманах Центрального Черноземья. – 2022. – № 1-9. – С. 81-85. – EDN ISBBKM.
4. Лазерный сканер GOSLAM N100 PRO (GSI) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://a-geo.com/catalog/lazernyy-skaner-goslam-t100-pro-gsi.html>.
5. Руководство пользователя Agisoft Metashape Professional Edition, версия 2.2. Agisoft LLC, 2025, [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.agisoft.com/pdf/metashape-pro_2_2_ru.pdf.

© Б. Г. Иргит, М. А. Губанищева, А. К. Ямилова, 2026

В. Б. Жарников^{1✉}, А. О. Казиева¹

Соотношение кадастровой и фактической стоимости недвижимости: правовые риски и способы защиты прав

¹Сибирский государственный университет геосистем и технологий,
г. Новосибирск, Российская Федерация
e-mail: A89027572844@yandex.ru

Аннотация. Проблема соотношения кадастровой и фактической (рыночной) стоимости объектов недвижимости является одной из наиболее острых в сфере имущественных отношений и налогообложения в Российской Федерации. Значительное расхождение этих показателей, вызванное несовершенством методов оценки, порождает существенные правовые и финансовые риски для собственников, выражающиеся в необоснованном завышении налоговой базы и арендной платы. Целью настоящего исследования является комплексный анализ правовых рисков, возникающих вследствие данного несоответствия, и разработка предложений по совершенствованию механизмов защиты прав собственников. В работе использованы формально-юридический метод для анализа норм законодательства (Налоговый кодекс РФ, Федеральный закон «О государственной кадастровой оценке») и статистический метод для изучения актуальной судебной практики по оспариванию кадастровой стоимости. Результаты исследования включают классификацию ключевых правовых рисков (налоговых, административных, инвестиционных) и выявление системных недостатков в процедуре оспаривания. Основной вывод заключается в том, что, несмотря на наличие, законодательно закрепленного механизма оспаривания, его низкая эффективность требует внесения изменений, как в методику оценки, так и в процессуальные нормы. Предложены конкретные рекомендации по повышению прозрачности кадастровой оценки и упрощению процедуры досудебного урегулирования споров, что позволит обеспечить более справедливое налогообложение и эффективную защиту имущественных прав.

Ключевые слова: кадастровая стоимость, рыночная стоимость, оспаривание, правовые риски, защита прав, налог на имущество

V. B. Zharnikov^{1✉}, A. O. Kazieva¹

The ratio of cadastral and actual value of real estate: legal risks and ways to protect rights

¹Siberian State University of Geosystems and Technologies, Novosibirsk, Russian Federation
e-mail: A89027572844@yandex.ru

Abstract. The problem of the ratio of cadastral and actual (market) value of real estate is one of the most acute in the field of property relations and taxation in the Russian Federation. A significant discrepancy between these indicators, caused by imperfect valuation methods, generates significant legal and financial risks for owners, expressed in unjustified overstatement of the tax base and rent. The purpose of this study is a comprehensive analysis of the legal risks arising from this discrepancy and the development of proposals to improve the mechanisms for protecting the rights of owners. The paper uses a formal legal method to analyze the norms of legislation (the Tax Code of the Russian Federation, the Federal Law "On State Cadastral Valuation") and a statistical method to study current judicial practice in challenging the cadastral value. The results of the study include the classification

of key legal risks (tax, administrative, investment) and the identification of systemic deficiencies in the contesting procedure. The main conclusion is that, despite the existence of a legally established contesting mechanism, its low effectiveness requires changes to both the assessment methodology and the procedural rules. Specific recommendations are proposed to increase the transparency of cadastral valuation and simplify the procedure for pre-trial dispute resolution, which will ensure fairer taxation and effective protection of property rights.

Keywords: Cadastral value, market value, dispute, legal risks, protection of rights, property tax

Введение

Определение справедливой стоимости объектов недвижимости является одной из ключевых задач в системе имущественных отношений и фискальной политики любого государства. В Российской Федерации значимость этой проблемы усилилась в связи с переходом на налогообложение, основанное на кадастровой стоимости, которая, согласно законодательству должна максимально соответствовать рыночной (фактической) стоимости. Кадастровая стоимость, определяемая в рамках массовой государственной оценки, зачастую не учитывает индивидуальные характеристики объекта, его фактическое состояние, местоположение, текущую конъюнктуру локального рынка. В результате формируются завышенные или, реже, заниженные значения, которые непосредственно влияют на финансовую нагрузку собственников.

Актуальность темы исследования обусловлена тем, что кадастровая стоимость служит базой для расчета земельного налога, налога на имущество физических и юридических лиц, а также арендной платы за государственное и муниципальное имущество. Несоответствие кадастровой стоимости фактической рыночной стоимости ведет к нарушению принципа экономической справедливости и может служить препятствием для развития предпринимательской деятельности и инвестиционной активности.

Степень разработанности проблемы достаточно высока в части анализа правовых основ кадастровой оценки и судебной практики по ее оспариванию. Работы таких исследователей, как Н. И. Ларина [8], Л. В. Потапова [10], и других, посвящены вопросам методологии оценки и ее влияния на экономику регионов. Тем не менее, несмотря на наличие четкого, закрепленного законом механизма оспаривания (Федеральный закон от 03.07.2016 № 237-ФЗ [2]), на практике он остается малоэффективным.

Целью настоящего исследования является всесторонний анализ правовых рисков, возникающих для собственников недвижимости вследствие несоответствия кадастровой и фактической стоимости, а также разработка научно обоснованных предложений по совершенствованию механизмов защиты их имущественных прав.

Для достижения поставленной цели были определены следующие задачи:

- определить ключевые факторы, влияющие на расхождение кадастровой и фактической стоимости;
- классифицировать правовые риски для собственников, связанные с завышенной кадастровой стоимостью (налоговые, арендные, штрафные);

– проанализировать существующие законодательные и судебные механизмы оспаривания кадастровой стоимости с точки зрения их доступности и эффективности;

– разработать практические рекомендации по эффективной защите прав собственников и предложения по изменению действующего законодательства.

Теоретическая значимость работы заключается в систематизации правовых рисков, связанных с кадастровой оценкой, и углублении научного понимания проблемы соотношения публичных и частных интересов в сфере имущественного налогообложения.

Практическая значимость состоит в возможности использования разработанных рекомендаций собственниками недвижимости, юристами и органами государственной власти для повышения справедливости и прозрачности процесса кадастровой оценки и оспаривания ее результатов.

Методы и материалы

Исследование основывается на анализе нормативно-правовой базы Российской Федерации, регулирующей вопросы государственной кадастровой оценки и налогообложения имущества. Материалами исследования послужили:

– Конституция Российской Федерации, гарантирующая защиту частной собственности;

– Налоговый кодекс Российской Федерации (главы 30, 31, 32), определяющий порядок исчисления налогов на имущество [1];

– Федеральный закон от 03.07.2016 № 237-ФЗ «О государственной кадастровой оценке», устанавливающий процедуру проведения оценки и ее оспаривания [2];

– Постановления Пленума Верховного Суда Российской Федерации, обобщающие судебную практику по данной категории дел;

– Статистические данные Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии (Росреестра) о результатах оспаривания кадастровой стоимости за период 2020–2023 гг [3].

В процессе работы были применены следующие методы исследования:

– Формально-юридический метод позволил детально проанализировать положения действующего законодательства, выявить правовые неопределенности и коллизии, которые могут стать источником рисков для собственников недвижимости.

– Сравнительно-правовой метод использовался при сопоставлении российского механизма оспаривания кадастровой стоимости с аналогичными процедурами в странах с развитой налоговой системой.

– Статистический метод обеспечил обработку и интерпретацию количественных данных о числе обращений в комиссии и суды, а также об уровне удовлетворения исков.

– Метод системного анализа дал возможность рассмотреть кадастровую оценку не как изолированный процесс, а как элемент единой системы публично-

правовых и частноправовых отношений, что дало возможность оценить ее влияние на смежные сферы (инвестиции, кредитование, аренда).

Применение этих методов в совокупности обеспечило всесторонний и обоснованный анализ исследуемой проблемы, позволив не только выявить слабые стороны правового регулирования, но и сформулировать предложения по его совершенствованию.

Результаты

Анализ законодательства и правоприменительной практики позволил выявить и классифицировать основные правовые риски, возникающие для собственников недвижимости в результате расхождения кадастровой и фактической стоимости, а также оценить эффективность существующих механизмов защиты прав.

Наиболее распространенной причиной возникновения подобных рисков является завышение кадастровой оценки, что приводит к существенным последствиям в налоговой, арендной, инвестиционной и административной сферах. Повышенная кадастровая стоимость напрямую увеличивает налоговую нагрузку, формируя необоснованно завышенную налоговую базу по имущественным налогам, что особенно критично для крупных собственников, чьи расходы на налогообложение могут составлять значительную часть операционного бюджета. Кроме того, данная стоимость применяется при расчете арендных платежей за государственное и муниципальное имущество, из-за чего арендные ставки теряют конкурентоспособность, ограничивая доступ к ним со стороны малого и среднего бизнеса [7, 74].

Завышенные кадастровые значения искажают и инвестиционный климат, так как они отражаются на финансовой отчетности предприятий и воспринимаются банками как основа для переоценки залогового обеспечения, что снижает шансы на получение кредитов. Более того, в ряде случаев кадастровая стоимость служит расчетной базой при определении административных санкций, что может повлечь за собой чрезмерные штрафные взыскания [12, 22].

Несмотря на унификацию методик определения кадастровой стоимости в Российской Федерации, практика оспаривания продолжает свидетельствовать о наличии системных проблем в процедуре государственной кадастровой оценки.

В таблице 1 представлены результаты оспаривания кадастровой стоимости в Российской Федерации за 2020–2023 гг [3].

Таблица 1

Результаты оспаривания кадастровой стоимости в Российской Федерации

Показатель	2020	2021	2022	2023	Отклонения, 2023/ 2020	
					(+/-)	%
Количество заявлений (через суд и комиссию), ед	35400	41150	45820	48900	13500	38,1

Показатель	2020	2021	2022	2023	Отклонения, 2023/ 2020	
					(+/-)	%
Доля удовлетво- ренных заявле- ний, %	68	71	75	73	5	7,4
Общая сумма снижения кадаст- ровой стоимости, млрд. руб.	120	155	180	210	90	75,0

Согласно статистике Росреестра за период 2020–2023 гг., наблюдается стабильный рост числа обращений с требованиями об оспаривании кадастровой стоимости на 13,5 тыс. ед. При этом уровень удовлетворенных требований остается стабильно высоким, превышая 70% ежегодно. Общая сумма снижения кадастровой стоимости по итогам рассмотренных дел в динамике 3-х лет увеличилась на 90 млрд. руб. Представленные данные позволяют сделать вывод о систематическом характере завышения кадастровой оценки, что подтверждает необходимость совершенствования действующего механизма.

С 1 января 2024 года произошли значимые изменения в процедуре оспаривания. Отказ от комиссий при Росреестре в пользу механизмов, предусмотренных Федеральным законом № 237-ФЗ, формально упрощает структуру процедуры, но не устраняет существующие проблемы [1].

Теперь оспаривание осуществляется исключительно в соответствии с положениями Федерального закона № 237-ФЗ, который предусматривает два основных пути [2]:

- внесудебное урегулирование путем обращения в государственное бюджетное учреждение субъекта РФ или в специализированную комиссию при региональном органе власти;
- судебное разбирательство через подачу административного иска в суд субъекта РФ. Как правило, последний применяется, если досудебная попытка разрешения спора оказалась неэффективной, либо же используется сразу как основной способ защиты прав.

Переход на обновленный порядок оспаривания не устранил ряд системных недостатков. На практике сохраняется приоритет массовой оценки над индивидуальной, что заставляет собственника самостоятельно заказывать коммерческую экспертизу рыночной стоимости, что создает существенный финансовый и процедурный барьер, особенно для физических лиц и малого бизнеса, когда потенциальная выгода от пересмотра не перекрывает затраты на сам процесс. Методики, которыми пользуются государственные оценщики, остаются непрозрачными для сторон, что ограничивает возможности эффективного обоснования и опровержения результатов. Кроме того, судебные процедуры оспаривания часто затягиваются на многие месяцы, а оценщики, допустившие ошибки, практически не несут ответственности за последствия своих действий. Отсутствие правовых

механизмов ответственности снижает качество первичной оценки и способствует повторному воспроизведению тех же нарушений [9, 80].

Таким образом, даже после законодательной трансформации, правовая среда оспаривания кадастровой стоимости сохраняет высокий уровень риска и неопределенности для собственников, требуя дальнейшего совершенствования и большей прозрачности со стороны оценочных структур.

Обсуждение

Выявленные правовые риски, а также статистика, указывающая на высокий процент успешных исков по оспариванию кадастровой стоимости, свидетельствуют о системной природе расхождений между кадастровой и рыночной оценкой недвижимости. Так, в 2023 году было удовлетворено 73% соответствующих исков, что подтверждает: результаты массовой оценки нередко нарушают принципы справедливости и экономической обоснованности [3].

Анализ показывает, что законодательная реформа и полный переход на модель оценки через Государственные бюджетные учреждения (ГБУ), а также отмена с 2024 года комиссий при Росреестре, не привела к ожидаемому качественному улучшению. Проблема укоренена в самой методологии массовой оценки, которая, будучи ориентированной на скорость и низкую стоимость процесса, неизбежно жертвует точностью и индивидуальным подходом.

Сопоставление с зарубежной практикой подтверждает эту проблему. Исследования указывают на то, что в странах с развитой системой налогообложения недвижимости, таких как США, не только применяются более детализированные и регулярные процедуры оценки, но и действуют упрощенные механизмы апелляции. В российской практике, как отмечает Н. И. Ларина, сохраняются такие ключевые проблемы, как несовершенство методик массовой оценки и отсутствие эффективного контроля за их применением, что в целом дестабилизирует рынок недвижимости [8, 47].

На основании выше изложенного, а также позиции ведущих экспертов в данной области, необходимо разработать меры по совершенствованию механизмов защиты прав собственников:

- введение обязательной досудебной экспертизы. Предлагается установить обязательный этап досудебного урегулирования споров, при котором спорная оценка направляется на независимую экспертизу. В случае подтвержденной ошибки расходы по ее проведению должны компенсироваться за счет государства, что позволит снизить нагрузку на судебную систему и уменьшить финансовые издержки граждан.

- повышение прозрачности оценочных методик. Целесообразно законодательно закрепить требование об обязательной публикации и подробном обосновании всех моделей и факторов, использованных при массовой оценке. Собственникам необходимо предоставить доступ к расчетам по их объектам до утверждения окончательных результатов [6, 77].

- установление ответственности оценщиков. Предлагается ввести механизмы материальной ответственности для государственных бюджетных учреж-

дений и их сотрудников в случаях систематических или грубых ошибок, приводящих к массовым искам об оспаривании кадастровой стоимости.

Заключение

Проведенное исследование подтвердило, что расхождение между кадастровой и фактической стоимостью недвижимости в России остается серьезным источником правовых и финансовых рисков для собственников.

В ходе анализа удалось не только зафиксировать наличие этой проблемы, но и более детально классифицировать риски, к которым она приводит. Это, в частности, налоговые и арендные споры, а также сложности инвестиционного характера. Несмотря на то, что более 70% судебных исков об оспаривании кадастровой стоимости в последние годы завершаются в пользу собственников, доступ к правовой защите остается ограниченным. Причины кроются в сложности процедур, их затяжном характере и высоких затратах на весь процесс. Наиболее уязвимыми точками системы оказались приоритетность массовой оценки перед индивидуальной, закрытость методологических оснований расчетов и отсутствие механизма реальной ответственности за допущенные ошибки.

Собственникам недвижимости, в условиях сохраняющихся рисков, стоит внимательно отслеживать результаты переоценки своих объектов и, при обнаружении явных расхождений с рыночной стоимостью, оперативно обращаться к независимому оценщику. Наиболее рациональным способом защиты остается обращение в Государственное бюджетное учреждение (ГБУ) или региональную комиссию, созданную при уполномоченном органе субъекта РФ, в соответствии с нормами ФЗ № 237 [2].

С учетом выявленных проблем в области кадастровой оценки требуется принятие комплексных системных решений на уровне государственной политики. В первую очередь представляется целесообразным внедрение обязательной досудебной экспертизы спорных оценок с механизмом последующей компенсации расходов в случае подтверждения ошибки. Также необходимо обеспечить нормативное закрепление требований к прозрачности расчетных методик и предусмотреть меры ответственности для государственных оценщиков за систематические нарушения.

Перспективным направлением дальнейших исследований является изучение потенциала цифровых технологий и инструментов искусственного интеллекта в рамках повышения точности кадастровой оценки. Особое внимание предполагается уделить разработке моделей, учитывающих локальные и индивидуальные особенности объектов недвижимости.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Налоговый кодекс Российской Федерации (часть вторая) от 05.08.2000 № 117-ФЗ (ред. от 31.07.2025) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.10.2025). [Электронный ресурс]. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
2. О государственной кадастровой оценке : Федеральный закон от 03.07.2016 № 237-ФЗ (ред. от 23.07.2025). [Электронный ресурс]. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

3. Государственная кадастровая оценка в Российской Федерации в 2023 году : Текст научной статьи. [Электронный ресурс] // КиберЛенинка. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/gosudarstvennaya-kadastrovaya-otsenka-v-rossiyskoy-federatsii-v-2023-godu> (дата обращения: 18.11.2025).
4. Алексеев Д. А., Кузнецов И. Ю. Совершенствование механизмов государственной кадастровой оценки на основе цифровых технологий. // Вопросы инновационной экономики. – 2024. – Т. 14. № 1. – С. 455–468.
5. Григорьев В. В., Татевосян Г. М., Осинцев М. В. Налогообложение недвижимости: актуальные вопросы определения кадастровой стоимости. // Экономика и предпринимательство. – 2023. – № 1. – С. 58–62.
6. Дементьева С. К. Проблемы формирования и правоприменения кадастровой стоимости в условиях экономической нестабильности. // Журнал «Экономика и право». – 2023. – № 3. – С. 75–83.
7. Зубова В. В. Кадастровая стоимость vs Рыночная стоимость: сравнительный анализ подходов к оценке. // Жилищное право. – 2022. – № 9 (248). – С. 72–79.
8. Ларина Н. И. Правовые проблемы оспаривания результатов государственной кадастровой оценки. // Имущественные отношения в РФ. – 2024. – № 2 (258). – С. 45–53.
9. Новикова М. В., Козлов А. П. Кадастровая стоимость жилой недвижимости: анализ расхождений с рыночной стоимостью и налоговые последствия 2024 года. // Вестник МГУ. Серия 6. Экономика. – 2024. – № 4. – С. 78–85.
10. Потапова Л. В. Оспаривание кадастровой стоимости: судебная практика и административные процедуры. // Правовые вопросы недвижимости. – 2023. – № 12. – С. 110–118.
11. Седых В. А., Смирнов Р. О. Несовершенство методологии массовой кадастровой оценки и способы защиты прав собственников в современных условиях. // Российский экономический журнал. – 2023. – № 5. – С. 98–105.
12. Сериков А. В. Новые подходы к оценке объектов недвижимости для целей налогообложения. // Финансовое право. – 2025. – № 1. – С. 20–28.

© В. Б. Жарников, А. О. Казиева, 2026

В. К. Вараксин¹✉

Сохранение прав третьих лиц на пользование жилым помещением при смене собственника

¹Сибирский государственный университет геосистем и технологий,
г. Новосибирск, Российская Федерация
e-mail: varaksin.v@list.ru

Аннотация. В статье на основе анализа законодательства рассматриваются случаи, когда третьи лица, не смотря на смену собственника жилого помещения, сохраняют за собой права пользования этим объектом недвижимости.

Ключевые слова: завещательный отказ, отказ от приватизации, договор дарения, переход права собственности, жилое помещение

V. K. Varaksin¹✉

Preservation of the Rights of Third Parties to Use Residential Premises in the Event of a Change of Ownership

¹Siberian State University of Geosystems and Technologies, Novosibirsk, Russian Federation
e-mail: varaksin.v@list.ru

Abstract. Based on the analysis of legislation, the article examines cases when third parties, despite the change of ownership of residential premises, retain the rights to use this real estate object.

Keywords: testamentary refusal, refusal of privatization, donation agreement, transfer of ownership, residential premises

Введение

Сделки, ранее заключенные в отношении жилого помещения, могут повлечь за собой последствия, которые будут сохраняться и при перемене собственника имущества. Смена собственника жилого помещения в ряде случаев не является основанием для прекращения права пользования жилым помещением в силу того, что ранее в отношении объекта недвижимости имели место завещательный отказ, отказ от приватизации, право пользование предусмотрено договором дарения.

Методы и материалы

По общему правилу в соответствии с пунктом 2 статьи 292 Гражданского кодекса Российской Федерации при изменении собственника жилого помещения возникает основание для прекращения права пользования жилым помещением членами семьи бывшего собственника. Однако, в силу ранее заключенных в отношении объекта недвижимости сделок и возникших в их результате прав, данное

правило не применимо и изменение собственника не является основанием для прекращения прав пользования жилым помещением.

К числу таких сделок можно отнести:

- наследование данного объекта недвижимости по завещанию, в котором предусмотрено наличие завещательного отказа;
- приватизация данного объекта недвижимости при наличии лиц, отказавшихся от приватизации;
- дарение данного объекта недвижимости при условии, что договор дарения содержал условие о сохранении прав пользования у бывшего собственника.

Понятие завещательного отказа приведено в параграфе первом части первой статьи 1137 Гражданского кодекса Российской Федерации. В соответствии с данной статьей завещательный отказ это – обязанность имущественного характера в пользу одного лица или некоторого круга лиц (отказополучателей), которую завещатель может возложить на наследника или наследников, которые будут должны исполнить ее за счет унаследованных средств.

Параграф второй части второй статьи 1137 Гражданского кодекса Российской Федерации наделяет наследодателя правом в порядке завещательного отказа возложить на наследника или наследников обязанность предоставить иному лицу на период его жизни или иной другой срок право пользования унаследованной жилой недвижимостью или его частью.

По Закону Российской Федерации от 4 апреля 1991 года №1541-1 «О приватизации жилищного фонда в Российской Федерации» наниматели жилого помещения по договору социального найма вправе с согласия всех совместно проживающих совершеннолетних членов семьи приобрести эти помещения в собственность, при этом имеется возможность у проживающих в помещении членов семьи отказаться от вступления в права собственности в пользу другого участвующего в приватизации лица, данный отказ при этом порождает у отказавшегося лица право бессрочного пользования этим помещением.

Статья 572 Гражданского кодекса Российской Федерации вводит понятие договора дарения, в соответствии с которой договор дарения – это договор, по которому даритель обязуется безвозмездно передать имуществу одаряемому. Существенным условием такого договора является безвозмездность. Тем не менее Гражданский кодекс Российской Федерации не исключают права сторон договора дарения предусмотреть в нем условие о сохранении за дарителем права пользования жилым помещением. Гражданский кодекс Российской Федерации не содержит запрета на включение указанного условия в договор дарения.

Результаты

Проанализировав параграф третий части второй статьи 1137 Гражданского кодекса Российской Федерации, можно заключить, что переход права собственности на недвижимое имущество, которое было ранее унаследовано и по которому имелся завещательный отказ, по которому у третьего лица возникло право пользования данной недвижимостью не является основанием прекращения такого права пользования.

Дополняет вышеуказанную норму часть первая статьи 33 Жилищного кодекса Российской Федерации, в соответствии с которой гражданин, получивший право пользования жилой недвижимостью по завещательному отказу, пользуется ею наравне с собственником, по истечении срока, предусмотренного завещательным отказом, право пользования у такого гражданина прекращается.

Также часть третья статьи 33 Жилищного кодекса Российской Федерации дает право гражданину, пользующемуся жилой недвижимостью на основании завещательного отказа, требовать государственной регистрации такого права пользования.

Пункт 2 статьи 292 Гражданского кодекса Российской Федерации не применяется в случаях, если право пользование на жилое помещение возникло у гражданина при отказе от приватизации так как в этом случае, предоставляя согласие на приватизацию занимаемого по договору социального найма жилого помещения, при отсутствии которого она была бы невозможна, данное лицо исходило из того, что право пользования данным жилым помещением для него будет носить бессрочный характер и, следовательно, оно должно учитываться при переходе права собственности на жилое помещение к другому лицу.

Договор дарения может содержать пункт о сохранении за предыдущим собственником пожизненного права пользования жилым помещением, что не противоречит статье 572 Гражданского кодекса Российской Федерации, если такое право на момент заключения договора дарения уже имелось, то данное условие нельзя считать встречным обязательством. При последующем изменении собственника данной жилой недвижимости право пользования предусмотренное договором дарения сохраняется и не может быть прекращено.

Заключение

Таким образом, на основании положений Гражданского и Жилищного кодексов можно заключить, что лицо, получившее на основании завещательного отказа право пожизненного пользования жилым помещением, сохраняет его и при переходе прав собственности на данный объект недвижимости к новому владельцу и не может быть выселен.

Переход права собственности на жилое помещение не влечет прекращения права пользования жилым помещением, которое было получено в результате отказа от приватизации.

При последующем изменении собственника данной жилой недвижимости право пользования предусмотренное договором дарения сохраняется и не может быть прекращено.

Перед заключением сделки по купле-продаже недвижимости необходимо провести исследование приобретаемого объекта, поскольку его обременения, возникшие в силу предыдущих сделок с ним, могут сильно повлиять на возможность его использования. Нужно для проведения более полного правового анализа сделки и осознания всех последствий сделки, принятия решения о вступлении в сделку или об отказе от нее изучить возможность наличия лиц, которые

имеют права на пожизненное пользование жилым помещением и данные права не могут быть прекращены в силу смены собственника.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Гражданский кодекс Российской Федерации. Части первая, вторая, третья, четвертая: офиц. текст URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5142/ (дата обращения 05.11.2025).
2. Жилищный кодекс Российской Федерации.: офиц. текст URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_51057/ (дата обращения 05.11.2025).
3. Федеральный закон "О введении в действие Жилищного кодекса Российской Федерации" от 29.12.2004 N 189-ФЗ.: офиц. текст URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_51061/ (дата обращения 05.11.2025).
4. Закон РФ «О приватизации жилищного фонда в Российской Федерации» от 04.07.1991 № 1541-1.: офиц. текст URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_100/ (дата обращения 05.11.2025).
5. Гражданское право : учеб. : в 4 т. / под ред. Е.А. Суханова. М., 2004. Т. 1.
6. Гражданское право : учеб. : в 4 т. / под ред. Е.А. Суханова. М., 2004. Т. 2.
7. Груздев В.В. Гражданско-правовая защита: теория и практика. М., 2015.
8. Гражданское право: Учебник: В 3 т. / Под ред. В.П. Камышанского, Н.М. Коршунова, В.И. Иванова. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Эксмо, 2010. Часть первая. 543 с.
9. Ходырева Е.А. Право наследования в гражданском праве России. - Москва : Статут, 2022. - 386 с.
10. Научно-практический комментарий к ГК РФ части первой / Под ред. В.П. Мозолина, М.Н. Ма-леиной. - М., 2011.

© В. К. Вараксин, 2026

Д. О. Григорьев^{1,2✉}, О. В. Усикова¹

Способы повышения безопасности труда работников строительства

¹Сибирский государственный университет геосистем и технологий,

г. Новосибирск, Российская Федерация,

²ГК «СОЮЗ», г.Новосибирск, Российская Федерация,

e-mail: grigorev-200938@mail.ru

Аннотация. Строительство является одним из самых динамично развивающихся, но одновременно и наиболее травмоопасных видов экономической деятельности в стране. Особенности строительного процесса обусловлены наличием работы на высоте, использования тяжелых механизмов и оборудования, воздействия неблагоприятных погодных условий, высокой физической нагрузки, что создает значительное количество профессиональных рисков для здоровья и жизни работников. Обеспечение безопасных условий труда является неотъемлемой частью организации всего строительного процесса, особенно на монтажных горизонтах, так как существует повышенный риск падения работников, инструмента и материалов, что требует применения эффективных мер безопасности труда. В этой связи авторами был выполнен анализ опасностей, опасных зон на монтажных горизонтах при строительстве жилого панельного дома, а также предложены технические решения по повышению безопасности труда работников.

Ключевые слова: работа на высоте, монтажный горизонт, опасность, профессиональный риск, опасная зона, строительно-монтажные работы, средства коллективной защиты

D. O. Grigoriev^{1,2✉}, O. V. Usikova¹

Ways to improve the safety of construction workers

¹Siberian State University of Geosystems and Technologies, Novosibirsk, Russian Federation,

²GK «SOYUZ», Novosibirsk, Russian Federation,

e-mail: grigorev-200938@mail.ru

Abstract. Construction is one of the most dynamically developing, but at the same time, the most injury-prone economic activities in the country. The features of the construction process are due to the presence of work at height, the use of heavy mechanisms and equipment, the impact of adverse weather conditions, high physical exertion, which creates a significant number of occupational risks for the health and life of workers. Ensuring safe working conditions is an integral part of the organization of the entire construction process, especially on the installation levels, as there is an increased risk of falling workers, tools and materials, which requires the use of effective safety measures. In this regard, the authors performed an analysis of hazards and dangerous zones at the installation levels during the construction of a residential panel house and proposed technical solutions to improve the safety of workers.

Keywords: work at height, installation horizon, danger, occupational risk, hazardous area, construction and installation work, collective protection means

Введение

Вопросы повышения безопасности и улучшения условий труда с целью предотвращения травматизма и профессиональных заболеваний работников составляют одну из приоритетных задач Правительства Российской Федерации. В виду того, что сохранение здоровья и жизни работников являются важнейшей составляющей производственной деятельности любого предприятия в различных сферах экономики, проблема обеспечения безопасных условий труда приобрела первостепенное значение.

Работы, выполняемые на высоте, относятся к числу наиболее опасных видов работ в строительстве. По данным Росстата за 2024 год, численность пострадавших от несчастных случаев в строительной сфере составила 1811 человек, из них 184 – со смертельным исходом. По количеству травм со смертельным исходом строительство занимает первое место в стране (коэффициент – 0,129), а по коэффициенту частоты производственного травматизма (количество несчастных случаев на 1000 работающих) – четвертое место (коэффициент – 1,269) [1].

По данным Роструда за 2024 год, первое место среди причин несчастных случаев с тяжелыми последствиями, занимает падение пострадавших с высоты (23%) [2]. Наиболее опасной зоной получения тяжелых травм в строительстве, чаще всего со смертельным исходом, являются монтажные горизонты. С каждым новым этажом высота подъема грузов становится выше, расстояние падения также увеличивается, а риск получения тяжелых травм повышается в разы.

Поэтому поиск эффективных решений в обеспечении безопасных условий труда, при производстве работ на высоте, способствующих снижению профессиональных рисков является актуальной и важной задачей.

Методы и материалы

В качестве базы исследования приняты основные направления деятельности строительной организации Группа компаний «Союз», в частности рассматривается компания «Спецстрой» г. Новосибирска. Результаты исследования были получены с помощью следующих методов научного познания: теоретический и статический анализ, изучение, интервью со специалистами в области обеспечения безопасности труда, систематизация теоретических и практических знаний по теме исследования.

Результаты

Группа компаний «Союз» – одна из лидеров жилищного строительства в России. Основным видом деятельности предприятий, входящих в состав группы компаний, является строительство жилых и нежилых зданий. За 18 лет своего существования в Барнауле и 6-ти лет в Новосибирске ей было возведено 1 500 000 м² площадей, которые стали домом почти для 25 000 семей. Сегодня регионы присутствия компании: Барнаул, Санкт-Петербург и Новосибирск.

Одно из предприятий Группы – компания «Спецстрой», работает на рынке строительно-монтажных услуг г. Новосибирска уже более 6 лет. За этот срок были построены десятки проектов различной сложности: жилые комплексы, объекты

производственного назначения, складские терминалы, цеха и ангары, офисные здания [3].

В ходе натурного исследования строительной площадки многоэтажного панельного жилого дома, при производстве работ на высоте, были выявлены следующие опасности:

- опасность падения работника с высоты при монтаже лифтовых шахт, плит перекрытия;
- опасность травмирования при падении груза при работе башенного крана;
- опасность травмирования в результате падения предметов;
- опасность травмирования в результате обрушения конструкций.

Выявленные опасности представляют серьезную угрозу жизни и здоровью работников. Понимание их природы и системный подход к их устранению – основа безопасной организации строительных процессов. Только комплекс мер, включающий технические, организационные и профилактические решения, способен обеспечить устойчивое снижение производственного травматизма и создать безопасные условия труда на каждом объекте.

Для минимизации происшествий, на объектах строительства, также крайне важно выделять опасные зоны, связанные с опасностью падения, которые требуют ответственного подхода для организации рабочего места. При возведении панельных многоэтажных жилых домов такими зонами являются:

- шахты лифтов (ШЛ);
- вентиляционные шахты;
- плиты перекрытия;
- лестничные марши.

Учитывая, что работы на высоте являются работами повышенной опасности, они требуют обеспечения дополнительных мер предупредительного характера, а именно оценку профессиональных рисков и подготовку рабочего места, которые способны устранить или снизить недопустимые профессиональные риски до приемлемого уровня. На монтажных горизонтах существует повышенный риск получения тяжелых травм в результате падения из-за:

- отсутствия ограждений в местах, имеющих перепады высот;
- скользких рабочих поверхностей, особенно в условиях дождя и снега;
- использования средств подмащивания (подмостей, лесов, настилов, площадок, подвесных люлек, лестниц и других аналогичных устройств, и приспособлений) без дополнительной страховки;
- игнорирования системы позиционирования при работе на вертикальных конструкциях.

Перечисленное выше требует применения эффективных мер обеспечения безопасности. Как правило, такими мерами выступают средства коллективной защиты (СКЗ), так как они способны обеспечивать безопасность сразу нескольких работников одновременно [4].

Применение СКЗ является обязательным требованием нормативных документов, в том числе Приказа Минтруда РФ № 883н «Об утверждении правил по

охране труда при строительстве, реконструкции и ремонте». Согласно этим правилам, монтажные горизонты должны быть оборудованы временными или постоянными ограждениями, настилами и страховочными устройствами до начала выполнения монтажных работ [5].

Основные виды СКЗ, применяемые на исследуемом предприятии включают в себя:

- ограждения и перила, которые устанавливаются по периметру монтажных горизонтов, на краях перекрытий, у технологических проемов и лестничных шахт. Они предотвращают падение работников и создают визуальную границу безопасной зоны;
- защитные и предохранительные сетки, которые применяются для улавливания падающих предметов и обеспечения безопасности людей, находящихся на нижних уровнях. При правильном монтаже сетки способны предотвратить падение человека с высоты и минимизировать травмы;
- настилы и временные покрытия проемов, которыми закрывают технологические отверстия и обеспечивают безопасное передвижение по монтажному горизонту. Материал настилов должен быть прочным и устойчивым к нагрузкам, соответствующим условиям эксплуатации;
- коллективные страховочные системы, представляющие собой канатные или тросовые ограждения, которые ограничивают перемещение работников за пределы безопасной зоны и предотвращают падение при потере равновесия;
- сигнальные и предупредительные ограждения, которые используются для обозначения зон повышенной опасности, где ведутся работы с риском падения предметов или материалов [4, 5].

Перечисленные СКЗ являются достаточно эффективными, но для совершенствования средств защиты, применяемых именно для обеспечения безопасности при выполнении работ в ШЛ, одним из авторов была предложена новая защитно-улавливающая система, изготовленная с применением новейших современных материалов и технологий, которая прошла технические испытания и доказала эффективность улавливающих защитных свойств. В соответствии с требованиями Приказа Минтруда РФ № 883н «Об утверждении правил по охране труда при строительстве, реконструкции и ремонте», при установке данных защитно-улавливающих систем поэтапно, вероятность возникновения тяжелых несчастных случаев и случаев со смертельным исходом будет значительно снижена.

Обсуждения

Конструкция предлагаемой защитно-улавливающей системы представляет собой:

- сетку из полиамидной нити, не имеющей узлов, что позволяет выдержать разрывную нагрузку в 200 кгс/с;
- усиление шнуром по периметру 8 мм (оверлоком);
- петлю, выполненную из шнура 10мм длиной 20 см;
- карабин стальной, который используется для соединения сетки и петли.

Изготовленная в данной комплектации сетка позволит после окончания работ, легко ее отстегнуть и использовать повторно. При этом монтаж защитно-улавливающей системы состоит из одного действия: на закладные металлические изделия, которые служат для соединения одной ШЛ с другой, накидывается петля на каждую сторону. Следовательно, монтаж очень прост и затрачивает минимальное количество времени работников (рис.1), что исключает возможные сопротивления работников и работодателя для применения данной системы (минимальное время монтажа равно минимальному времени простоя работ, но имеет максимальную эффективность защиты).



Рис. 1. Защитно-улавливающая система из полиамидной нити

Согласно техническому паспорту на данную защитно-улавливающую систему, температура деструкции применяемой нити начинается при 240°C, температура самовоспламенения – 440°C. Благодаря таким характеристикам нити, она позволяет избежать ее воспламенения при проведении сварочных работ и дополнительно обеспечивает соблюдение требований пожарной безопасности.

Также следует отметить неоспоримые преимущества использования данной защитно-улавливающей системы:

- быстрая установка;
- многоразовое применение;
- снижение вероятности реализации смертельных и тяжелых несчастных случаев;
- соответствие требованиям безопасности труда;
- низкий ценовой сегмент.

Опыт исследуемого предприятия по применению данной защитно-улавливающей системы, представляет собой практический интерес и может быть рекомендован для использования в организациях аналогичного вида экономической деятельности.

Заключение

Использование СКЗ от падения с высоты на монтажном горизонте –это не только требование законодательства, но и важнейшая составляющая системы обеспечения безопасности и охраны труда на объекте. Грамотно организованная защита снижает вероятность несчастных случаев, повышает эффективность работы и формирует культуру безопасности труда на строительной площадке.

Данная статья может быть полезна студентам направлений «Техносферная безопасность», а также специалистам предприятий строительства.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. - <https://rosstat.gov.ru/?ref=toptrafficsites/>.
2. Федеральная служба по труду и занятости [Электронный ресурс]. - <https://rostrud.gov.ru/>.
3. Сайт компании ГК «Союз», точка доступа: <https://isk-soyuznsk.ru/?ysclid=mhkdqhx41116891311>.
4. ГОСТ 12.4.011-89 Система стандартов безопасности труда. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация
5. Приказ Минтруда РФ от 11.12.2020 г. № 883н «Об утверждении правил по охране труда при строительстве, реконструкции и ремонте» (ред. 29.04.2025, действует с 01.09.2025)

© Д. О. Григорьев, О. В. Усикова, 2026

Е. Г. Земцова¹✉, С. Е. Иванов¹

Сравнительный анализ возможностей генеративных моделей «Qwen3-max» и «Sora (Open AI)» в задачах генерации 2D-изображений с эффектом 3D-визуализации зданий

¹Сибирский государственный университет геосистем и технологий,
г. Новосибирск, Российская Федерация
e-mail: zavetzemts@mail.ru

Аннотация. Проектирование и 3D-моделирование претерпевают революционные изменения под влиянием технологий генеративного искусственного интеллекта (Gen AI). Данные технологии значительно ускоряют процесс прототипирования, визуализации и создания сложных архитектурных форм, которые ранее требовали значительных временных и человеческих ресурсов. Цель данной работы заключается в разработке системы оценки генерируемых изображений и применении ее для сравнительного анализа исследуемых ИИ-моделей с точки зрения их пригодности для архитектурной визуализации в кадастровой деятельности.

Ключевые слова: 3D-моделирование, нейросетевые технологии, «Qwen3-max», «Sora (Open AI)», объект недвижимости, кадастровая деятельность

E. G. Zemtsova¹✉, S. E. Ivanov¹

Comparative analysis of the capabilities of the Qwen3-max and Sora (Open AI) generative models in generating 2D images with 3D building visualization effects

¹Siberian State University of Geosystems and Technologies, Novosibirsk, Russian Federation
e-mail: zavetzemts@mail.ru

Abstract. Design and 3D modeling are undergoing revolutionary changes under the influence of generative artificial intelligence (Gen AI) technologies. These technologies significantly accelerate the process of prototyping, visualization, and creation of complex architectural forms that previously required significant time and human resources. The purpose of this work is to develop a system for evaluating generated images and apply it for a comparative analysis of the studied AI models in terms of their suitability for architectural visualization in cadastral activities.

Keywords: 3D modeling, neural network technologies, Qwen3-max, Sora (Open AI), real estate object, cadastral activities

Введение

Цифровизация кадастровой деятельности в Российской Федерации требует постоянного совершенствования качества обработки и визуализации пространственных данных. На фоне развития технологий искусственного интеллекта возникает вопрос о применимости генеративных нейронных сетей для автоматизации создания визуальных материалов. Согласно действующему российскому законодательству (ФЗ №221 «О кадастровой деятельности») основные документы,

передаваемые в единый государственный реестр недвижимости (ЕГРН) имеют строго регламентированные 2D-форматы, но на сегодняшний день, существует законодательная возможность учета 3D-моделей объектов недвижимости: разработаны требования к 3D-модели и соответствующее программное обеспечение для их создания, а также закреплена возможность их учета в ЕГРН [6]. Кадастровая деятельность требует однозначности толкования сведений об объекте, выгрузка всех документов – это юридически значимая процедура, поэтому, в данной работе были созданы критерии оценки точности сгенерированных изображений зданий и их архитектурных элементов, с целью выявления подходящих технологий (и инструментов), которые можно использовать для целей кадастра. На основе этих критериев будет проведен экспериментальный сравнительный анализ генераций изображений от двух конкретных ИИ-продуктов: «Qwen3-max» и «Sora (Open AI)». Запросы на создание 3D-визуализации зданий на примере строящегося гостиничного комплекса «Грушевый цвет» (Чепов, Чемальский район, Республика Алтай).

К задачам исследования можно отнести:

- изучить современные подходы к 3D-визуализации с технологией генеративных нейронных сетей, дать характеристику используемым в работе ИИ-продуктам;
- разработать критерии оценки качества генераций изображений;
- осуществить процесс создания 3D-визуализации в «Qwen3-max» и «Sora (Open AI)» и провести анализ полученных изображений согласно критериям оценки качества генерации изображения.

Методы и материалы

Информационное моделирование (ИМ) – это современный подход к проектированию и строительству, основанный на использовании цифровых 3D-моделей, которые создают основу для 3D-кадастра.

3D (3-Dimensional) модель – трехмерное пространство, в котором находятся ширина/длина (X), высота (Y) и глубина/объем (Z). Объекты, расположенные в данном пространстве, занимают место в цифровом аналоге, где отображены вершины, ребра, грани, реальные математические координаты – уточняющие характеристики модели, которые возможно использовать в 3D-печати или точных инженерных расчетах.

В данной исследовательской работе проводится оценка качества 2D-изображений, которые имитируют 3D-пространство. Такой подход выбран по ряду положительных и отрицательных факторов:

- отсутствие общедоступных, зарекомендовавших себя нейросетей, которые могли бы по простому текстовому запросу (или документу) и одной 2D картинке создать полноценную, параметрическую BIM-модель (это такой файл формата 3D, доступный для редактирования в специальных программах);
- создание полной BIM-модели – сложный и трудоемкий процесс, требующий специального оборудования и навыков, тогда как генерация 2D-изображения

с эффектом 3D визуализации позволяет математически описать реальную ситуацию на местности конкретного объекта;

– действующее законодательство Российской Федерации, согласно федеральному закону "О кадастровой деятельности" от 24.07.2007 №221 ст. 29.1, сведения в ЕГРН об объектах капитального строительства вносятся на основании технических планов, которые подготавливаются кадастровыми инженерами, но обязательного создания информационной модели нет. Внедрение полноценного 3D-кадастра и использование BIM-модели в качестве официальных документов – это перспектива недалекого будущего, но не текущая практика. Однако, уже сейчас, для согласования архитектурно-градостроительного облика достаточно качественного, наглядного 2D-изображения в перспективе, а не полной информационной модели, более того цифровая информационная модель (ЦИМ), входящая в состав информационного моделирования, согласно СП 333.1325800.2017 «Информационное моделирование в строительстве», совместно с разрабатываемой на их основе технической документацией, а также с документацией, разработанной на основе других способов и в качестве справочной информации [5].

Для работы с генерациями изображений, были использованы следующие генеративные модели:

«Qwen3-max» - программа, на основе искусственного интеллекта, разработанная для понимания и генерации человекоподобного, естественного языка (языковая модель), разработанная китайской технологической компанией Alibaba Group, работает на инструментах Tool Use (задействует поисковые системы помимо имеющихся данных). Нейросеть была выбрана в качестве анализируемой из-за возможности бесплатно задавать ей большое количество текстовых запросов и возможность генерировать/редактировать изображения, что позволит более качественно выполнить экспериментальный сравнительный анализ генераций изображений.

«Sora (Open AI)» - передовая ИИ-модель, создающая анимации и изображения в высоком качестве, созданная американской исследовательской компанией «Open AI». Модель способна показать глубокое понимание законов физики, реализацию плавных движений и реалистичной картины мира [3].

Данные GenAI были выбраны за счет их способности генерировать высоко-реалистичный визуальный контент на основе текстовых описаний и минимального количества изображений-образцов и возможность воспользоваться этими генерациями бесплатно.

К технологии генерации визуальных образов трехмерных объектов и способах хранения, такой информации, можно отнести следующие подходы [1]:

– генерация на основе вокселей (трехмерных пикселей) – заключается в генерации множества мелких вокселей, затем программа определяет каким объектом должен быть занят каждый из объемных пикселей и позволяет создать целостные структуры, не понижая при этом разрешение и детализацию из-за высоких вычислительных затрат. Очень удобен для быстрого получения грубой формы объекта, обладает низкой детализацией и не подходит для использования

в кадастровом учете. По принципу этого подхода работают следующие ИИ-генераторы: «Pix2Vox», «CLIP-Forge», «3D-R2N2» – они восстанавливают объект в виде нечеткой воксельной сетки [2];

– генерация полигональных сеток – происходит формирование пространства, создающего совокупность вершин, ребер и граней, определяющих форму заданного объекта, позволяя создать изображение (файл) совместимый с существующими программными обеспечениями для создания 3D-графики. Сюда можно отнести инструменты, способные генерировать стандартные файлы 3D-моделей, например, «Tripo», «Meshy», «PoliGen». В связи с высокой точностью и удобностью генерируемых форматов, данные ИИ-генераторы наиболее перспективны для сферы кадастрового учета недвижимости;

– генерация на основе данных лазерного сканирования (облаков точек) – создается множество пиксельных групп (неструктурированное множество 3D-точек), определяющих форму отрисовываемого объекта, но полученный результат с помощью такого подхода требует процесс меширования (то есть постановки в конкретное место в полигональной сетке). При качественной обработке, точность генерации может быть высокой, что необходимо при сборе данных для заполнения единого государственного реестра недвижимости, но формат генерации лучше использовать в качестве промежуточного этапа, с дальнейшей обработкой. ИИ-генератор, способный работать в формате данного подхода создан компанией «Open AI»: «Point-E», работающий по текстовому запросу;

– метод на основе нейронных полей – нейросеть, обучающаяся представлять виртуальное пространство, состоящее из 3D-объектов, окружающей среды и освещения (так называемая 3D-сцена) как математическую функцию (согласно которой элемент одного множества соответствует элементу другого множества), которая для любой точки способна представить ее положение в пространстве, придавая ей внешний вид, цвет и прочие характеристики. В результате такой генерации получается набор новых 2D-изображений или видеороликов, имеющих высокое разрешение и точность отрисовку. Благодаря такому результату, данных подход отлично подходит для вспомогательной документации в области кадастрового учета. К инструментам, способным на создание таких работ можно отнести: «Luma AI» и «Google NeRF»;

– метод на основе диффузии – преобразование структурированного изображения из лишних объектов, мешающих созданию четких изображений (цифрового шума), где за основу берется текстовый запрос или изображение. Этот подход способен генерировать объекты по сложным текстовым и визуальным запросам (промтам), обеспечивая высокий уровень фотореализма, к таким генеративным инструментам можно отнести «Qwen3-max», «Sora (Open AI)». Использование в кадастровой деятельности допустимо в качестве дополнительного документального сопровождения в базе ЕГРН.

Результаты

Исследование проводилось за счет компаративного анализа. Основная цель работы – оценить эффективность в выполнении задач визуальной генерации на

основе текстовых запросов и визуального примера (образца). Для оценки качества генераций были созданы определенные критерии представления объекта в пространстве:

- соответствие масштабу, корректность перспективы и физического пространства – визуальное отсутствие искажений габаритов здания (пропорции окон, высоты этажей), нереалистичной геометрии, нарушающей законы физики и оптических искажений (кривизны стен). В кадастровой деятельности все данные должны быть метрически точны, правильно расположены относительно земли и соседних строений и должна присутствовать возможность наложения сгенерированных изображений на спутниковые снимки/карты, для развития 3D-кадастра в России.

Так же важным фактором является доступ к верификации, то есть возможности проверки данных: если изображение нельзя получить повторно по тем же промтам (что гарантирует его неизменность), оно не может быть использовано в юридически значимой процедуре.

- точность соответствия техническому заданию – реализация заданных архитектурных элементов (наличие балкона, материал стен и его правильное отображение), отсутствие «дорисованных» деталей (пристройки, люди) и во производимость замечаний и поправок (ИИ-выполняет генерацию, выдавая обновленную картинку с нужными изменениями);

Для использования генерации в качестве проектного документа при регистрации здания в ЕГРН – должен быть отражен конкретный объект учета, описанный в техническом плане, то есть визуализация должна соответствовать юридическому описанию объекта. Некорректность в пространственном отображении объекта недвижимости – может привести к кадастровым ошибкам и необходимости внесения изменений в ЕГРН.

- фотореалистичность и освещение – изображение которое выглядит как реальная фотография с хорошо распределенным светом внушает уверенность в реализме приложенного документа, отображая четкость деталей (например, расположение здания относительно сторон света). При учете объекта всем заинтересованным сторонам будет проще идентифицировать его и упростит процесс согласования архитектурных решений в административных органах.

Система оценки экспериментального сравнительного анализа генераций изображений от двух ИИ-продуктов: «Qwen3-max» и «Sora (Open AI)» состоит из трех основных пунктов (А, Б, В). Сама оценка проводится по бальной шкале, где измеряется каждый пункт в соответствии с установленными критериями допустимости при использовании сгенерированного 2D-изображение с эффектом 3D-визуализации данных: от 1 до 5 баллов за пункт, где 1 – искажение, не воспроизводство, игнорирование запросов, плохое качество изображения и 5 – реалистично, искажений нет, все запросы воспроизведены, высокая четкость изображения. Если программа набирает 15 баллов (максимум), то она может подойти в использовании генераций для области кадастровой деятельности.

Работа с ИИ-продуктами, была начата с выгрузки одинаковых текстовых запросов и приложения к ним одинаковых изображений (образцов) (рис. 1).



Рис.1. Текстовый промт и образец требуемой генерации.

Генерация первого и последующих изображений с поправками занимала не более 10 секунд и ориентировалась на местность, где располагаются строящиеся объекты. Далее, к начальной генерации, в качестве поправок и замечаний, был осуществлен текстовый запрос на добавление горы и хвойных деревьев на задний план, размещение одинаковых зданий рядом с исходным в первой генерации, добавить цветущие грушевые деревья (для обзора бизнес-идеи ориентированной на привлечение клиентов) (рис. 2 и 3). В качестве эксперимента, был задан дополнительный промт на реализацию ночного вида здания с подсветкой (рис. 4 и 5).



Рис.2. Гостиничный комплекс зданий, созданный в «Qwen3-max».



Рис.3. Гостиничный комплекс зданий, созданный в «Sora (Open AI)».



Рис.4. Ночное здание, созданное в «Qwen3-max».



Рис.5. ночное здание, созданное в «Sora (Open AI)».

Анализ экспериментального сравнительного анализа генераций изображений от двух ИИ-продуктов: «Qwen3-max» и «Sora (Open AI)»

«Qwen3-max». Использовать нейросеть начали с выбора функции «Редактирование фотографии» (когда каждую полученную генерацию можно улучшать). Первый текстовый промт, программа обработала так же хорошо, как и повторила визуальный облик дома-образца. Отсутствуют оптические искажения и противоречие законам физики, присутствует правильная геометрия, есть доступ к верификации (пункт А – 5 баллов). Последующие текстовые запросы о поправках в изображении для соответствия документации, программа не выполняла и не перерисовывала изображение по видоизмененному тестовому промту, выдавая одни и те же результаты, то есть коррекция важных архитектурных деталей – невозможна (пункт Б – 0 баллов). Изображения не фотореалистичные, сглаженные углы и правильно поставленный свет – дает ощущение продуманной композиционной картинки, как на фото 4, однако размытость фона и некоторых деталей самого здания не допустима в кадастровой документации (пункт В – 1 балл). Эти факты означают то, что данная нейросеть не понимает точности изображения и не ориентируется в собственных генерациях. По итогам оценки получилось 6 баллов из 15. а значит ее использование в кадастровой деятельности – невозможно.

«Sora (Open AI)» Работа с генеративным интеллектом началась с получения доступа к этой программе (так как на момент 2025 года, компания «Open AI» закрыла доступ для использования нейросети гражданам, проживающим на территории Российской Федерации). Данный ИИ-продукт платный, но каждые 24 часа даются 5 бесплатных пробных запросов. Программа передала корректность масштаба, соответствие перспективы, не допустила искажений здания и предоставила доступ к верификации (пункт А – 5 баллов). Дальнейшие текстовые промты, которые были заданы в качестве архитектурных поправок и внешних дополнений, были добавлены программой и в случае некорректности их отображения результат был переделан, то есть генерируемое изображение поддается поправке (пункт Б – 5 баллов). Фотореалистичность выданного результата и световое сопровождение создает изображение с высокой прорисовкой мелких деталей (пункт В – 5 баллов). Таким образом, GenAI «Sora (Open AI)» может быть использована в качестве нейросетевого сопровождения в составлении документации в области кадастрового учета недвижимости. Негативный фактор данной нейросети заключается в необходимости мощного компьютера, который способен выдержать обработку запроса генерацию высококачественного изображения или анимации (это только платная функция).

В результате сравнения полученных изображений (и промежуточных генераций), был сделан вывод о том, что для демонстрации 3D-моделирования зданий больше подходит нейросетевой продукт «Sora (Open AI)», однако, даже она способна создать только картинку или видеоряд, а сгенерировать полноценную 3D модель дома в виде файла – она пока что не способна.

Заключение

В рамках проведенного исследования была достигнута основная цель – разработка системы критериев оценки качества генерируемых изображений, адап-

тированная под строгие требования кадастровой деятельности РФ, и выполнено экспериментальное сравнение двух передовых генеративных моделей «Qwen3-max» и «Sora (Open AI)». Для успешной интеграции международного опыта создания 3D-кадастра в кадастровую систему Российской Федерации, первоначально следует детально рассмотреть сущность, виды и содержание моделей 3D-кадастра, выполнить формализацию структуры и состава кадастровой модели, обосновать необходимость изменения структуры и ряда характеристик модели объекта кадастрового учета [7]. На момент 2025 года уже существуют модели, способные генерировать вспомогательные 2D-виархитектурные визуализации. Данные исследования доказали, что вплетение искусственного интеллекта в кадастровую деятельность – возможно, но стоит соблюдать баланс между реализмом и точностью генераций изображений.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Искусственный интеллект в 3D-моделировании [Электронный ресурс]. // режим доступа – URL: <https://habr.com/ru/articles/868978/>
2. Анна Фаина Нейросети, которые помогают создавать 3D-модели [Электронный ресурс]. // режим доступа – URL: <https://gb.ru/blog/nejroseti-kotorye-pomogayut-sozdavat-3d-modeli/>
3. Создание изображений на Sora [Электронный ресурс]. // режим доступа – URL: <https://help.openai.com/en/articles/10877094-creating-images-on-sora>
4. Гура Д. А. Методологические принципы трехмерной идентификации объектов недвижимости // Вестник СГУГиТ. – 2025 [Электронный ресурс]. // режим доступа – URL: https://vestnik.sgugit.ru/upload/vestnik/sborniki/2025/30_4/109-116.pdf
5. Аврунев Е. И., Гатина Н. В., Козина М. В. Разработка принципов для 3D-моделирования линейных сооружений и инженерной инфраструктуры территориального образования // Вестник СГУГиТ. – 2022. [Электронный ресурс]. // режим доступа – URL: 10.33764/2411-1759-2022-27-1-107-115
6. Об установлении формы технического плана, требований к его подготовке и состава содержащихся в нем сведений. Приказ Росреестра от 15.03.2022 № П/0082 – Текст: электронный // Консультант плюс: официальный сайт. – 2023. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_413702/.
7. Лисицкий Д. В., Чернов А. В. Теоретические основы трехмерного кадастра объектов недвижимости // Вестник СГУГиТ. – 2018 [Электронный ресурс]. // режим доступа – URL: <https://sgugit.ru/upload/science-and-innovations/conference-ssga/regulirovanie-zemelno-imushchestvennykh-otnosheniy-v-rossii/collections>

© Е. Г. Земцова, С. Е. Иванов, 2026

А. Г. Алтынбекова¹✉, Н. И. Добротворская¹

Сравнительный анализ нормативов по радиационной безопасности и землепользованию в разных странах

¹Сибирский государственный университет геосистем и технологий,
г. Новосибирск, Российская Федерация
e-mail: msasema9494@gmail.com

Аннотация. В данной статье проведен сравнительный обзор нормативных актов, регулирующих вопросы радиационной безопасности и использования земель в различных странах мира. Целью исследования является выявление сходных черт и различий в подходах к оценке, контролю и управлению территориями, подвергшимися воздействию радионуклидного загрязнения. Рассмотрены действующие нормы, предельные значения доз облучения, методы радиационного зонирования, а также правовые инструменты, направленные на ограничение хозяйственной деятельности на загрязненных участках. Особое внимание уделено опыту России, Казахстана, Японии и США, где реализуются различные модели радиационного мониторинга и нормативные системы, сформированные с учетом национальных особенностей и приоритетов радиационной защиты. Результаты анализа позволяют выявить тенденции сближения международных стандартов и предложить научно обоснованные пути совершенствования законодательства в сфере радиационной безопасности и рационального землепользования.

Ключевые слова: радиационная безопасность, землепользование, радиационное зонирование, нормативные документы, дозовые критерии, радиационный мониторинг, загрязненные территории, международные стандарты, экологическая безопасность, правовое регулирование

A. G. Altynbekova¹✉, N. I. Dobrotvorskaya¹

Comparative Analysis of Regulations on Radiation Safety and Land Use in Different Countries

¹Siberian State University of Geosystems and Technologies, Novosibirsk, Russian Federation
e-mail: msasema9494@gmail.com

Abstract. This article presents a comparative review of regulatory acts governing issues of radiation safety and land use in various countries around the world. The aim of the study is to identify similarities and differences in approaches to the assessment, control, and management of territories affected by radionuclide contamination. The paper examines current standards, permissible exposure dose limits, methods of radiation zoning, and legal instruments aimed at restricting economic activities in contaminated areas. Particular attention is paid to the experience of Russia, Kazakhstan, Japan, and the United States, where different models of radiation monitoring and regulatory systems have been implemented, taking into account national characteristics and priorities of radiation protection. The results of the analysis reveal trends in the convergence of international standards and offer scientifically grounded ways to improve legislation in the field of radiation safety and sustainable land use.

Keywords: radiation safety, land use, radiation zoning, regulatory documents, dose criteria, radiation monitoring, contaminated areas, international standards, environmental safety, legal regulation

Введение

Обеспечение радиационной безопасности и рационального использования земель, загрязненных радионуклидами, является одной из актуальных задач современного общества. Последствия ядерных испытаний, аварий на атомных станциях и функционирования предприятий атомной промышленности требуют постоянного совершенствования системы контроля и нормативного регулирования. В современных условиях, когда возрастает значение международного сотрудничества и обмена опытом, особую роль приобретает сравнительное изучение подходов различных стран к защите населения и окружающей среды от радиационного воздействия [1], [2].

Мировая практика показывает, что, несмотря на общие цели минимизации доз облучения и предупреждения радиационных рисков, каждая страна вырабатывает собственные механизмы регулирования, основанные на историческом опыте, уровне научно-технического развития и особенностях радиационной обстановки. Так, авария на Чернобыльской АЭС в России, последствия ядерных испытаний на Семипалатинском полигоне в Казахстане, катастрофа на АЭС «Фукусима-1» в Японии и опыт США в сфере ядерной энергетики способствовали формированию уникальных национальных систем радиационного контроля и управления загрязненными территориями [5], [6], [10], [12].

Цель данного исследования заключается в сравнительном анализе нормативных основ радиационной безопасности и землепользования в разных странах с целью выявления общих закономерностей, различий и направлений совершенствования существующих систем.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

- изучить действующие нормативные документы и стандарты, регулирующие радиационную безопасность и использование земель;
- определить особенности методов радиационного зонирования и установления допустимых доз облучения;
- рассмотреть применяемые технологии и инструменты радиационного мониторинга;
- сопоставить национальные нормативы с международными требованиями и рекомендациями МАГАТЭ;
- обобщить полученные результаты и предложить пути повышения эффективности радиационной защиты и рационального землепользования.

Таким образом, исследование направлено на выявление тенденций и лучших практик в области радиационной безопасности, а также на разработку научно обоснованных предложений по гармонизации национальных систем с международными экологическими стандартами.

Материалы и методы

В ходе исследования были использованы нормативно-правовые акты, научные публикации и отчеты международных организаций, регулирующие вопросы радиационной безопасности и рационального землепользования. Основу информационной базы составили документы Российской Федерации, Республики Казах-

стан, Японии и Соединенных Штатов Америки, а также материалы Международного агентства по атомной энергии (МАГАТЭ) и Комиссии ООН по воздействию атомной радиации (UNSCEAR) [5–9].

Работа выполнена с применением комплексного методологического подхода, включающего нормативно-аналитический, сравнительно-сопоставительный и системный методы исследования. На первом этапе осуществлялось изучение действующих стандартов, санитарных правил и методических документов, устанавливающих критерии оценки радиационной обстановки и допустимых доз облучения. Далее проводилось сопоставление национальных систем радиационного регулирования по ряду параметров:

- предельно допустимые уровни облучения населения (мЗв/год);
- принципы радиационного зонирования территорий;
- используемые методы мониторинга и радиационного картографирования;
- правовые ограничения на хозяйственное использование загрязненных земель.

Для анализа применялись данные отечественных и зарубежных исследований, а также результаты радиационного мониторинга территорий, пострадавших от радиационного воздействия: Чернобыльская зона (Россия), Семипалатинский полигон (Казахстан), район Фукусимы (Япония) и испытательные объекты США [1–4], [10–13].

Исследование базировалось на использовании методов контент-анализа, сравнительного анализа нормативов и элементов геоинформационного моделирования, что позволило систематизировать информацию о критериях зонирования и применяемых технологиях контроля. Сводные результаты представлены в таблице 1, где отражены основные параметры радиационного зонирования - дозовые лимиты, используемые инструменты и примеры их практической реализации.

Полученные данные послужили основой для оценки тенденций гармонизации международных требований и выработки рекомендаций по совершенствованию национальных систем радиационной безопасности и рационального землепользования.

Результаты

В ходе проведенного исследования был выполнен сравнительный анализ национальных подходов к обеспечению радиационной безопасности и регулированию землепользования на загрязненных территориях. В результате обработки и обобщения полученных данных сформирована сравнительная таблица, отражающая ключевые критерии радиационного зонирования, используемые технологии мониторинга и особенности нормативного регулирования в различных странах [3],[5].

Анализ представленных в табл. 1 сведений показал, что во всех исследованных странах – России, Казахстане, Японии и США – основная цель радиационного зонирования заключается в защите населения от воздействия ионизирующего излучения и обеспечении безопасного использования земель, подвергшихся радиационному загрязнению. При этом подходы к реализации этих задач различаются в зави-

симости от уровня техногенного воздействия, научно-технических возможностей и специфики законодательных норм [7], [12].

Таблица 1

Сравнительная характеристика методов радиационного зонирования земель

Страна / Регион	Основные критерии зонирования	Используемые инструменты и технологии	Примеры и особенности применения	Номер статьи / пункт (где указан)
Россия	Плотность загрязнения (^{137}Cs , ^{90}Sr , Pu) в $\text{кБк}/\text{м}^2$; годовая эффективная доза ($\text{мЗв}/\text{год}$)	Георадиометрические обследования, наземные и аэрогамма съемки, GIS-анализ, моделирование дозового поля	Чернобыльская зона, Брянская и Калужская области; зонирование по Постановлению №1582 (1997) – зоны отчуждения, отселения, проживания с правом и без права на отселение	Таблица 3.1; см. раздел 3 (п. 3.1, Табл. 3.1). Меганорм+1
Казахстан	Активность радионуклидов в почве ($\text{кБк}/\text{м}^2$), концентрации в растительности и воде; дозиметрические показатели населения	Полевые радиометрические измерения, лабораторный анализ проб, моделирование миграции, геостатистика (кригиннг), GIS-картирование	Семипалатинский испытательный полигон: выделение зон «Строгого режима», «Ограниченного доступа», «Мониторинга»; карты радиозоологического риска (НИЯУ, ИГН КазНУ)	Формулировки в гигиенических нормах / СанПиН; закон №219-І – общие положения (см. ст. 1–6 и разделы санитарных норм). Адилет+1
Япония (Фукусима)	Мощность дозы на поверхности ($\text{мкЗв}/\text{ч}$); накопленная доза населения; загрязнение ^{134}Cs , ^{137}Cs	Автоматические сети мониторинга (KURAMA-II), беспилотники, спутники, модели переноса радиации, 3D-GIS	Фукусима: 3 зоны – «Труднодоступная», «Ограниченного пребывания», «Подготовки к отмене эвакуации»; акцент на временном (динамическом) зонировании	Decontamination Guidelines (партии, разделы о зонировании); IAEA отчет по Фукусиме подтверждает применение критерия 20 mSv для Deliberate Evacuation Area. josen.env.go.jp+1
США	Эффективная доза ($\text{мЗв}/\text{год}$), концентрация радионуклидов в почвах и грунтовых водах	Модели распространения (RESRAD, CAP88), GIS, дистанционные методы, спутниковый мониторинг	Сайты утилизации ядерных отходов (Hanford, Nevada Test Site); зонирование для оценки «восстановимых» и «невосстановимых» участков	10 CFR §20.1301 — Dose limits for individual members of the public. ecfr.gov+1

В России радиационное зонирование основано на оценке плотности загрязнения радионуклидами (^{137}Cs , ^{90}Sr , Pu) и расчете годовой эффективной дозы облучения. Используются георадиометрические исследования, аэрогаммасъемка и ГИС-технологии, что позволяет не только контролировать текущую обстановку, но и прогнозировать динамику радиационного фона [1], [5].

В Казахстане система радиационной безопасности ориентирована на результаты полевых измерений и лабораторного анализа проб, с учетом геостатистических методов и ГИС-картографирования. На примере Семипалатинского полигона разработаны зоны различного уровня радиационного контроля, что обеспечивает дифференцированный подход к использованию территорий [2], [6].

В Японии, после аварии на АЭС «Фукусима-1», нормативы были адаптированы к международным требованиям МАГАТЭ. Радиоэкологическое зонирование базируется на динамических данных о дозовых нагрузках населения и мощности доз на поверхности, с применением автоматизированных систем KURAMA-II и 3D-GIS. Такой подход позволяет оперативно реагировать на изменения радиационной обстановки [10], [13].

В США регулирование радиационной безопасности строится на оценке эффективной дозы облучения и прогнозировании миграции радионуклидов с помощью моделей RESRAD и CAP88. Это дает возможность рассчитывать потенциальные риски и разрабатывать долгосрочные меры по реабилитации территорий [7], [12].

Таким образом, сформированная таблица позволила наглядно отразить различия и сходства национальных подходов к радиационному зонированию. Общей чертой всех рассмотренных систем является приоритет охраны здоровья населения, мониторинг радиационной обстановки и контроль использования загрязненных земель. В то же время отличия касаются уровня технологичности методов, степени детализации нормативов и организационной структуры систем радиационного надзора.

Полученные результаты подтверждают необходимость дальнейшей гармонизации международных требований, внедрения современных цифровых технологий и усиления научной базы при планировании радиационного контроля и восстановлении пострадавших территорий.

Заключения

Проведенный сравнительный анализ нормативных документов и методов радиационного зонирования показал, что во всех рассмотренных странах – России, Казахстане, Японии и США – основная цель государственной политики в области радиационной безопасности заключается в защите здоровья населения и обеспечении экологически устойчивого землепользования на территориях, подвергшихся радиационному загрязнению. Несмотря на различия в уровне технологического развития, масштабе загрязнения и историческом опыте, подходы к регулированию строятся на общих принципах: контроле доз облучения, мониторинге радиационной обстановки и правовом ограничении использования загрязненных земель [1]–[3], [7].

Российская и казахстанская системы базируются на строгих санитарно-гигиенических нормативах и поэтапном радиационном зонировании, обеспечивающем научно обоснованное управление территорией. Японская модель отличается высокой технологичностью и оперативностью, что проявилось в применении автоматизированных систем мониторинга и пространственного анализа данных после аварии на АЭС «Фукусима-1». Американский опыт демонстрирует акцент на прогнозировании радиационных рисков и долгосрочном экологическом контроле с использованием математических моделей и дистанционных методов наблюдения [10], [12], [13].

Таким образом, сравнительное исследование подтверждает, что эффективность национальных систем радиационной безопасности определяется сочетанием научной обоснованности, технологического обеспечения и прозрачности в принятии решений. Гармонизация международных стандартов и обмен опытом между странами создают основу для совершенствования нормативно-правовой базы, направленной на снижение радиационных рисков и устойчивое восстановление пострадавших территорий.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Алексахин Р.М., Киселев С.М., Корнеев Н.А. Радиоэкологическое состояние и использование земель, загрязненных радионуклидами. – М.: Наука, 2018. – 312 с.
2. Балабеков К.Д., Абдыкаликова Г.Т. Радиоэкологическое состояние Семипалатинского испытательного полигона и методы зонирования загрязненных территорий. // Вестник КазНУ. Серия географическая. – 2021. – №2. – С. 45–57.
3. Губанов В.А., Ушаков А.В. Методические подходы к радиационному зонированию земельных участков, подвергшихся техногенному загрязнению. // Известия вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2020. – №3. – С. 55–63.
4. Лукьянова Е.А., Романов Д.В. Радиоэкологическое зонирование: теория и практика применения. // Природные ресурсы России. – 2021. – №5. – С. 34–41.
5. Постановление Правительства РФ №1582 от 18.12.1997 г. О порядке отнесения территорий к зонам радиоактивного загрязнения вследствие катастрофы на Чернобыльской АЭС.
6. Норматив СТ РК 52.08–2019. Методика радиационного зонирования территорий Республики Казахстан. – Астана, 2019.
7. IAEA. Environmental Mapping and Zoning of Contaminated Areas. – Vienna: International Atomic Energy Agency, 2018. – 145 p.
8. IAEA. Remediation of Sites Contaminated by Past Activities and Accidents. – Safety Reports Series No. 19. – Vienna, 2020.
9. UNSCEAR. Sources, Effects and Risks of Ionizing Radiation. – Report to the General Assembly, with Scientific Annexes. – New York: United Nations, 2022.
10. IAEA-TECDOC-1798. Environmental Transfer of Radionuclides in Japan Following the Fukushima Accident. – Vienna: IAEA, 2016.
11. OECD/NEA. Radiological Protection of the Environment: The Path Forward to a New Policy Framework. – Paris, 2019.
12. European Commission. Radiological Protection Criteria for Contaminated Land (EURANOS Project, RP 150). – Brussels: EC, 2018.
13. Yasutaka T., Naito W. Assessing the long-term decontamination strategy for radiocesium-contaminated areas in Fukushima. // Environmental Science & Technology. – 2018. – Vol. 52(3). – P. 1312–1320.

Е. И. Аврунев¹, Е. Д. Каленская¹✉

Судебная землеустроительная экспертиза как элемент кадастровых работ

¹Сибирский государственный университет геосистем и технологий,
г. Новосибирск, Российская Федерация
e-mail: ekaterinakalenskaya85@gmail.com

Аннотация. В статье рассматривается проблема недостаточного регулирования судебной землеустроительной экспертизы в России [1]. Анализ показывает, что большинство таких экспертиз выполняются кадастровыми инженерами, чья основная деятельность строго контролируется, но работа в качестве судебных экспертов практически не регламентирована. Выявлен правовой пробел: отсутствие единого контролирующего органа, полноты ответственности и четких требований к компетенции негосударственных экспертов. В результате предлагается комплекс мер: законодательно закрепить контроль саморегулируемыми организациями кадастровых инженеров за экспертной деятельностью кадастровых инженеров, назначить орган, ведущий реестр экспертов с последующим регулированием деятельности, а также иные рекомендации, которые видятся авторами статьи как актуальные. Делается вывод, что принятие профильного закона необходимо для повышения качества выполняемых экспертиз и доверия к судебной системе.

Ключевые слова: судебная землеустроительная экспертиза, кадастровый инженер, законодательство

E. I. Avrunev¹, E. D. Kalenskaya¹✉

Judicial land management expertise as an element of cadastral works

¹Siberian State University of Geosystems and Technologies, Novosibirsk, Russian Federation
e-mail: ekaterinakalenskaya85@gmail.com

Abstract. The article discusses the problem of insufficient regulation of judicial land management expertise in Russia [1]. The analysis shows that most of these examinations are performed by cadastral engineers, whose main activities are strictly controlled, but their work as forensic experts is practically unregulated. A legal gap has been identified: the lack of a single regulatory body, full responsibility and clear requirements for the competence of non-governmental experts. As a result, a set of measures is proposed: to legislate control by self-regulating organizations of cadastral engineers over the expert activities of cadastral engineers, to appoint a body that maintains a register of experts with subsequent regulation of activities, as well as other recommendations that the authors of the article see as relevant. It is concluded that the adoption of a relevant law is necessary to improve the quality of examinations performed and confidence in the judicial system.

Keywords: judicial land management expertise, cadastral engineer, legislation

Введение

Судебная землеустроительная экспертиза (далее – СЗЭ) набирает актуальность в связи с активным развитием кадастра в России, пополнением Единого государственного реестра недвижимости (далее – ЕГРН) сведениями (в том

числе, в рамках комплексных кадастровых работ (далее – ККР)), ростом заинтересованности землепользователей в правовом статусе их недвижимости [2].

Методы и материалы

Обращаясь к статистике, собранной авторами статьи, по Новосибирской и Кемеровской областям за 2023 г., большинство судебных экспертов, назначаемых для выполнения СЗЭ, составляют кадастровые инженеры (далее – КИ). Для выполнения кадастровых работ физическое лицо должно являться членом саморегулируемой организации КИ. Для этого необходимо получить образование по утвержденному перечню специальностей или пройти профессиональную переподготовку, пройти стажировку в качестве помощника кадастрового инженера, продолжительность которой зависит от количества часов работы помощника (при полном рабочем дне помощника составляет 2 года), а также по итогам прохождения стажировки сдать теоретический экзамен, а после – заключить договор обязательного страхования гражданской ответственности КИ.

Деятельность КИ контролирует саморегулируемая организация КИ, орган регистрации прав может стать инициатором внеплановой проверки кадастрового инженера, чтобы стать КИ, необходимо иметь договор обязательного страхования гражданской ответственности, КИ несет уголовную (ст. 170.2 Уголовного кодекса РФ), административную (ст. 14.35 Кодекса об административных нарушениях РФ), гражданскую ответственность (ст. 29.2 Федерального закона (далее – ФЗ) № 221-ФЗ), в отношении кадастровых инженеров ведется реестр, в котором каждому КИ присвоен государственный номер, благодаря чему любое лицо может найти сведения о статусе кадастрового инженера. Это свидетельствует о наличии полного контроля за кадастровой деятельностью, реализуемой КИ, и защите прав лиц, обращающихся к кадастровым инженерам.

Тем временем, под кадастровой деятельностью понимается подготовка документов в отношении объектов недвижимости (далее – ОН) для их государственного кадастрового учета.

Когда КИ назначается судебным экспертом, он не выполняет кадастровую деятельность и в отношении него действует иное федеральное законодательство (рис. 1)

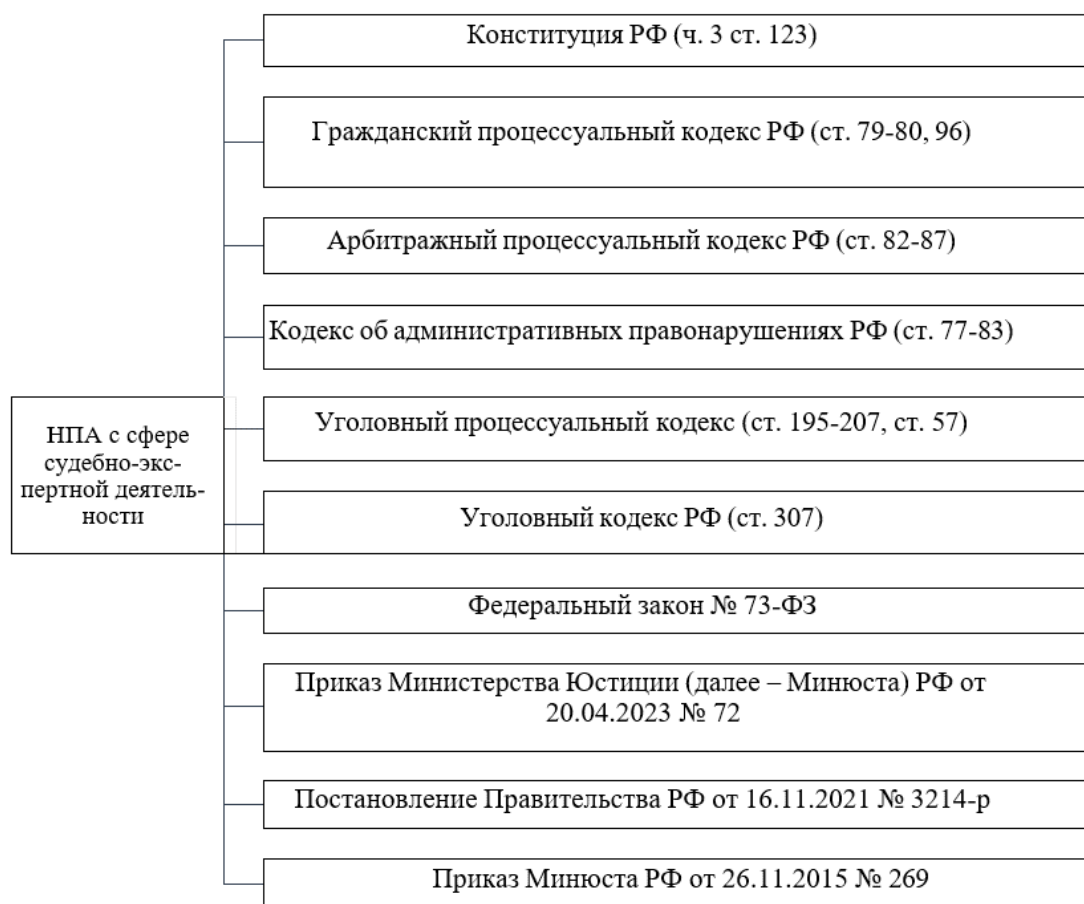


Рис. 1. Правовая основа экспертной деятельности в РФ

Если рассматривать вопрос ответственности судебного эксперта, то при поручении экспертиз в постановлении или определении суда указывается, что лицо, которому назначено провести СЗЭ, уведомлено об уголовной ответственности за дачу заведомо ложного заключения по ст. 307 Уголовного кодекса РФ, помимо этого, суд в своем акте разъясняет эксперту его права, предусмотренные процессуальным кодексом. То есть, для государственных судебных экспертов и экспертов, обладающих специальными знаниями, но не являющимися государственными, предусмотрена одинаковая ответственность. Только в уголовном процессуальном праве за некомпетентность эксперта, которая определяется судом, предусмотрен отвод (ст. 70 Уголовного процессуального кодекса РФ) [3].

Рассматривая законодательство, которым устанавливаются требования к негосударственным судебным экспертам и их ответственность, можно заявить об отсутствии полноценного регулирования деятельности негосударственных судебных экспертов, контролирующего органа, отсутствие ответственности за некомпетентность в гражданском процессе [4, 5].

В связи с этим, можно заявить о специфичном положении негосударственной судебной экспертизы в России. Требуется утверждение федерального закона, который бы полноценно подошел к регулированию деятельности судебных

экспертов и укреплению их статуса.

Рассмотрим, как ситуация с экспертной деятельностью состоит за рубежом:

- англо-саксонской правовой модель (США, Канада):
- эксперт – лицензированный специалист;
- заключение эксперта – основное доказательство в суде;
- специалист имеет обязательное страхование гражданской ответственности;

Романо-германская правовая модель (Германия, Франция):

- чаще всего опираются на сведения кадастра, потому что они имеют высокую юридическую силу;
- эксперт – специалист с государственными полномочиями.

Подчеркнем, что у всех стран разный опыт в формировании кадастра, у каждой – уникальный. В том числе, стоимость земли и площади стран разные, разное историческое формирование прав на землю.

Результаты

На основании вышеизложенного, с учетом особенностей права частной собственности в РФ и ее законодательства, для нововведения предлагаем для начала отрегулировать деятельность экспертов, которые являются кадастровыми инженерами. Для этого может быть законодательно закреплено, что в отношении кадастровых инженеров, осуществляющих экспертную деятельность, контроль за деятельностью ведет саморегулируемая организация кадастровых инженеров, осуществляя повышение квалификации, методические обсуждения, плановые и внеплановые проверки. Для судебных экспертов установить требования к наличию профессиональной переподготовки в качестве судебного эксперта, соответственно, обеспечить наличие учреждений, которые могли бы осуществлять переподготовку по каждому виду судебных экспертиз (перечень установлен Приказом Минюста России от 20.04.2023 № 72) [6].

Помимо этого, было бы рационально законодательно закрепить орган, проводящий сопровождение деятельности негосударственных судебных экспертов – законопроектом закона «О судебно-экспертной деятельности в Российской Федерации» в 2013 году таковым предложен Минюст РФ, с обязанностями ведения реестра и вытекающими. Если бы был такой орган и через него в том числе проходили бы заключения судебных экспертов, то это позволило бы вести статистику судебных споров, подготавливать рекомендации по подготовке заключений, ответов на вопросы суда, что значительно бы уменьшило количество проведения дополнительных или повторных экспертиз, создало бы общую практику в экспертном сообществе.

Обсуждение

Также, законодательно не установлено требований к форме заключения судебного эксперта, хотя основные атрибуты установлены ст. 25 ФЗ №73-ФЗ. В ноябре в ПО ТехноКад-Экспресс был добавлен новый модуль – Судебная экспертиза, разработанный с практикующими судебными экспертами. В модуле

продумано заполнение и формирование заключения судебного эксперта, включая редактор – для заполнения текстовой части заключения и графику – для графических приложений к заключению, а также содержит шаблоны сопроводительных документов (ходатайства, писем).

Со своей стороны предлагаем к дополнению работы модуля реализовать выгрузку заключения судебного эксперта в орган, ведущий контроль – Минюст РФ (или иной – тот, что был бы установлен нормативным документом) и в сам суд – на сайт суда в раздел «судебное делопроизводство». Здесь же мог бы быть реализован личный кабинет судебного эксперта, где ему были бы выставлены судебные дела, в отношении которых он является исполнителем. Это позволило бы контролировать сроки реализации подготовки заключения судебного эксперта как судьей, так и участниками дела, и самим экспертом.

Помимо этого, учитывая, что судебные споры по поводу объектов недвижимости перестали являться частным явлением и проникают глубже в государственный кадастровый учет, было бы логично установить дополнительную графу в выписке из ЕГРН об ОН, что в отношении него идет судебный процесс (актуально также при выполнении ККР для исключения исполнителями соответствующих ОН из работ). А также, предлагаем установить дополнительную графу в межевом, техническом плане, акте обследования, в которой будет отражено, что сведения об ОН внесены или изменены на основании решения суда – так как к документу-основанию для учетно- регистрационных действий в этом случае решение суда прикладывается.

На текущий момент такая графа установлена только в отношении прав, которые возникли на основании решения суда, а в отношении границ могут прописать решение суда в особых отметках, но панацеей это не является.

Заключение

Отсутствие законодательства, которое бы комплексно подошло к регулированию деятельности судебного эксперта приводит к неопределенности в экспертной деятельности.

Отсутствие полноценного контроля за деятельностью экспертов может способствовать увеличению в профессии неквалифицированных специалистов, провоцируя недоверие к судебной системе (ввиду назначения дополнительных или повторных экспертиз, или принятию решения по несостоятельному заключению ввиду отсутствия специальных знаний), росту правового нигилизма.

Принятие закона, который бы комплексно подошел к регулированию в том числе негосударственной экспертной деятельности, могло бы решить растущую в этой среде проблему.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Аврунев Е. И., Каленская Е. Д., Дубровский А. В. Геодезическое обеспечение проведения судебной землеустроительной экспертизы // Известия высших учебных заведений «Геодезия и аэрофотосъемка». – 2024. Т. 68. – № 5. – С. 8-17. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=79539691>.
2. Мотлохова, Е. А. История развития кадастрового учета недвижимого имущества в

России / Е. А. Мотлохова. – Текст : электронный // Вестник Хабаровского государственного университета экономики и права. – 2017. – № 6. – С. 97-107. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=32463830>.

3. Каленская Е.Д. Нормативно-правовое обеспечение судебной землеустроительной экспертизы // Регулирование земельно-имущественных отношений в России: правовое и геопространственное обеспечение, оценка недвижимости, экология, технологические решения. – 2024. Т. 1. – с. 139-146.

4. Тимофеева, Т. Ф. Изменения в системе государственного кадастрового учета в отношении замены технического паспорта на технический план / Т. Ф. Тимофеева, В. В. Тимофеев. – Текст : электронный // Новеллы российского законодательства в контексте стратегии национальной безопасности. – 2016. – С. 177-180. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=26392574>.

5. Саенко, Ю. В. Судебная геодезическая экспертиза в гражданском, арбитражном, административном и уголовном процессе : учеб. пособие / Ю. В. Саенко, Д. В. Пархоменко – Иркутск : Репроцентр+, 2023. - 175 с. – ISBN 978-5-907596-72-6 – Текст : непосредственный.

6. Об утверждении Перечня родов (видов) судебных экспертиз, выполняемых в федеральных бюджетных судебно-экспертных учреждениях Минюста России, и Перечня экспертных специальностей, по которым предоставляется право самостоятельного производства судебных экспертиз в федеральных бюджетных судебно-экспертных учреждениях Минюста России [Электронный ресурс] : приказ Министерства юстиции Российской Федерации от 20.04.2023 № 72 – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

© Е. И. Аврунев, Е. Д. Каленская, 2026

Д. В. Галимова^{1✉}, Я. А. Лесных¹, А. В. Дубровский¹

Технология формирования земельного участка под многоквартирным домом

¹Сибирский государственный университет геосистем и технологий,
г. Новосибирск, Российская Федерация
e-mail: darya.moguchaya@bk.ru

Аннотация. В данной статье рассматривается процедура формирования земельного участка под многоквартирным домом. Этот процесс подразумевает под собой несколько этапов, которые включают проведение кадастровых работ, разработку территориальных планов, межевание, постановку рассматриваемого земельного участка на государственный кадастровый учет и государственную регистрацию прав общей долевой собственности. Основной задачей является анализ технологических стадий формирования земельного участка под многоквартирным домом и выявление проблемных аспектов, связанных с данными этапами. За основу используемых материалов во внимание берутся нормативно-правовые основы и научные публикации. В заключительном этапе рассматривается модель технологии формирования земельного участка под многоквартирным домом, которая минимизирует риски правовых нарушений и оптимизации процессов управления объектами недвижимости.

Ключевые слова: земельный участок под МКД, формирование земельного участка, кадастровые работы, межевание, государственный кадастровый учет, общая долевая собственность, градостроительное планирование, земельно-имущественные отношения

D. V. Galimova^{1✉}, Y. A. Lesnykh¹, A. V. Dubrovsky¹

Technology of forming a land plot under an apartment building

¹Siberian State University of Geosystems and Technologies, Novosibirsk, Russian Federation
e-mail: darya.moguchaya@bk.ru

Abstract. This article discusses the procedure for forming a land plot for an apartment building. This process involves several stages, which include carrying out cadastral work, developing territorial plans, surveying, placing the land plot in question on the state cadastral register and state registration of shared ownership rights. The main task is to analyze the technological stages of the formation of a land plot for an apartment building and identify problematic aspects related to these stages. The legal framework and scientific publications are considered as the basis of the materials used. In the final stage, a model of technology for the formation of a land plot for an apartment building is considered, which minimizes the risks of legal violations and optimizes the management of real estate.

Keywords: a land plot for a residential complex, the formation of a land plot, cadastral works, land surveying, state cadastral registration, shared ownership, urban planning, land and property relations

Введение

Данная работа посвящена формированию земельного участка под многоквартирным домом. Проблематика данной темы заключается в четком определении нормативно-правовой базы данного вопроса. Земельный участок – элемент

объекта недвижимости, поэтому юридическое узаконивание земельного участка и прав собственников играют значительную роль в данной процедуре, а также, эксплуатация и эффективность управления им. Отсутствие грамотного юридического ведения данного вопроса влечет за собой правовые нарушения, невозможность оформления необходимых этапов, ограничение благоустройства прилегающей территории.

Целью является разработка и описание технологии формирования земельного участка под МКД, которая основывается на Российском Законодательстве. Задачами является проведение анализа нормативно-правовой базы, рассмотрение ключевых этапов технологического процесса формирования земельного участка под МКД, анализ предложенной технологии [1].

Методы и материалы

Источниками исследования послужили анализ объекта, нормативно-правовая база, анализ правовых норм. Вариант технологии при наличии данных о земельном участке в похозяйственной книге. Материалами исследования являются:

- нормативно-правовые акты: Земельный кодекс РФ, Жилищный кодекс РФ, Федеральный закон от 13.07.2015 № 218-ФЗ «О государственной регистрации недвижимости», Градостроительный кодекс РФ;

- документация территориального планирования: Проекты межевания территории (ПМТ), являющиеся определением формы и размера земельного участка;

- данные государственного кадастра недвижимости: Сведения из Единого государственного реестра недвижимости (ЕГРН) об исходных земельных участках, зданиях и сооружениях;

- техническая документация: Технические паспорта МКД, результаты инженерных изысканий.

Формирование земельного участка под многоквартирным домом.

Подготовительный этап, сбор данных:

- анализ документов (ППТ, сведения из ЕГРН, правоустанавливающие документы на объект недвижимости);

- идентификация правообладателя заявителя, (орган государственной власти, местного самоуправления или собственники помещений в МКД через ТСЖ/УК).

Разработка межевого плана:

- выполнение кадастровой деятельности посредством привлечения узкого специалиста в данной области;

- определение границ земельного участка на основе действующих проектов межевания, если таковые отсутствуют, то используются градостроительные регламенты и фактическое использование земельных участков;

Наполнение формирования земельного участка:

- территория, которая занята зданием;

– прилегающей территории, которая нужна для функционирования и обслуживания.

Согласование границ. Если возникают споры касательно границ земельных участков, то их необходимо согласовать с правообладателями смежных земельных участков опираясь на законодательство.

Государственный кадастровый учет. После проведенных этапов необходимо обратиться в Росреестр и предоставить межевой план с целью обновления данных касательно рассматриваемого земельного участка.

Государственная регистрация права общей долевой собственности. Заключительным этапом является автоматический переход права собственности ко всем правообладателям МКД и подлежит обязательной регистрации.

Формирование земельного участка под многоквартирным домом. Вариант технологии при отсутствии данных о земельном участке в похозяйственной книге.

Подача заявления о формировании ЗУ под МКД в исполнительный орган власти:

– заявление в исполнительный орган власти подается собственниками многоквартирного дома и рассматривается в течение 3 месяцев;

– к заявлению прикладываются документы устанавливающие право собственности на дом, согласие банка при наличии ипотеки, СРЗУ на КППТ, срок действия которой не истек (при наличии).

Рассмотрение заявления государственным органом власти:

– исполнительный орган власти проводит анализ приложенных документов;

– проводит полевое обследование территории;

– взаимодействует с органами местного самоуправления для подтверждения информации касательно запрашиваемой территории;

– производит запрос в Администрацию сельсовета (касается области), с целью получения выписки из домовой книги, либо же ответ об отсутствии домовой книги, наличие утвержденных проектов межевания.

Этот момент является важным этапом, поскольку при наличии данных из похозяйственной книги исполнительный орган власти завершает дальнейшее рассмотрение заявления и подготавливает ответ с просьбой обратиться в РОСРЕЕСТР для обновления данных и постановки земельного участка на кадастровый учет.

Проведение публичных слушаний. В случае отсутствия информации из похозяйственной книги и соответствия данных на местности с помощью полевого обследования, положительного взаимодействия с местными органами самоуправления, инженером подготавливается схема расположения земельного участка на кадастровом плане территории (СРЗУ на КППТ) и назначается дата публичных слушаний.

Утверждение СРЗУ на КПТ. При положительном исходе публичных слушаний утверждается СРЗУ на КПТ, в случае споров проводят изменения в схеме опираясь на общественные замечания.

Государственная регистрация права общей долевой собственности. После утверждения СРЗУ на КПТ исполнительный орган власти обращается в Росреестр для обновления данных о границах испрашиваемого земельного участка и регистрации прав собственности между всеми правообладателями.

Результаты и обсуждения

В рамках данного исследования была подготовлена технология формирования земельного участка под многоквартирным домом в двух вариантах. Основным результатом является конкретизация пошаговых действий для достижения цели с минимизацией правовых ошибок при государственном кадастровом учете и положительном решении при обращении в исполнительный орган власти. Главным фактором данной технологии можно выделить корректное определение границ формируемого земельного участка, источником которого является проект межевания территории. При отсутствии межевого проекта данная технология предлагает обратить внимание к правилам землепользования и застройки, установленным границ прилегающих земельных участков и нормативно-правовой базе. Также были установлены обязательные материалы нормативно-правовой базы и технической документации, которые способствуют упрощению данного процесса для всех заинтересованных лиц.

Обсуждение

При анализе публикаций [1, 2, 3], был сделан вывод, что предложенная технология имеет комплексный характер. В научных трудах А.Н. Минаева и О.Ю. Скворцова [4, 5], смысл фокусируется на общей долевой собственности, а предложенная технология состоит из технологических и кадастровых аспектов.

В работе Е.А. Галиновской [6] вопрос уделен исторической части переходных норм законодательства, а данная технология опирается на Федеральный закон № 218-ФЗ.

В данной статье также рассматривается проблема формирования земельного участка под старыми многоквартирными домами, которые были основаны до действующего Жилищного кодекса, благодаря анализу фактическому пользованию территорией и судебных процессах при определении границ земельных участков, все это является другим подходом к данной проблеме [7, 8].

Данная статья поддерживает работы С.А. Сосны [9], в которых заключается смысл в объединении градостроительного и кадастрового планирования. В этой работе смысл направлен на практическую часть через обязательное применение ПМТ.

В отличие работы упрощенных методов [10] предложенная технология имеет этапность и логическую последовательность, которая позволяет выполнить данный процесс качественно и без ошибок.

Заключение

В заключение можно сказать, что процесс формирования земельного участка под многоквартирным домом требует согласованной работы земельного, жилищного и градостроительного законодательства, а также соблюдению правил при кадастровых работах, взаимодействию с исполнительными органами власти и государственном учете.

Предложенные технологии способствуют:

- Исключить возникновение проблем в земельно-имущественных вопросах.
- Проработать вопросы в пользовании многоквартирными домами.
- Сократить судебные споры между собственниками и государственными органами.
- Формирование стабильности рынка недвижимости
- Последующие исследования могут сыграть роль в автоматизации этапов с помощью ГИС-технологий и формировании участков для КРТ.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Земельный кодекс Российской Федерации от 25.10.2001 № 136-ФЗ.
2. Жилищный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 № 188-ФЗ.
3. Федеральный закон от 13.07.2015 № 218-ФЗ «О государственной регистрации недвижимости».
4. О создании Фонда пространственных данных Новосибирской области. Постановление Правительства Новосибирской области № 8-п от 23.01.2018 года [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.nso.ru/nra/28730> (дата обращения: 01.11.2022).
5. Красикова А. Д. Базовая векторная карта территории муниципального образования – основа интеграции информации государственных баз данных / А. Д. Красикова, А. В. Дубровский // Регулирование земельно-имущественных отношений в России: правовое и геопространственное обеспечение, оценка недвижимости, экология, технологические решения : сборник материалов VII Национальной научно-практической конференции с международным участием, 21–24 ноября 2023 г., Новосибирск. В 3 ч. Ч. 2. – Новосибирск : СГУГиТ, 2024. – С. 85–91. – DOI 10.33764/2687-041X-2024-2-85-91.
7. Дубровский, А. В. Обзор современного программного обеспечения для визуализации и оперативного использования кадастрово-градостроительной информации [Текст] / А. В. Дубровский, Ж. Г. Дергалова, А. В. Иванова. – Интерэкспо ГЕО-Сибирь. XIV Междунар. науч. конгр., 23–27 апреля 2018 г., Новосибирск : Междунар. науч.-технолог. конф. студентов и молодых ученых «Молодежь. Наука. Технологии» : сб. материалов в 2 т. Т. 1. – Новосибирск : СГУГиТ, 2018. – С. 88–93.
8. Москаленко В. В., Дубровский А. В. Анализ требований земельного и градостроительного законодательства для целей организации эффективного землепользования [Текст] / В. В. Москаленко, А. В. Дубровский. – Интерэкспо ГЕО-Сибирь. XVII Междунар. науч. конгр., 19–21 мая 2021 г., Новосибирск : сб. материалов в 8 т. Т. 7 №1 : Молодежь. Инновации. Технологии. – Новосибирск : СГУГиТ, 2021. – С. 232-239.
9. Красикова А.С., Дубровский А.В. Пути повышения эффективности работы специалиста при создании отчета, содержащего пространственные материалы для выдачи на бумажном носителе. Регулирование земельно-имущественных отношений в России: правовое и геопространственное обеспечение, оценка недвижимости, экология, технологические решения : сборник материалов VI Национальной научно-практической конференции с международным

участием, посвященной празднованию 90-летия НИИГАиК – СГГА – СГУГиТ, 23–25 ноября 2022 г., Новосибирск. В 3 ч. Ч. 1. – Новосибирск : СГУГиТ, 2023. – С. 234–242. – DOI 10.33764/2687-041X-2023-1-234-242.

10. Портнов, А. М. Организация системы контроля качества геодезических и картографических работ при ведении региональных фондов пространственных данных / А. М. Портнов, Л. Е. Сироткина, К. А. Баранчук // Известия высших учебных заведений. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2019. – Т. 63, № 6. – С. 701–707. – DOI 10.30533/0536-101X-2019-63-6-701-707.

11. Айданова, А. Р. О формировании земельного участка под многоквартирным домом / А. Р. Айданова // Закон и право. – 2025. – Т. № 1. С. 120-123. – DOI: 10.24412/2073-3313-2025-1-120-123.

12. Сухонослова, Ю. А. Формирование земельного участка под многоквартирным домом в Санкт-Петербурге/ Ю. А. Сухонослова // В сборнике: Каталог выпускных квалификационных работ. сборник материалов по итогам учебной, научно-исследовательской и практической деятельности. Санкт-Петербург. – 2024. –С. 88-93.

13. Лукманова, А. Д., Зотова Н.А., Шафеева Э.И. Формирование земельного участка / Лукманова, А. Д., Зотова Н.А., Шафеева Э.И. // Учебно-методическое пособие. – 2021.

14. Бабаченко, В. А. Организация проектной деятельности при формировании земельного участка / В. А. Бабаченко // Еромен. Global. – 2021. – Т. № 21. С. 20-28.

15. Никулина А.А., Никулин А.А., Хаметов Т.И. Проблема исследования историй формирования земельных участков при определении их границ / А. А. Никулина., А.А. Никулин., Т.И. Хаметов // Вектор экономики. – 2019. – Т. № 1 (31). С. 98.

© Д. В. Галимова, Я. А. Лесных, А. В. Дубровский, 2026

Ш. Ш. Кыргыз¹, Н. А. Дубровский¹✉

Типичные нарушения земельного законодательства, выявляемые на территории Эрзинского района Республики Тыва

¹Сибирский государственный университет геосистем и технологий, г. Новосибирск,
Российская Федерация
e-mail: avd5@ssga.ru

Аннотация. в статье рассматриваются типичные нарушения земельного законодательства, обнаруживаемые на территории Эрзинского района Республики Тыва. Рассматриваются ключевые виды правонарушений, такие как нецелевое использование земель, нарушение границ земельных участков и отсутствие требуемых разрешительных документов. Важное значение имеет анализ факторов, способствующих данным нарушениям, включая недостаточный контроль со стороны государственных и местных органов власти, а также низкий уровень правовой грамотности среди населения. Необходимо отметить, что в населенных пунктах данной территории нередко регистрируются случаи самовольного захвата земель, когда при строительстве ограждений или возведении ограждений частные лица последовательно присоединяют до 5 метров прилегающей территории, нарушая установленные границы земельных участков. Кроме того, рассматриваются последствия нарушений для экосистемы данного региона и для местных жителей. В заключение предлагаются рекомендации по улучшению ситуации, включая повышение ответственности за правонарушения и активизацию работы по информированию граждан о их земельных правах и обязанностях.

Ключевые слова: земельные правонарушения, земельный надзор, сельскохозяйственные угодья, мониторинг земель

Sh. Sh. Kyrgyz¹, N. A. Dubrovsky¹✉

Typical violations of land legislation detected in the territory of the Erzinsky district of the Republic of Tyva

¹Siberian State University of Geosystems and Technologies, Novosibirsk, Russian Federation
e-mail: avd5@ssga.ru

Abstract: the article examines typical violations of land legislation found in the territory of the Erzinsky district of the Republic of Tyva. Key types of offenses are considered, such as misuse of land, violation of land boundaries and lack of required permits. It is important to analyze the factors contributing to these violations, including insufficient control by State and local authorities, as well as a low level of legal literacy among the population. It should be noted that in the settlements of this territory, cases of unauthorized seizure of land are often recorded, when during the construction of fences or the construction of fences, private individuals consistently attach up to 5 meters of the adjacent territory, violating the established boundaries of land plots. In addition, the consequences of violations for the ecosystem of the region and for local residents are being considered. In conclusion, recommendations are made to improve the situation, including increasing responsibility for offenses and stepping up efforts to inform citizens about their land rights and responsibilities.

Keywords: land violations, land supervision, agricultural lands, land monitoring

Введение

Эрзинский район Республики Тыва является уникальным регионом, где доминирует аграрный сектор экономики, а также сохраняются традиционные методы природопользования. Здесь значительная доля земель отведена под сельскохозяйственные нужды, включая обширные пастбища. Земельные отношения имеют решающее значение для развития региона, так как они создают основу для устойчивого экономического роста и социальной стабильности. В условиях динамичных изменений и растущих потребностей общества особое внимание уделяется соблюдению земельного законодательства.

На территории Эрзинского района Республики Тыва, как и в других регионах, возникают различные проблемы, связанные с нарушением норм и правил, регулирующих использование земельных ресурсов. Такие нарушения не только представляют угрозу правовой стабильности, но и способны нанести вред окружающей среде и ухудшить материальное положение жителей. Для достижения оптимального управления землями необходим комплексный подход, объединяющий государственный надзор и активное сотрудничество граждан в исполнении земельного законодательства. В данной статье будут проанализированы распространенные нарушения земельного права в рассматриваемом регионе, выявим их причины и предложим пути их решения.

Методы и материалы

Данное исследование опирается на анализ официальных данных Управления Росреестра по Республике Тыва, материалы прокуратуры Эрзинского района, судебные решения за период с 2020 по 2025 годы, а также на результаты полевых обследований [1–3]. В работе использовались методы статистического анализа, систематизации и юридической герменевтики.

Результаты

Анализ нарушений земельного законодательства в Эрзинском районе позволяет выделить несколько характерных категорий правонарушений. Наиболее распространенной из них является самовольное занятие земельных участков, включая земли, предназначенные для сельскохозяйственного использования. Данное нарушение выражается в расширении границ фактически используемых участков за счет земель находящихся в государственной или муниципальной собственности без надлежащего оформления прав. Часто подобные действия связаны с традиционным экстенсивным животноводством, при котором арендаторы или собственники соседних участков самовольно увеличивают площади для выпаса скота. Ситуация осложняется усугубляется захватом земель вдоль береговой линии уникального озера Торе-Холь для возведения временных сооружений, что наносит ущерб экосистеме, рис. 1.



Рис.1. Фрагмент космического снимка береговой зоны озера Торе-Холь с незаконными постройками

Нецелевое использование земель сельскохозяйственного назначения также выявлено на исследуемой территории. Значительные участки сельскохозяйственных угодий, переданные в собственность или аренду в постприватизационный период, остаются не обрабатываемыми, что приводит к зарастанию сорняками и ухудшению состояния почв [4]. На пастбищах отмечается увеличение нагрузки скота, что способствует перевыпасу и опустыниванию, рис. 2. Кроме того, несоблюдение правил сенокошения остается широко распространенным явлением.



Рис. 2. Фотоиллюстрация опустынивания земель пастбища на территории Эрзинского района Республики Тыва

Нарушения в области охраны земель и лесов проявляются в несанкционированном вывозе грунта и добыче общераспространенных полезных ископаемых, таких как песок и гравий, что зачастую осуществляется без получения необходимых разрешений и проведения рекультивации. По данным Минэкологии Республики в 2025 году зафиксировано 145 нарушений в сфере недропользования, с общей суммой ущерба 30 млн. руб. Кроме того, значительной проблемой стало захламливание земель бытовыми и строительными отходами, обусловленное отсутствием ненадлежащей инфраструктуры для обращения с твердыми коммунальными отходами.

Нарушение правил пожарной безопасности в лесных массивах вызывает возгорания сухой травы и масштабные лесные пожары, наносящие серьезный вред земельным ресурсам.

Дополнительно проблема нарушения земельного законодательства усугубляется низким уровнем правовой осведомленности среди части населения, что связано с недостаточной информированностью о земельном законодательстве и порядке оформления прав. Зачастую местные жители не осознают важность обязательной регистрации прав на землю, полученную в период массовой приватизации, что приводит к незаконному использованию участков без официального оформления права.

Обсуждение

Ключевые факторы распространенности выявленных нарушений обусловлены социально-экономическими условиями – недостаточным уровнем доходов граждан, вынуждающим их, например, добывать строительные материалы вне рамок лицензионного регулирования и минимизировать расходы при оформлении земельных участков. Спад сельскохозяйственного производства приводит к бесхозяйственному состоянию земель. Недостаточная эффективность институтов государственного земельного надзора (контроля) связана с нехваткой кадровых ресурсов и масштабом контролируемых территорий. Культурные традиции, отражающие следы кочевой психологии, способствуют восприятию земли как коллективного достояния, не нуждающегося в юридическом закреплении прав. Также значительное влияние оказывают географические особенности региона – удаленность населенных пунктов затрудняет проведения своевременных проверок.

Заключение

Результаты анализа свидетельствуют, о системном характере нарушений земельного законодательства в Эрзинском районе, который обусловлен его особенностями. Эффективная работа по их преодолению невозможна без комплексного решения задач, включающего усиление надзора, информационно-просветительскую деятельность с населением о правилах владения землей, упрощение процедур официальной регистрации фактического использования земель, внедрение ГИС-мониторинга и обеспечение дистанционного контроля [5].

Критическую роль играет повышение взаимодействия Росреестра, Россельхознадзора, лесничеств и прокуратуры. Только учет местных специфических условий и совмещение профилактики правонарушений с целевым мониторингом и надзором могут гарантировать устойчивое развитие земельных отношений и защиту уязвимых природных экосистем Эрзинского района Республики Тыва.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Земельный кодекс Российской Федерации. Действующая редакция от 01.01.2026 г. Консультант плюс.
2. Доклад о состоянии и использовании земель в Республике Тыва в 2019–2024 гг. Росреестр [Электронный ресурс] – режим доступа: <https://rosreestr.gov.ru> › upload › respublika-tyva.

3. Материалы проверок прокуратуры Эрзинского района Республики Тыва. Прокуратура Республики Тыва. [Электронный ресурс] – режим доступа: https://epp.genproc.gov.ru/ru/proc_17/activity/consolidated-audit-plan/.

4. Ковалева, Ю. П. Проблемы современного сельскохозяйственного землепользования в республике Тыва / Ю. П. Ковалева, С. В. Монгуш // Столыпинский вестник. – 2023. – Т. 5, № 1.

5. Семиусова, А. С. Анализ системы управления земельными ресурсами в Республике Тыва / А. С. Семиусова, А. О. Кадыг-Кара, К. С. Хлебников // Актуальные вопросы землеустройства, геодезии и природообустройства : материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 15-летию Института землеустройства, кадастров и мелиорации, Улан-Удэ, 23 декабря 2020 года / ФГБОУ ВО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В. Р. Филиппова». – Улан-Удэ: Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова, 2020. – С. 197–201.

© Ш. Ш. Кыргыс, Н. А. Дубровский, 2026

Т. И. Кузнецов^{1✉}, Д. В. Долгополов¹

Требования к организации и проведению мониторинга земель, занятых магистральными трубопроводами

¹Научно-исследовательский институт трубопроводного транспорта,
г. Москва, Российская Федерация
e-mail: KuznetsovTI@niitnn.transneft.ru

Аннотация. В настоящей работе представлены результаты анализа нормативной документации, определяющей требования к организации и проведению мониторинга земель, занятых магистральными трубопроводами, и наблюдению за трубопроводными системами. Геотехнический мониторинг включает авиапатрулирование, проведение цифровой аэросъемки и воздушного лазерного сканирования, полевые геодезические измерения, а также работы по внутритрубному диагностированию состояния трубопроводов. Детальные и точные пространственные данные, периодически получаемые при обследованиях магистрального трубопровода в процессе его эксплуатации, могут быть полезны и должны использоваться при государственном мониторинге земель. Материалы, полученные в процессе геотехнического мониторинга с использованием современных средств дистанционного зондирования и геодезических наблюдений, могут существенно дополнить, а в некоторых случаях и исключить необходимость проведения дополнительных наблюдений государственными надзорными органами.

Ключевые слова: мониторинг земель; магистральный трубопровод; земельный надзор; геотехнический мониторинг; состояние земель

T. I. Kuznetsov^{1✉}, D. V. Dolgoplov¹

Requirements for the organization and conduct of monitoring of lands occupied by main pipelines

¹Pipeline Transport Institute, LLC (Transnet R&D, LLC), Moscow, Russian Federation
e-mail: KuznetsovTI@niitnn.transneft.ru

Abstract. This paper presents the results of an analysis of regulatory documents that define the requirements for the organization and conduct of monitoring of lands occupied by main pipelines and the monitoring of pipeline systems. Geotechnical monitoring includes air patrols, digital aerial photography and air laser scanning, field geodetic measurements, and in-pipe diagnostics of pipeline conditions. Detailed and accurate spatial data obtained periodically during surveys of a main pipeline during its operation can be useful and should be used in state monitoring of lands. Materials obtained during geotechnical monitoring using modern remote sensing and geodetic observations can significantly supplement, and in some cases eliminate, the need for additional observations by state supervisory authorities.

Keywords: land monitoring; main pipeline; land supervision; geotechnical monitoring; land condition.

Введение

Необходимость проведения мониторинга земель, занятых магистральными трубопроводами, требования к периодичности, точности и параметрам мониторинга

определяются Земельным кодексом Российской Федерации, приказами Росреестра, Ростехнадзора и Минсельхоза. Мониторинг за этими землями в рамках земельного надзора осуществляют государственные надзорные органы: Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор); Федеральная служба по надзору в сфере природопользования (Росприроднадзор); Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии (Росреестр); Россельхознадзор; Росимущество.

Вместе с тем работы по периодическому обследованию магистральных трубопроводов и прилегающих территорий выполняются в процессе их эксплуатации, в том числе в рамках проведения геотехнического мониторинга эксплуатирующими организациями.

В Росреестр передается информация о границах охранных зон. Получаемые в процессе наблюдений детальные пространственные данные об изменении пространственного положения трубопровода, зонах минимально-допустимых расстояний, состоянии земель, выявленных объектах несанкционированного строительства в государственные органы не передаются.

Результаты

Мониторинг состояния и использования земель представляет собой систему наблюдений, оценки и прогнозирования, направленных на получение достоверной информации о состоянии земель, об их количественных и качественных характеристиках, их использовании и о состоянии плодородия почв. Ключевой задачей государственного мониторинга земель является своевременное выявление изменений состояния земель, оценка и прогнозирование этих изменений. Нормативной базой земельного надзора является Земельный кодекс Российской Федерации, а также приказы надзорных органов (табл. 1).

В процессе мониторинга использования земель определяют: площадь земель по категории и виду разрешенного использования; случаи использования земель не по целевому назначению, невыполнение или несвоевременное приведения в состояние, пригодное для использования; факты неиспользования земель и нарушения земельного законодательства.

Мониторинг состояния земель направлен на определение земель подверженных процессам эрозии, опустынивания, подтопления, затопленных, заболоченных, переувлажненных и иным негативным процессам. В случае прохождения трубопровода через сельскохозяйственные земли в процессе мониторинга определяют количественное изменение площадей земель и земельных участков, виды сельскохозяйственных угодий, плодородие почв.

Виды, периодичность обследований и точность измерений при мониторинге земель, занятых магистральными трубопроводами

Нормативная база	Вид обследования	Требования к периодичности
Земельный кодекс Российской Федерации от 25.10.2001 №136-ФЗ ст. 67	Мониторинг использования земель	Базовые наблюдения – однократно
Приказ Росреестра от 22 июля 2021 г. №П/0315 (кроме сельскохозяйственных земель)	Мониторинг состояния земель, включая мониторинг плодородия почв земель и учет показателей состояния плодородия почв для сельскохозяйственных земель	Периодические обследования - не чаще 1 раза/3 года
Приказ Минсельхоза РФ от 24.12.2015 №664 (Приказ Минсельхоза РФ от 4 мая 2010 г. №150 (для сельскохозяйственных земель)		Оперативные обследования – ежегодно, в период вегетации культур для сельскохозяйственных земель
Приказ Росреестра от 23 октября 2020 г. № П/0393		

В результате анализа требований нормативной документации к мониторингу земель, занятых магистральными трубопроводами, определены необходимые виды и периодичность обследований, а также составлена схема проведения мониторинга (рис. 1).

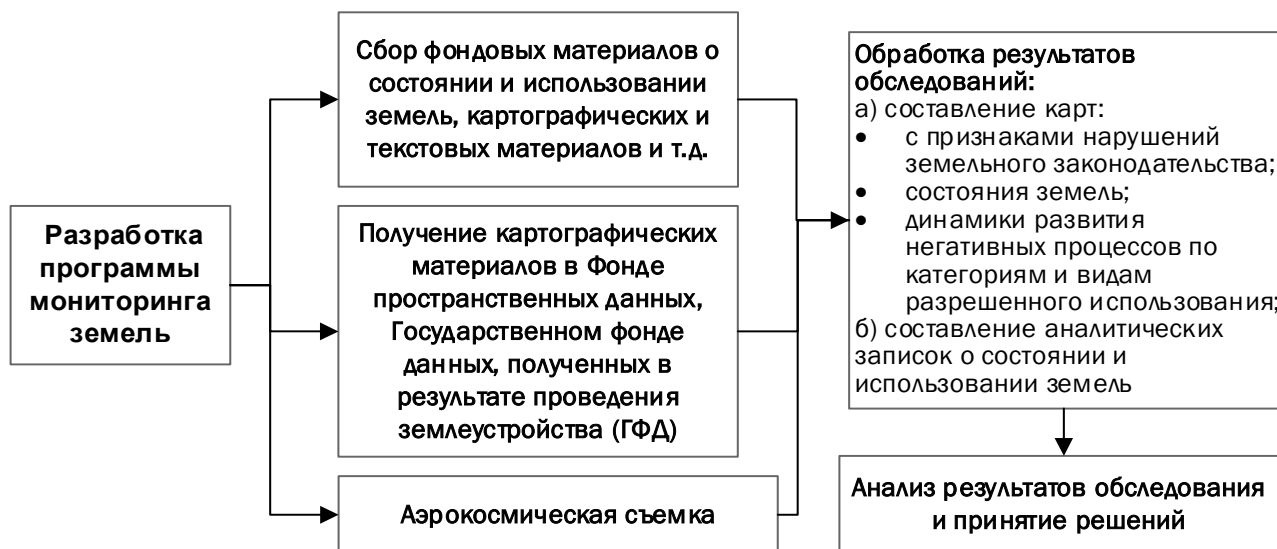


Рис. 1. Схема мониторинга состояния земель, занятых магистральными трубопроводами

Мониторинг протяженных трасс магистральных трубопроводов в процессе эксплуатации осуществляют с использованием технологий дистанционного зондирования Земли, которые подтвердили свою эффективность на практике [1-6]. Такие исследования, как правило, включают авиапатрулирование, проведение цифровой аэросъемки и воздушного лазерного сканирования, высокоточных геодезических измерений, которые пришли на смену космической съемки [7-9].

Виды обследований и требования к периодичности определены нормативной документацией: приказами Ростехнадзора, государственными стандартами, сводами правил (табл. 2).

Таблица 2

Нормативная документация, виды и периодичность обследований при мониторинге магистральных трубопроводов

Нормативная база	Вид обследования	Требования к периодичности
Приказ Ростехнадзора РФ от 11 декабря 2020 г. №517	Авиапатрулирование трасс трубопроводов	Базовые - однократно Периодические - не реже 2 раз/неделю
Приказ Ростехнадзора РФ от 2 августа 2018 г. №330 ГОСТ Р 22.1.06 – 2023 ГОСТ 34968 – 2023 ГОСТ 24846-2019	Контроль пространственного положения трубопровода и глубины заложения	Базовые - однократно Периодические - ежегодно для пахотных земель, не менее 1 раз/5 лет для прочих
СП 11-104-97 СП 47.13330.2016 СП 36.13330.2012	Внутритрубая диагностика трубопровода	Базовые - однократно Периодические - не менее 1 раза/6 лет
СП 126.13330.2017 СП 22.13330.2016 СП 25.13330.2020 СП 317.1325800.2017	Наблюдения за движениями земной поверхности и опасными природными процессами	Базовые - однократно Периодические - не менее 2 раз/год
	Геотехнический мониторинг	Базовые - однократно Период. - не менее 2 раз/год для участков на многолетних мерзлых грунтах и не менее 1 раз/год для прочих, эксплуатируемых в сложных природно-климатических условиях

Основные задачи, решаемые при авиапатрулировании трасс, это выявление нарушений охранных зон, мониторинг зон минимально допустимых расстояний, выявление фактов выхода нефти и нефтепродуктов, определение конструктивных нарушений трубопровода.

Особенностью мониторинга магистральных трубопроводов является диагностика трубопроводов с использованием внутритрубных инспекционных приборов, которые обеспечивают выявление дефектов и определение геометрии магистрального трубопровода как надземной, так и подземной прокладки. В процессе таких работ определяют геометрические параметры трубных секций, а также дефекты трубопровода, такие как вмятина, гофр, сужение, косой стык.

Еще одним крайне важным видом периодического мониторинга является – геотехнический мониторинг, который проводится как правило при прохождении трубопровода в сложных природно-климатических условиях. В процессе таких работ с использованием средств цифровой аэросъемки и воздушного лазерного сканирования производят контроль пространственного положения трубопровода и глубины его заложения; выявляют проявления опасных геологических процессов, способных оказать свое влияние на трубопровод; контролируют протекание опасных природных и техногенных процессов, а также эффективность проводимых компенсирующих мероприятий.

В процессе работы были проанализированы требования к проведению мониторинга магистральных трубопроводов и сформирована общая схема проведения работ (рис. 2).



Рис. 2. Схема мониторинга магистральных трубопроводов

Заключение

Детальные и точные пространственные данные, периодически получаемые при обследованиях магистрального трубопровода в процессе его эксплуатации, могут быть полезны и должны использоваться при государственном мониторинге земель.

Материалы, полученные в процессе геотехнического мониторинга с использованием современных средств дистанционного зондирования и геодезических наблюдений, могут существенно дополнить, а в некоторых случаях и исключить необходимость проведения дополнительных наблюдений государственными надзорными органами.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Долгополов, Д. В. Теоретическое обоснование разработки технологий аэрокосмических исследований для создания геопространственных моделей систем трубопроводного транспорта: диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук / Долгополов Даниил Валентинович, 2024. – 233 с. – EDN VVERDZ.
2. Комиссаров, А. В. Технология мониторинга защитных сооружений магистральных нефтепроводов методами геодезии и дистанционного зондирования / А. В. Комиссаров // Вестник СГУГиТ (Сибирского государственного университета геосистем и технологий). – 2024. – Т. 29, № 1. – С. 65-72. – DOI 10.33764/2411-1759-2024-29-1-65-72. – EDN QEYZPL.
3. Долгополов, Д. В. Применение данных дистанционного зондирования Земли для информационного обеспечения геотехнического мониторинга магистральных трубопроводов / Д. В. Долгополов, Т. И. Кузнецов, А. Л. Федотов // Интерэкспо Гео-Сибирь. – 2025. – Т. 4. – С. 182-188. – DOI 10.33764/2618-981X-2025-4-182-188. – EDN KTWMMV.
4. Макарычева Е. М., Ибрагимов Э. Р., Кузнецов Т. И., Шуршин К. Ю. Применение воздушного лазерного сканирования для геотехнического мониторинга объектов магистрального трубопровода // Наука и технологии трубопроводного транспорта нефти и нефтепродуктов: ООО «Транснефть-Медиа» Т. 9. № 1. – Москва, 2019 - С. 21-31.
5. Кузнецов, Т. И. Мониторинг трасс магистральных трубопроводов с использованием средств воздушного лазерного сканирования и дифференциальной подсистемы ГНСС / Т. И. Кузнецов, Д. В. Долгополов, А.И. Барышев // Интерэкспо Гео-Сибирь. – 2025. – Т. 4. – С. 189-196. – DOI 10.33764/2618-981X-2025-4-189-196. – EDN IKUVSN.
6. Применение технологии воздушного лазерного сканирования при проведении геотехнического мониторинга на трубопроводном транспорте / Д. В. Долгополов, М. Ю. Баборыкин, Е. В. Жидиляева, В. А. Мелкий // Мониторинг. Наука и технологии. – 2022. – № 2(52). – С. 25-34. – DOI 10.25714/MNT.2022.52.003. – EDN YCMEZK.
7. Аэрокосмический мониторинг объектов нефтегазового комплекса / под ред. В.Г. Бондура. – Москва: Научный мир, 2012. – 560 с. – Текст: непосредственный
8. Бондур, В. Г. Аэрокосмический мониторинг нефтегазоносных территорий и объектов нефтегазового комплекса. Реальности и перспективы // Аэрокосмический мониторинг объектов нефтегазового комплекса / В. Г. Бондур; под редакцией академика В. Г. Бондура. – Москва, 2012. – С. 15–37. – Текст: непосредственный.
9. Использование ГИС-технологий и материалов аэрокосмической съемки для анализа дефектов трубы магистральных нефтепроводов / Д. А. Маркелов, В. А. Мелкий, Д. В. Долгополов [и др.] // Практика противокоррозионной защиты. – 2021. – Т. 26, № 3. – С. 17-21. – DOI 10.31615/j.corros.prot.2021.101.3-2. – EDN XFGUFU.

© Т. И. Кузнецов, Д. В. Долгополов, 2026

К. О. Шумбасов^{1✉}, А. А. Захарова¹, А. В. Ершов¹

Тренды развития жилой застройки Новосибирска, анализ данных в период 2020–2024 гг.

¹Сибирский государственный университет геосистем и технологий,
г. Новосибирск, Российская Федерация
e-mail: kirill.shumbasov@yandex.ru

Аннотация. Статья посвящена анализу ключевых тенденций развития жилой застройки Новосибирска в период с 2020 по 2024 год. Основное внимание уделяется проблеме концентрации рынка недвижимости в руках ограниченной группы крупных девелоперов («золотого ядра») и последствиям данного процесса для городской среды.

Цель исследования – выявить и систематизировать тренды девелопмента на основе анализа данных официальной отчетности Управления архитектурно-строительной инспекции (УАСИ) мэрии Новосибирска.

В работе применяются методы статистического и сравнительного анализа данных по таким параметрам, как динамика ввода жилья, структура рынка застройщиков, этажность, конструктивные типы зданий и квартирография.

В результате исследования выявлены три системные тенденции: формирование устойчивой олигополии ведущих девелоперов, усиление «вертикализации» застройки с доминированием монолитных многоэтажных домов и смещение структуры предлагаемого жилья в сторону малогабаритных квартир. Главные выводы свидетельствуют о рисках снижения конкуренции, роста цен, однообразия архитектурного облика и повышенной нагрузки на инфраструктуру. В заключении предлагаются меры для градостроительной политики, направленные на стимулирование конкуренции, управление качеством городской среды и увеличение доли семейного жилья.

Ключевые слова: жилая застройка, Новосибирск, девелоперы, строительный рынок, градостроительная политика, ввод жилья, многоэтажная застройка, квартирография, этажность, монолитное домостроение, инфраструктурная нагрузка, рынок недвижимости

K. O. Shumbasov^{1✉}, A. A. Zakharova¹, A. V. Ershov¹

Trends in the Residential Development of Novosibirsk: A Data Analysis for the Period 2020–2024

¹Siberian State University of Geosystems and Technologies, Novosibirsk, Russian Federation
e-mail: kirill.shumbasov@yandex.ru

Abstract. The article analyzes key trends in the residential development of Novosibirsk from 2020 to 2024. The main focus is on the problem of real estate market concentration in the hands of a limited group of large developers (the "golden core") and the consequences of this process for the urban environment.

The aim of the study is to identify and systematize development trends based on the analysis of official reporting data from the Novosibirsk Mayor's Office Department of Architectural and Construction Inspection (UASI).

The work uses methods of statistical and comparative analysis of data on parameters such as housing commissioning dynamics, developer market structure, number of floors, structural types of buildings, and apartment layout distribution.

The study reveals three systemic trends: the formation of a stable oligopoly of leading developers, the increased "verticalization" of development with the dominance of monolithic high-rise buildings, and a shift in the structure of housing offered towards small-sized apartments. The main conclusions indicate risks of reduced competition, rising prices, uniformity of architectural appearance, and increased infrastructure load. In conclusion, measures for urban planning policy are proposed, aimed at stimulating competition, managing the quality of the urban environment, and increasing the share of family-friendly housing.

Keywords: residential development, Novosibirsk, developers, construction market, urban planning policy, housing commissioning, high-rise development, apartment layout distribution, number of floors, monolithic construction, infrastructure load, real estate market

Введение

Развитие жилой застройки в крупнейших городах-миллионниках Российской Федерации является сложным и многогранным процессом, находящимся на стыке экономических, социальных и градостроительных факторов. В условиях роста урбанизационной нагрузки и увеличения потребности в доступном жилье рынок недвижимости крупных городов, к которым относится и Новосибирск, претерпевает значительные структурные изменения. В последнее пятилетие (2020–2024 гг.) эти изменения характеризуются не только количественным ростом, но и глубокими качественными сдвигами, требующими комплексного осмысления.

К числу наиболее значимых современных тенденций, наблюдаемых в российском жилищном строительстве, относятся концентрация рынка в руках ограниченного круга крупных девелоперов, интенсивная «вертикализация» застройки, смещение предпочтений в сторону определенных строительных технологий и трансформация структуры предлагаемого жилья (квартирографии). Эти взаимосвязанные процессы формируют новый облик городской среды, порождая как новые возможности, так и системные риски для ее устойчивого развития.

Актуальность данного исследования обусловлена необходимостью системного анализа указанных трендов именно на примере Новосибирска – третьего по численности населения города России, являющегося столицей Сибири и важнейшим экономическим и научным центром. Несмотря на существующие общероссийские исследования рынка недвижимости, специфика развития жилой застройки Новосибирска в указанный период, характеризующаяся формированием устойчивой группы лидеров-девелоперов («золотого ядра»), требует отдельного детального изучения.

Цель исследования – выявить, систематизировать и проанализировать ключевые тенденции развития жилой застройки Новосибирска в период с 2020 по 2024 год на основе данных официальной отчетности городской администрации.

Для достижения поставленной цели были сформулированы следующие задачи:

– проанализировать динамику ввода жилья и структуру рынка застройщиков для выявления степени его концентрации и устойчивости группы лидеров.

- исследовать изменения в структуре жилищного строительства по типам домов (многоэтажные, малоэтажные, ИЖС) и их этажности.
- оценить динамику предпочтений в области конструктивных типов зданий (монолитные, панельные, кирпичные).
- выявить основные тенденции в квартирографии новостроек (распределении по количеству комнат) и их связь с социально-экономическими факторами.

Динамика ввода жилья

Анализ данных из табл. 1 показывает, что на рынке сформировалась не просто группа лидеров, а устойчивая структура так называемого «золотого ядра». Этот феномен представляет собой качественно новый этап в развитии строительного комплекса миллионника, который характеризуется как положительными, так и отрицательными последствиями для городского развития.

Таблица 1

Жилье, введенное в эксплуатацию в г. Новосибирске в период 2020–2024 год

Год		Застройщик-лидер	Введено жилья (м²)	Количество квартир	Количество объектов
2020		ООО СК «ВИРА-Строй»	73 217	1 516	8 объектов
		ГК «Первый строительный фонд»	71 827	1 498	10 объектов
		ООО ХК ГК «Стрижи»	68 826	1 232	8 объектов
		ООО «Специализированный застройщик КПД-Газстрой-Инвест»	67 607	1 560	9 объектов
		ГК «Расцветай»	65 539	1 267	6 объектов
2021		ГК «Расцветай»	129 445	2 738	14 объектов
		ООО ХК ГК «Стрижи»	113 073	1 924	18 объектов
		ГК «Брусника»	77 165	1 256	6 объектов
		ГК «Энергомонтаж»	67 201	1 079	6 объектов
		ГК «СМСС»	64 616	1 099	4 объекта
2022		ГК «ВИРА-Строй»	67 166	1 534	6 объектов
		ГК «КПД-Газстрой»	66 551	1 491	5 объектов
		ГК «Брусника»	65 604	975	4 объекта
		ГК «СОЮЗ»	64 939	1 111	4 объекта
		ГК «СибирьИнвест»	60 263	1 361	7 объектов
2023		ГК «ДИСКУС»	390 508	7 549	33 объекта
		ГК «Расцветай»	98 364	2 165	9 объектов
		ГК «КПД-Газстрой»	96 134	2 048	6 объектов
		ГК «СМСС»	67 574	1 135	4 объекта
		ГК «СОЮЗ»	51 667	983	3 объекта

Год		Застройщик-лидер	Введено жилья (м ²)	Количество квартир	Количество объектов
2024		ГК «Брусника»	121 668	1 691	6 объектов
		ГК «Расцветай»	120 088	2 500	6 объектов
		ГК «ДИСКУС»	91 470	1 765	8 объектов
		ГК «ВИРА-Строй»	79 988	1 650	4 объекта
		ГК «СОЮЗ»	71 307	1 479	6 объектов

Источник: Таблицы «Лидеры ввода жилья» и «Лидеры строящегося жилья» в отчетах УАСИ 2020-2024

Состав «золотого ядра» Новосибирска:

- ГК «Расцветай»: входит в ТОП-5 в 2020, 2021, 2023, 2024 гг.
- ГК «Брусника» (федеральный игрок): входит в ТОП-5 в 2021, 2022, 2024 гг.
- ГК «КПД-Газстрой»: Специализация на панельном домостроении. Входит в ТОП-5 в 2020, 2022, 2023 гг.
- ГК «ВИРА-Строй»: входит в ТОП-5 за 2020, 2022, 2024
- ГК «СОЮЗ»: входит в ТОП-5 за 2022, 2023, 2024

Ключевые характеристики «ядра»:

- концентрация мощностей: на эти 5 компании приходится значительная доля всего ежегодного ввода жилья и подавляющая часть строительного задела.
- саморегуляция: состав ядра относительно стабилен, новые игроки (ГК «СМСС» и ГК «ДИСКУС» входят в группу лидеров, но не демонстрируют устойчивой позиции в течение всего анализируемого периода.
- Локализация: за исключением «Брусники», ядро состоит из мощных локальных девелоперов, глубоко интегрированных в региональную экономику и регуляторную среду.

Эти компании обладают значительным опытом, ресурсами и репутацией, что позволяет им успешно реализовывать масштабные проекты и влиять на рыночную ситуацию. С одной стороны, наличие такого «ядра» может способствовать повышению качества строительства, внедрению новых технологий и стандартов, а также созданию более предсказуемой и стабильной рыночной среды. Крупные застройщики часто стремятся к инновациям и повышению уровня сервиса, что положительно сказывается на облике города и качестве жизни горожан.

С другой стороны, доминирование нескольких крупных компаний может привести к снижению конкуренции, что чревато ограничением выбора для потребителей и возможным ростом цен на жилье. Кроме того, сосредоточение ресурсов и внимания в руках ограниченного числа застройщиков может вызвать неравномерное развитие городской инфраструктуры: районы, где работают лидеры рынка, будут благоустраиваться активнее, в то время как другие могут оказаться в тени. Также существует риск, что интересы крупных компаний будут превалировать над общественными, что может привести к игнорированию некоторых городских проблем или недостаточному учету мнения жителей при планировании застройки.

Среди положительных последствий формирования «золотого ядра» можно назвать:

- мэрия имеет дело с ограниченным кругом проверенных, финансово устойчивых партнеров, что снижает риски массовых банкротств и появления долгостроев;

- крупные игроки конкурируют между собой, инвестируя в улучшение архитектуры, благоустройства дворов, внедрение технологий «умный дом» и развитие собственной инфраструктуры;

- возможность реализации амбициозных градостроительных проектов;

- улучшение качества строительных работ и используемых материалов.

К отрицательным последствиям относятся:

- ограниченная конкуренция внутри устойчивой группы лидеров снижает стимулы к снижению цен. Застройщики могут действовать по сговору или просто синхронно повышать стоимость квадратного метра, так как альтернатив у покупателя становится меньше;

- массовое применение типовых проектов, оптимизированных с точки зрения рентабельности, может привести к снижению архитектурного разнообразия и утрате локальной идентичности городских районов;

- существует риск использования крупными игроками ресурсов для лоббирования изменений в правилах землепользования и застройки (ПЗЗ) в свою пользу, например, в сторону увеличения плотности или этажности, что может ухудшать качество городской среды;

- мелким и новым застройщикам становится практически невозможно конкурировать с гигантами за земельные участки, подрядчиков и финансирование, что подавляет инновации и ограничивает возможности для развития малого и среднего предпринимательства в секторе;

- кризис или банкротство даже одного игрока из «ядра» (например, из-за перекредитованности или резкого падения спроса) может обрушить значительный сегмент рынка и создать массу социальных проблем для дольщиков.

Таким образом, «золотое ядро» строительного рынка Новосибирска – это сложное явление, которое требует взвешенного подхода к регулированию со стороны городских властей. Необходимо создать условия, при которых сильные стороны этого феномена будут максимально реализованы, а негативные последствия нивелированы. Для этого могут быть использованы различные инструменты: стимулирование конкуренции, контроль цен, учет общественного мнения при планировании застройки и разработка строгих градостроительных норм.

Структура жилищного строительства по годам

Анализ структуры жилищного строительства Новосибирска за период с 2020 по 2024 год позволяет выявить ключевые тенденции, определяющие не только рынок недвижимости, но и сам облик развивающегося мегаполиса. Устоявшееся доминирование многоэтажной застройки сопровождается важными

структурными сдвигами, которые свидетельствуют об изменении градостроительных стратегий, потребительских предпочтений и экономических условий.

Таблица 2

Динамика структуры жилищного строительства Новосибирска (2020–2024 гг.)

Год	Общий ввод жилья, кв. м	Многоэтажные дома (МКД)	Малоэтажные МКД	Индивидуальные дома (ИЖС)
		кв. м / доля	кв. м / доля	кв. м / доля
2020	1 328 834 кв. м	1 196 789 кв. м / 90 %	15 514 кв. м / 1,2 %	116 531 кв. м / 8,8 %
2021	1 570 782 кв. м	1 368 689 кв. м / 87 %	14 928 кв. м / 1 %	187 165 кв. м / 12 %
2022	1 231 614 кв. м	1 033 349 кв. м / 84 %	3 672 кв. м / 0,2 %	194 593 кв. м / 15,8 %
2023	1 635 246 кв. м	1 422 774 кв. м / 87 %	7 327 кв. м / 0,4 %	212 472 кв. м / 12,6 %
2024	1 528 190 кв. м	1 277 716 кв. м / 83,6 %	~ 0 кв. м / 0 %	250 474 кв. м / 16,4 %
<i>Источник: Раздел «Ввод в эксплуатацию жилых объектов», подпункты о многоквартирных (МКД) и индивидуальных (ИЖС) домах в отчетах УАСИ в период 2020–2024</i>				

На основе данных табл. 2 можно сделать следующие выводы:

1. Абсолютное доминирование многоэтажного жилья. Устойчивая доля МКД на уровне 83–90 % является основой жилищного строительства города. Эта модель отражает высокий спрос на доступное жилье в условиях роста города-миллионника, эффективное использование дефицитного и дорогого городского земельного ресурса, а также экономику масштаба, которую могут реализовать только крупные девелоперы из «золотого ядра». Развитие Новосибирска характеризуется устойчивой тенденцией к увеличению этажности жилой застройки.

2. Постепенный, но уверенный рост индивидуального жилищного строительства (ИЖС). Рост доли ИЖС с 8,8 % в 2020 году до 16,4 % в 2024 это значимый структурный сдвиг. Он объясняется двумя основными факторами:

– Формализация существующей застройки: как прямо указано в отчете УАСИ за 2024 год, рост связан с «массовым оформлением прав граждан на давно построенное жилье, расположенное в границах территорий комплексного развития». Это означает, что статистика стала учитывать ранее возведенные, но не зарегистрированные объекты.

– Потребительский тренд: также следует учитывать и растущий запрос горожан на формат жизни в собственном доме, который стал более достижим в рамках развития периферийных районов и коттеджных поселков. Этот тренд может усиливаться в условиях, когда рынок МКД насыщается небольшими квартирами-студиями.

3. Фактическое исчезновение сегмента малоэтажных МКД. Доля данного сегмента ничтожна и после 2022 года стремится к нулю. Это красноречиво свидетельствует о его экономической нецелесообразности в современных условиях

Новосибирска. Для девелопера такой формат проигрывает по рентабельности как высотному строительству (больше квадратных метров с одного участка), так и ИЖС (где выше маржинальность и цена продажи).

Доминирование многоэтажной застройки грозит созданием однообразных спальных районов без уникальной идентичности и разнообразия архитектурных решений – это может привести к монотонности городской среды. Высокая плотность заселения в МКД создает пиковую нагрузку на социальные объекты (школы, детсады, поликлиники) и транспортную сеть. Это отложенная нагрузка на инфраструктуру, которая требует от городских властей опережающего планирования и значительных инвестиций. Кроме того, потребительский выбор сужается до двух основных опций: квартира в многоэтажке или индивидуальный дом. При этом отсутствуют промежуточные, более комфортные форматы (например, таунхаусы или апартаменты клубного типа), что свидетельствует о снижении вариативности жилья.

Сложившаяся структура жилищного строительства Новосибирска является закономерным результатом рыночных сил и градостроительной политики. Она эффективна с точки зрения количественных показателей, но таит в себе риски для качества городской среды. Задача властей заключается не в борьбе с рынком, а в его грамотном «перенаправлении» через механизмы стратегического планирования и регулирования, чтобы обеспечить городу сбалансированное, комфортное и устойчивое развитие.

Анализ динамики этажности жилой застройки Новосибирска

Эволюция этажной структуры жилого фонда Новосибирска за последние пять лет, представленная в табл. 3, демонстрирует фундаментальные изменения в градостроительной политике и рыночных предпочтениях. Анализ количественных показателей ввода объектов по этажным группам раскрывает не только статистические тенденции, но и глубинные трансформации девелопмента города-миллионника.

Таблица 3

Распределение ввода жилья по этажным группам за период 2020-2024
(количество объектов/доля)

Год	1–4 этажа	5–8 этажей	9–17 этажей	18–25 этажей	26 этажей и выше
2020	8 объектов / 6 %	7 объектов / 5 %	64 объекта / 55 %	38 объектов / 32 %	2 объекта / 2 %
2021	7 объектов / 5 %	3 объекта / 2 %	72 объекта / 54 %	47 объектов / 36 %	4 объекта / 3 %
2022	4 объекта / 4 %	3 объекта / 3 %	43 объекта / 45 %	44 объекта / 45 %	3 объекта / 3 %
2023	5 объектов / 4 %	4 объекта / 3 %	61 объект / 49 %	43 объекта / 35 %	11 объектов / 9 %
2024	2 объекта / 2 %	5 объектов / 5 %	51 объект / 49 %	33 объекта / 32 %	13 объектов / 12 %
<i>Источник: Таблицы «Ввод жилья по этажности» в отчетах УАСИ в период 2020-2024</i>					

На основе данных табл. 3 можно выделить следующие ключевые тренды:

- массовое доминирование среднеэтажной застройки и ее трансформация. Группа 9–17 этажей сохраняет позиции структурного хребта жилищного строительства, демонстрируя абсолютное лидерство по количеству объектов – от 43 до 72 зданий ежегодно;

- значительный рост высотного сегмента. Количественный анализ выявляет подлинные масштабы «интенсивного высотного строительства». Если в 2020 году сегмент 26+ этажей был представлен всего 2 объектами, то к 2024 году их число выросло до 13 – шестикратный рост за 4 года. При этом в 2023–2024 годах суммарный ввод высотных объектов (24 здания) практически сравнялся с объемом всего 2020 года. Это подтверждает переход от единичных экспериментов к системной высотной застройке;

- изменение структуры в сегменте 18–25 этажей. Анализ количества объектов показывает, что группа 18–25 этажей не столько сокращается, сколько стабилизируется на уровне 33–47 объектов в год. Пик 2022 года (44 объекта) сменился коррекцией, что указывает на смещение инвестиционных потоков в более высокий сегмент при сохранении этого уровня как «базового» для качественной массовой застройки;

- системное вымывание низкоэтажного сегмента. Количественные данные красноречиво свидетельствуют о маргинализации низкоэтажного строительства. Группа 1–4 этажа сократилась с 8 объектов в 2020 до 2 в 2024, а сегмент 5–8 этажей демонстрирует нестабильность (от 3 до 7 объектов). Это подтверждает тезис об исчерпании экономически эффективных участков для такой застройки в городской черте.

Новосибирск окончательно утвердился в качестве вертикально развивающегося мегаполиса, что требует выработки сбалансированной градостроительной политики, сочетающей экономическую эффективность застройки с качеством городской среды.

Динамика конструктивных типов жилых домов в Новосибирске

Анализ конструктивных типов новостроек Новосибирска (2020–2024 гг.) раскрывает технологические предпочтения застройщиков и лежащие в их основе экономические стратегии. Особый интерес представляет аномальный всплеск доли панельного домостроения в 2023 году, который при более глубоком анализе оказывается следствием уникальных рыночных процессов.

Таблица 4

Динамика конструктивных типов жилых домов в Новосибирске (2020–2024 гг.)

Конструктивный тип	2020	2021	2022	2023	2024
Каркасные (Всего)	62 %	72 %	70 %	57 %	73 %
в т.ч. монолитные	53 %	60 %	63 %	43,5 %	62 %
в т. ч. сборно-монолитные	9 %	12 %	6 %	11,5 %	9 %
в т. ч. сборные	н/д	н/д	1 %	2 %	2 %
Панельные	27 %	18 %	26 %	42 %	22 %
Кирпичные	11 %	10 %	4 %	1 %	5 %

Источник: Таблицы «Ввод жилья по конструктивному типу» в отчетах УАСИ в период 2020–2024

Монолитные технологии демонстрируют устойчивое лидерство, занимая доминирующие позиции в 4 из 5 лет. После временного снижения доли в 2023 году (43,5 %), связанного с аномальным всплеском панельного строительства, монолит уверенно вернулся к показателю 62 % в 2024 году. Это подтверждает его статус «золотого стандарта» новосибирского домостроения, обусловленного:

- градостроительной гибкостью для сложных участков и проектов повышенной этажности;
- планировочной свободой как мощным маркетинговым инструментом;
- оптимальным балансом скорости и качества (8,7–12 кв. м в сутки).

Резкий рост доли панельного домостроения до 42 % в 2023 году обусловлен единовременной массовой сдачей объектов-долгостроев, возведенных по устаревшим панельным технологиям, и не отражает устойчивого тренда в развитии рынка. Анализ объектов, введенных в эксплуатацию в 2023 году, показывает, что большинство из них (Закаменский, Кропоткина, Галушца, Волховская и др.) представляли собой панельные дома, строительство которых началось еще в 2008–2014 годах. Именно разовая достройка проблемных объектов панельного типа обусловила этот всплеск. Коррекция показателя до 22 % в 2024 году подтверждает, что это была временная аномалия, а не возрождение интереса девелоперов к панельной технологии как к основной.

Доля кирпичных домов сохраняется на минимальном уровне (1–5 %), что подтверждает переход этой технологии в премиум-сегмент. Низкая скорость возведения (4,6–9 кв. м в сутки) и высокая стоимость делают кирпичное домостроение экономически неэффективным для массового рынка.

Технологическая структура жилищного строительства Новосибирска отражает зрелость рынка, где монолитные технологии являются стратегическим выбором, а другие типы занимают тактические или нишевые позиции. Задача градостроительной политики – работать над повышением стандартов в рамках сложившейся технологической парадигмы.

Анализ квартирографии новостроек Новосибирска в период 2020-2024

Квартирография является важным индикатором социально-экономических процессов, происходящих в городе.

Таблица 5

Динамика квартирографии новостроек Новосибирска (2020-2024 гг.)

Тип квартиры	2020 год	2021 год	2022 год	2023 год	2024 год
1-комнатные квартиры-студии					
Количество, шт.	4 062	4 587	3 989	7 657	5 468
% от общего числа	18 %	18 %	20 %	28 %	22 %
1-комнатные					
Количество, шт.	6 450	8 044	6 438	7 922	7 654
% от общего числа	28 %	31 %	32 %	29 %	31 %

Окончание табл. 5

Тип квартиры	2020 год	2021 год	2022 год	2023 год	2024 год
Всего 1-комнатных (студии + классические)					
Количество, шт.	10 512	12 631	10 427	15 579	13 122
% от общего числа	46 %	49 %	52 %	56 %	53 %
2-комнатные квартиры-студии					
Количество, шт.	3 080	3 302	2 778	2 617	3 298
% от общего числа	13 %	13 %	14 %	9 %	13 %
2-комнатные					
Количество, шт.	4 785	5 314	3 560	4 848	4 915
% от общего числа	21 %	20 %	18 %	18 %	20 %
Всего 2-комнатных (студии + классические)					
Количество, шт.	7 865	8 616	6 338	7 465	8 213
% от общего числа	34 %	33 %	31 %	27 %	33 %
3-комнатные квартиры-студии					
Количество, шт.	1 906	2 135	1 780	2 147	1 476
% от общего числа	8 %	8 %	9 %	8 %	6 %
3-комнатные					
Количество, шт.	2 130	2 071	1 391	2 147	1 772
% от общего числа	9 %	8 %	7 %	8 %	7 %
Всего 3-комнатных (студии + классические)					
Количество, шт.	4 036	4 206	3 171	4 294	3 248
% от общего числа	18 %	16 %	16 %	16 %	13 %
4-комнатные квартиры-студии					
Количество, шт.	350	359	209	312	126
% от общего числа	2 %	1 %	1 %	1 %	0,5 %
4-комнатные и более					
Количество, шт.	165	220	54	61	69
% от общего числа	0,7 %	1 %	0,3 %	0,2 %	0,3 %
Всего 4-комнатные и более					
Количество, шт.	515	579	263	373	195
% от общего числа	2 %	2 %	1 %	1 %	1 %
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО КВАРТИР	22 928	26 032	20 199	27 711	24 778
Источник: Таблицы «Квартирография введенного жилья» в отчетах УАСИ в период 2020–2024					

Анализ данных таблицы 5 позволяет выявить четкую картину, отражающая реакцию рынка на экономические реалии и демографические запросы.

Устойчивое доминирование малогабаритного жилья (49–56 % от общего ввода) Сегмент «студии + 1-комнатные» стабильно составляет основу рынка. Пиковое значение было достигнуто в 2023 году (56 % или 15 579 квартир), после чего в 2024 году доля немного снизилась до 53 % (13 122 кв.), оставаясь на высоком уровне.

Это системный ответ рынка на несколько вызовов:

– ипотечная доступность. Малометражные квартиры остаются единственно доступным сегментом для большинства покупателей, использующих ипотечные кредиты;

– инвестиционный спрос. Значительная часть студий и «однушек» приобретается для сдачи в аренду, что обеспечивает им высокую ликвидность.

– демография. Рост числа одиноких людей и малых семей без детей увеличивает спрос на компактное и функциональное жилье.

2. Волатильность и стагнация сегмента 2-комнатных квартир (27–34 %). Динамика «двушек» демонстрирует наибольшие колебания. После падения до 27 % в 2023 году (7 465 кв.) их доля вернулась к 33 % в 2024 году (8 213 кв.), что, однако, ниже показателей 2020–2021 гг. (34–33 %). Этот сегмент наиболее чувствителен к экономической конъюнктуре. В периоды нестабильности (как в 2023-м) девелоперы сокращают их предложение в пользу более ликвидных студий. Частичное восстановление в 2024 году может говорить об адаптации рынка или точечном спросе от молодых семей, но отсутствие роста указывает на сохраняющиеся проблемы с доступностью.

3. Устойчивая маргинализация семейного жилья (снижение с 18 % до 13 %). Доля 3-комнатных квартир демонстрирует четкую негативную динамику: с 18 % в 2020 году (4 036 кв.) до 13 % в 2024 году (3 248 кв.). Сегмент 4-комнатных и более квартир стабильно занимает нишевые 1–2 %. Это ключевой индикатор системной проблемы. Рынок новостроек становится недоступным для среднего класса с детьми, для которого трехкомнатная квартира – минимально необходимый формат. Сокращение предложения ведет к тому, что семьи вынуждены оставаться в старом фонде или отказываться от улучшения жилищных условий.

Результаты

Проведенный анализ официальных данных УАСИ мэрии Новосибирска за период 2020–2024 гг. позволил получить следующие ключевые результаты, характеризующие структурные изменения на рынке жилой застройки:

– концентрация рынка. Выявлена устойчивая группа лидирующих девелоперов (так называемое «золотое ядро»), в которую стабильно входят пять компаний: ГК «Расцветай», ГК «Брусника», ГК «ДИСКУС», ГК «КПД-Газстрой» и ГК «ВИРА-Строй». На их совокупную долю ежегодно приходится значительный объем вводимого жилья, при этом состав ядра демонстрирует высокую стабильность, а проникновение новых игроков в группу лидеров носит эпизодический характер (табл. 1).

– структура жилищного строительства. Установлено абсолютное доминирование многоквартирных домов (МКД), доля которых на протяжении всего периода колебалась в диапазоне 83,6–90 % от общего объема ввода. Параллельно зафиксирован уверенный рост доли индивидуального жилищного строительства (ИЖС) – с 8,8 % в 2020 г. до 16,4 % в 2024 г., тогда как сегмент малоэтажных МКД практически исчез, составив 0 % в 2024 году (табл. 2).

– динамика этажности. Подтверждена устойчивая тенденция к «вертикализации» застройки. Группа 9–17 этажей сохраняет статус структурного хребта, ежегодно составляя 45–55 % от количества вводимых объектов. Наиболее динамичный рост наблюдается в сегменте зданий высотой 26 этажей и выше: количество таких объектов увеличилось в 6,5 раз – с 2 в 2020 г. до 13 в 2024 г. (табл. 3).

– конструктивные типы зданий. Определено доминирование монолитной технологии, доля которой в 2024 году достигла 62 %. Зафиксированный всплеск доли панельного домостроения до 42 % в 2023 году идентифицирован как временная аномалия, обусловленная единовременной достройкой объектов-долгостроев, что подтверждается возвратом показателя к 22 % в 2024 году (табл. 4).

– квартирография. Установлен структурный перекос рынка в сторону малогабаритного жилья. Совокупная доля студий и однокомнатных квартир стабильно превышает 50 % от общего числа введенных квартир, достигнув максимума в 56 % в 2023 году. В противоположность этому, доля трехкомнатных квартир за период исследования сократилась с 18 % до 13 %. (табл. 5).

Обсуждение

Проведенный анализ позволил выявить системные изменения, трансформирующие рынок жилой недвижимости Новосибирска. Полученные результаты демонстрируют комплекс взаимосвязанных тенденций, характерных для развивающихся мегаполисов, но имеющих свою региональную специфику.

Формирование «золотого ядра» девелоперов является закономерным следствием рыночной консолидации и соответствует общероссийскому тренду [1–5]. С одной стороны, это создает предпосылки для повышения стандартов качества и стабильности рынка. С другой, выявленная олигополизация несет в себе риски снижения конкуренции, что может приводить к росту цен и ограничению потребительского выбора. Выявленная стабильность состава ядра, за исключением точечных прорывов таких компаний, как ГК «ДИСКУС», указывает на высокие барьеры для входа на рынок новых игроков.

Доминирование многоэтажной монолитной застройки и рост этажности являются экономически обусловленным ответом девелоперов на высокую стоимость земельных ресурсов и стремление к максимизации прибыли с единицы площади. Однако, как показывают исследования в области урбанистики, подобная «вертикальная» модель, не подкреплённая опережающим развитием инфраструктуры, ведет к перегрузке социальных объектов и транспортных сетей, создавая риски для качества городской среды [3, 4]. Исчезновение сегмента малоэтажных МКД и рост ИЖС (последний – во многом за счет легализации существующего жилого фонда) подтверждают тезис о том, что рынок не предлагает комфортных промежуточных форматов проживания, сужая выбор горожан до двух полярных опций.

Сдвиг в квартирографии в сторону малогабаритного жилья является прямым отражением экономических реалий. Высокий спрос на студии и 1-комнатные квартиры обусловлен их большей доступностью для ипотечных заемщиков и

привлекательностью для инвесторов. Сокращение доли 3-комнатных квартир, наблюдаемое в нашем исследовании, согласуется с данными по другим крупным городам России [5] и указывает на системную проблему недоступности семейного жилья в новостройках для среднего класса. Это создает долгосрочные социальные риски, закрепляя модель, при которой рынок ориентирован на одиноких людей и малые семьи, а семьи с детьми вытесняются на вторичный рынок жилья.

Таким образом, выявленные тренды формируют устойчивую, но проблемную модель развития жилой застройки, эффективную с точки зрения крупного девелопера, но создающую значительные риски для сбалансированного развития городской среды Новосибирска в долгосрочной перспективе.

Заключение

Проведенное исследование позволило идентифицировать системные тренды, трансформирующие рынок жилой недвижимости Новосибирска. Ключевой вывод заключается в формировании устойчивой модели развития, характеризующейся тремя взаимосвязанными процессами: олигополизацией рынка, его интенсивной вертикализацией и смещением структуры предлагаемого жилья в сторону малогабаритных форматов.

Эта модель, будучи экономически эффективной для крупных девелоперов в краткосрочной перспективе, порождает комплекс стратегических рисков для устойчивого развития города-миллионника. К ним относятся: снижение конкурентности и рост цен, усиление нагрузки на инфраструктуру, архитектурная унификация и сокращение предложения семейного жилья, что ведет к социальной сегрегации.

С учетом выявленных рисков для градостроительной политики предлагается комплекс мер, направленных на нивелирование выявленных рисков:

- в сфере регулирования конкуренции целесообразно разработать механизмы поддержки малых и средних застройщиков, включая программы гарантирования и выделение специализированных земельных участков, а также повысить прозрачность рынка через регулярную публикацию рейтингов и отчетности застройщиков.

- в сфере управления качеством городской среды необходимо ужесточить требования через проекты планировки территорий, обеспечивая архитектурное разнообразие и высокие стандарты благоустройства. Критически важно обеспечить опережающее развитие социальной и транспортной инфраструктуры в районах активной высотной застройки.

- в сфере структурного регулирования рынка жилья рекомендуется стимулировать развитие планового ИЖС с готовой инженерной и социальной инфраструктурой, а также применять градостроительные коэффициенты и иные меры для увеличения доли 2–3-комнатных квартир в проектах многоэтажной застройки.

Перспективы дальнейших исследований связаны с мониторингом эффективности предлагаемых мер, углубленным анализе взаимосвязи между типом застройки и нагрузкой на инфраструктуру, а также изучением долгосрочных социально-демографических последствий доминирования на рынке малогабаритного

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Итоги работы управления архитектурно-строительной инспекции мэрии города Новосибирска за 2020 год. URL: <https://novo-sibirsk.ru/upload/uasi/%D0%94%D0%BE%D0%BA%D0%BB%D0%B0%D0%B4%20%D0%A3%D0%90%D0%A1%D0%98%202024%2006.02.2025.pdf>.
2. Итоги работы управления архитектурно-строительной инспекции мэрии города Новосибирска за 2021 год. URL: <https://novo-sibirsk.ru/upload/uasi/uasi-2021.pdf>.
3. Итоги работы управления архитектурно-строительной инспекции мэрии города Новосибирска за 2022 год. URL: [https://novo-sibirsk.ru/upload/uasi/%D0%94%D0%BE%D0%BA%D0%BB%D0%B0%D0%B4%20%D0%A3%D0%90%D0%A1%D0%98%202022%2009.02.2023%20\(17.10\)%20%E2%80%94%D0%98%D1%82%D0%BE%D0%B3%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D0%B9.pdf](https://novo-sibirsk.ru/upload/uasi/%D0%94%D0%BE%D0%BA%D0%BB%D0%B0%D0%B4%20%D0%A3%D0%90%D0%A1%D0%98%202022%2009.02.2023%20(17.10)%20%E2%80%94%D0%98%D1%82%D0%BE%D0%B3%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D0%B9.pdf).
4. Итоги работы управления архитектурно-строительной инспекции мэрии города Новосибирска за 2023 год. URL: <https://novo-sibirsk.ru/upload/uasi/%D0%94%D0%BE%D0%BA%D0%BB%D0%B0%D0%B4%20%D0%A3%D0%90%D0%A1%D0%98%202023.pdf>.
5. Итоги работы управления архитектурно-строительной инспекции мэрии города Новосибирска за 2024 год. URL: <https://novo-sibirsk.ru/upload/uasi/%D0%94%D0%BE%D0%BA%D0%BB%D0%B0%D0%B4%20%D0%A3%D0%90%D0%A1%D0%98%202024%2006.02.2025.pdf>.

© К. О. Шумбасов, А. А. Захарова, А. В. Еришов, 2026

А. А. Братеньков^{1✉}, О. И. Малыгина¹

Устойчивое развитие городских территорий: экологические аспекты

¹Сибирский государственный университет геосистем и технологий,
г. Новосибирск, Российская Федерация
e-mail: brodef8931@yandex.ru

Аннотация. Исследование предлагает комплексный анализ устойчивого развития городских территорий в современной урбанистике. Рассмотрены ключевые источники – монографии, публикации в рецензируемых журналах, диссертации и официальная статистика по экологии города, рациональному природопользованию и эффективному планированию. Выделены четыре группы факторов, влияющих на эволюцию современных городов: экологические, градостроительные, экономические и социальные. Подчеркнуты негативные последствия ускоренного роста мегаполисов – сокращение зеленых зон и расширение пространств без естественной растительности. Отдельный акцент сделан на транспортной инфраструктуре: продуманная организация перемещений снижает потребность в дальних поездках и уменьшает использование личного транспорта. Предложен отказ от точечной застройки в пользу полицентрической модели, распределяющей социальные, экономические и транспортные нагрузки между несколькими центрами притяжения. Цель работы – сформировать практические рекомендации по обеспечению устойчивости и экологической эффективности развития городских агломераций XXI века.

Ключевые слова: устойчивое развитие территорий; экологизация; индикаторы устойчивого развития; озеленение; экология; энергоэффективность; окружающая среда; техносфера; мониторинг; градостроительство; географические информационные системы

A. A. Bratenkov^{1✉}, O. I. Malygina¹

Sustainable development of urban areas: environmental aspects

¹Siberian State University of Geosystems and Technologies, Novosibirsk, Russian Federation
e-mail: brodef8931@yandex.ru

Abstract. This study focuses on a comprehensive analysis of the challenges of sustainable urban development in today's urban environment. It examines key scientific works, including monographs, publications in peer-reviewed journals, dissertation research, and official statistical reports, related to urban ecology, sustainable natural resource management, and effective urban planning. The article identifies four main groups of factors that influence the development of modern cities: environmental, urban planning, economic, and social. Special attention is given to the negative consequences of rapid urban growth, which lead to the reduction of green spaces and the expansion of areas devoid of natural vegetation. The importance of a competent approach to the formation of transport infrastructure is separately emphasized, which allows to minimize the needs of residents for frequent long-distance travel and reduce the use of private transport. It is proposed to abandon the practice of point construction and switch to a model of polycentric urban space organization, which promotes the uniform distribution of social, economic, and transport loads. Thus, this study aims to develop practical recommendations for ensuring the sustainability and environmental efficiency of urban agglomerations in the 21st century.

Keywords: sustainable development of territories; environmentalization; indicators of sustainable development; landscaping; ecology; energy efficiency; environment; technosphere; monitoring; urban planning; geographic information systems

Введение

В современном мире все более заметным становится интерес к вопросам устойчивого развития городских территорий, что особенно актуально для стран, переживающих активную урбанизацию. Такой подход стимулирует повышение производительности труда и улучшение условий жизни населения. Вместе с тем, он сопряжен с экологическими рисками и другими угрозами, способными подорвать достигнутые успехи. Государства с переходной экономикой уже ориентируются на устойчивые модели экономического роста, позволяющие повысить качество жизни при одновременном сохранении природных ресурсов и минимизации вреда окружающей среде. К ключевым принципам проектирования, поддерживающим устойчивое развитие, относятся возведение энергоэффективных зданий с использованием энергосберегающих технологий, применение экологически чистых и безопасных для здоровья местных материалов, а также оптимизация расходования ресурсов [1].

Цель работы – изучить и проанализировать ключевые экологические аспекты устойчивого развития городских территорий, выявить основные проблемы и предложить пути их решения для формирования более здоровой и жизнеспособной городской среды.

В соответствии с поставленной целью определены задачи:

- проанализировать влияние урбанизации на окружающую среду и взаимосвязь между ростом городов и экологическими вызовами;
- изучить существующие подходы и стратегии устойчивого городского развития с акцентом на экологию (зеленое строительство, энергоэффективность, управление отходами, развитие общественного транспорта, сохранение биоразнообразия и др.);
- сформулировать рекомендации по улучшению экологической обстановки в городах и повышению их устойчивости с учетом технических и социально-экономических факторов.

Методы и материалы

В исследовании проанализированы монографии, статьи в рецензируемых журналах и диссертационные работы по тематике устойчивого развития, урбанистики, экологии городов, рационального природопользования и городского планирования. Дополнительно использованы официальные статистические сборники и отчеты государственных ведомств (Росстат, Минприроды), а также данные международных организаций о состоянии городской среды, демографических трендах, потреблении ресурсов, объемах отходов и др.

Методологическая основа включает теоретические методы: описание, сопоставление и обобщение.

Результаты

Решение современных задач, связанных с оптимизацией развития и благоустройства урбанизированных территорий, предполагает учет и интеграцию четырех

базовых факторов – экологического, градостроительного, экономического и социального характера. Синтез этих аспектов открывает пути комплексной экологической адаптации промышленных районов, формирования качественной городской среды, а также интенсивного развития образовательных и научных структур. В связи с этим исследовательские программы должны фокусироваться на использовании основных принципов и целесообразных методов, направленных на экологически разумное и сбалансированное развитие территориального пространства [5].

Особого внимания заслуживает влияние уличной растительности на экологическую обстановку: необходимо рассматривать основные виды, их характеристики, типичные проблемы озеленения и способы их решения. Расширение крупных городов, занимающих значительные площади, приводит к сокращению зон, затененных растительностью, что контрастирует с малым городом и сельской местностью. Стремление повысить комфорт жилищных условий нередко сопровождается изменением городской экологии: массовое применение отопительного и холодильного оборудования способствует, в частности, ухудшению состояния зданий. Поскольку здания – структурные элементы города, в целом складывается неблагоприятная экологическая и, как следствие, экономическая картина [3].

К практическим мерам относятся посадки деревьев в городской черте: они снижают концентрацию вредных примесей в воздухе, стабилизируют температурный режим зданий, поддерживают экологический баланс, обеспечивают требуемую влажность, уменьшают шум вдоль магистралей и повышают эстетическую выразительность среды. На практике муниципальные структуры и ответственные должностные лица порой уделяют озеленению и состоянию насаждений недостаточное внимание; в результате отдельные территории остаются без зеленого покрытия, что ухудшает экологические условия и ускоряет деградацию застройки [7].

Из сказанного следует, что качество благоустройства во многом определяется человеческим фактором. Озеленение – лишь одна из составляющих. Успех стратегии развития опирается на эффективность органов городского самоуправления: им необходимо формировать условия и реализовывать конкретные меры для достижения целей благоустройства. Муниципальным властям стоит активнее работать с этой повесткой, создавать профильные организации и поддерживать волонтерские инициативы.

Регулирование площади водонепроницаемых поверхностей – важный аспект устойчивого благоустройства, наряду с озеленением. Избыточное покрытие почвы подобными покрытиями нарушает гидрологический режим и провоцирует эрозию. При благоустройстве городских территорий учитывается применение энергоэффективных зданий из экологичных и вторичных материалов, поддержание баланса между природными и урбанизированными зонами, а также другие экологические показатели городской среды [2].

Транспортная инфраструктура – ключевой элемент городской среды. Проектные решения направлены на сокращение необходимости в длительных поездках, что снижает зависимость от личного автотранспорта. Особое внимание уделяется развитию общественного транспорта, а также обеспечению безопасности для пешеходов и велосипедистов. Снижение числа автомобилей улучшает работу всей тран-

спортной системы и положительно сказывается на экологии и здоровье населения. Планировка градостроительных объектов должна минимизировать негативное воздействие транспортных потоков на окружающую природу.

В последующем осуществляется переход от зон архитектурно-территориального планирования, ориентированного на точечные объекты, к модели с многоцентровой структурой. Такая система организации пространства способствует более гармоничному распределению нагрузок на социальную сферу, экономику и транспорт, а также снижает уровень централизации. Одновременно остается приоритетным условием обеспечение необходимого запаса водных ресурсов. Для решения этой задачи внедряются альтернативные технологии получения пресной воды, включая опреснение морской воды, сбор дождевой воды, повторное использование сточных вод и системы рециркуляции [9].

В России применяется система базовых показателей, предназначенных для комплексной оценки устойчивости территорий, организованная по принципу «категория – подтема – индикатор», что обеспечивает их сопоставимость с международными методиками оценки. Основная часть этих метрик формируется на базе официальных статистических данных регионального уровня, тогда как отдельные показатели формируются из ведомственной информации [4]. В таблице 1 приведены ключевые показатели, сгруппированные по тематическим блокам.

Таблица 1

Базовые индикаторы устойчивого развития

Тема	Подтема	Индикатор
Атмосфера	Изменение климата	1. Эмиссия CO ₂ при потреблении органического топлива (данные Росгидромета)
		2. Эмиссия парниковых газов
	Качество воздуха	3. Концентрации приоритетных загрязняющих воздух веществ на городских территориях (данные Росгидромета)
		4. Эмиссия вредных веществ, суммарная и по классам опасности
Земля	Сельское хозяйство	5. Земли сельскохозяйственного назначения
		6. Использование минеральных удобрений
		7. Использование пестицидов
	Леса	8. Лесопокрытая площадь, в % к общей земельной площади
		9. Площадь лесов по категориям
		10. Интенсивность вырубок леса (использование расчетной лесосеки)
	Опустынивание земель	11. Земли, подвергшиеся опустыниванию (региональные оценки, разовые оценки)

Окончание табл. 1

Тема	Подтема	Индикатор
	Урбанизация	12. Земли населенных пунктов 13. Земли промышленности, транспорта и иного несельскохозяйственного назначения
	Рыболовство	14. Годовой вылов важнейших видов по основным бассейнам
Пресная вода	Количество воды	15. Годовой забор подземных и поверхностных вод, в % от общих запасов имеющейся воды
		16. Объем оборотной и последовательно используемой воды в процентах к забору воды из водных источников
	Качество воды	17. Сброс загрязненных сточных вод в поверхностные водоемы
		18. Сброс загрязняющих веществ в поверхностные водоемы
Биоразнообразие	Экосистемы	19. Земли особо охраняемых природных территорий (заповедники и национальные парки)
		20. Охраняемые территории, в % к общей площади
	Виды	21. Наличие основных выбранных видов (разовые оценки)
Модели потребления и производства	Потребление материалов	22. Интенсивность использования материалов (материалоемкость)
	Использование энергии	23. Годовое потребление энергии на душу населения
		24. Доля возобновляемых источников энергии
		25. Интенсивность использования энергии (энергоёмкость)
	Образование и управление отходами	26. Образование токсичных отходов (по классам)
		27. Использование и обезвреживание токсичных отходов
	Рекреация	28. Число легковых автомобилей на 1000 населения

Обсуждение

Устойчивое развитие территорий базируется на четырех взаимосвязанных факторах: экологическом, градостроительном, экономическом и социальном. Взаимодействие этих составляющих формирует комплексную стратегию экологизации производственных площадок, городских пространств, а также системы образования и научной деятельности. При этом исследование уделяет особое внимание принципам и направлениям экологической устойчивости.

Предложенный набор индикаторов служит надежной отправной точкой для оценки состояния атмосферы, гидросферы, почвенного покрова и биоразнообразия.

Однако он имеет ограничения: в перечне отсутствуют показатели, характеризующие долю вегетационного покрова – как горизонтального, так и вертикального, а также плотность непроницаемых поверхностей. Избыток последних нарушает гидрологический баланс и усиливает эрозионные процессы. Кроме того, в совокупности индикаторов не отражены показатели энергоэффективности зданий с применением экологически чистых и переработанных материалов, соотношение урбанизированных и природных территорий, а также другие значимые характеристики текущего состояния городской среды [6].

Заключение

В заключение подчеркнем: устойчивое развитие городских территорий – это комплекс мер, нацеленных на гармоничное сосуществование природы и города, повышение качества окружающей среды и уровня жизни населения. Анализ современных трендов урбанизации показывает первостепенную роль экологических факторов в формировании устойчивого городского пространства.

В работе представлена базовая система индикаторов устойчивого развития: она охватывает ключевые вопросы, связанные с состоянием атмосферы, гидросферы, почв и биоразнообразия, хотя и не лишена ограничений.

Итоговый вывод таков: экологическая составляющая — неотъемлемое и обязательное условие устойчивого развития; экономическая и социальная динамика должны ей соответствовать. При отсутствии такого соответствия возможен краткосрочный рост и социальный прогресс, но без обретения гармонии с природой человечество неизбежно сталкивается с угрозой вымирания. Задача экологического компонента – направить экономическое и социальное развитие по устойчивой, не истощающей траектории, поддерживающей жизнь.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Григорьев В.А., Огородников И.А.: Экологизация городов в мире, России, Сибири.: Аналит. обзор // – ГПНТБ СО РАН. - Новосибирск, – (Сер. Экология. Вып. 63), 2001. – 142 с.– Текст: непосредственный.
2. Шеина С.Г., Бабенко Л.Л. Матвейко Р.Б.: Экологическая реконструкция городской застройки / (Монография): РГСУ, 2012. – 179 с. – Текст: непосредственный.
3. Бринчук, М.М. Потенциал природы как методологическое основание развития и совершенствования международного экологического права / М.М. Бринчук // Международное право = International Law. – 2010. – № 2. – С. 8–13 – Текст: непосредственный.
4. Шеина С.Г., Гиря Л.В. Совершенствование методов организационно технологического проектирования при реконструкции городской застройки с учетом экологических факторов [Электронный ресурс]: «Инженерный вестник», 2011, №4. – Режим доступа: <http://ivdon.ru/magazine/archive/n4y2011/703>. (дата обращения 10.11.2025). – Текст: электронный.
5. М.С. Тимошенко: Эколого-экономические аспекты управления факторами экологического риска в условиях городской застройки [Электронный ресурс]: "Инженерный вестник" 2012. №4. – Режим доступа: <http://www.ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4p1y2012/1161> (дата обращения 8.11.2025). – Текст: электронный.
6. Семенов В.Г. Стратегия повышения энергоэффективности в муниципальных образованиях. – М., 2008, – 260 с. – Текст: непосредственный.

7. Корогод В.А. Эколого-экономические аспекты рационального обустройства городских территорий / (Диссертация), 2006, – 147 с. – Текст: непосредственный.
8. Россинская М.В. Методология обеспечения устойчивого развития территории в рамках эколого-экономической безопасности/ (Диссертация), 2006, – 328 с. – Текст: непосредственный.
9. Корнекова С.Ю. Социально-экономическая география / Пособие для подгот. к экзамену, [Для вузов] // С. Ю. Корнекова, С. П. Семенов. — СПб, и др.: Питер, Питер бук, 2001. – 190 с. – Текст: непосредственный.
10. Шеина С.Г., Л.Л. Бабенко, П.А. Шумеев.: Разработка информационно аналитического сопровождения системы градозэкологического обеспечения сохранения исторической застройки при реконструкции городских территорий // Наукоедение [Электронный ресурс], 2013. – №5. Режим доступа: <http://naukovedenie.ru/PDF/43trgsu513.pdf>. (дата обращения 17.10.2025). – Текст: электронный.

© А. А. Братеньков, О. И. Малыгина, 2026

А. О. Маликов^{1✉}, С. В. Долин¹

Учет некалиброванных фазовых задержек при позиционировании на смартфонах методом PPP-AR

¹Сибирский государственный университет геосистем и технологий,
г. Новосибирск, Российская Федерация
e-mail: a.o.malikov@mail.ru

Аннотация. Современные смартфоны, оснащенные многочастотными ГНСС-антеннами, открывают возможности для высокоточного позиционирования, однако требуют адаптации существующих алгоритмов обработки данных. Учет некалиброванных фазовых задержек (НФЗ) оказывает существенное влияние на качество разрешения фазовой неоднозначности и, как следствие, на итоговую точность координат. В настоящей работе представлен алгоритм оценки НФЗ с применением программного обеспечения GREAT-UPD и RTKLIB, а также результаты эксперимента по реализации метода PPP-AR на смартфоне Huawei P40 Pro, с учетом НФЗ. Время достижения устойчивого решения в условиях применения PPP с разрешением неоднозначности в среднем не превышает 30 минут, а среднеквадратические ошибки координат составляют 5–10 см. Полученные результаты подтверждают, что современные смартфоны, при наличии высокоточной эфемеридно-временной информации и корректной алгоритмической обработки, способны обеспечивать позиционирование на уровне, приближенном к геодезическим приемникам. Это свидетельствует о принципиальной реализуемости высокоточных ГНСС-приложений на базе массовых мобильных устройств.

Ключевые слова: навигация, ГНСС, Precise Point Positioning, некалиброванные фазовые задержки, позиционирование смартфона

A. O. Malikov^{1✉}, S. V. Dolin¹

Accounting for uncalibrated phase delays in smartphone-based positioning using PPP-AR method

¹Siberian State University of Geosystems and Technologies, Novosibirsk, Russian Federation
e-mail: a.o.malikov@mail.ru

Abstract. Modern smartphones with multi-frequency GNSS antennas present new opportunities for high-precision positioning. However, they require adaptation of existing data processing algorithms. Accounting for uncalibrated phase delays (UPD) significantly impacts ambiguity resolution performance and, consequently, the final positioning accuracy. This study presents an algorithm for UPD estimation using the GREAT-UPD and RTKLIB software packages, along with experimental results demonstrating PPP-AR on a Huawei P40 Pro smartphone, incorporating UPD corrections. On average, convergence to a stable ambiguity-fixed solution is achieved within 30 minutes, with resulting coordinate accuracy of 5–10 cm. The results confirm that, when provided with high-precision orbit and clock products and appropriate algorithmic processing, modern smartphones can deliver positioning performance approaching that of geodetic-grade receivers. These results underscore the fundamental feasibility of high-accuracy GNSS applications on mass-market mobile devices.

Keywords: navigation, GNSS, Precise Point Positioning, uncalibrated phase delays, smartphone positioning

Введение

Смартфоны и другие мобильные устройства занимают значительную часть рынка ГНСС-оборудования. При этом появляются новые устройства, способные выполнять многочастотные фазовые измерения, необходимые для высокоточного позиционирования. Метод Precise Point Positioning (PPP) является наиболее подходящим решением для обработки ГНСС-измерений со смартфонов, так как не требует наличия базовых станций и обеспечивает решение непосредственно в общеземной системе координат. Однако, классический метод PPP не адаптирован для применения на смартфонах. Таким образом, высокоточное позиционирование с применением смартфонов является возможным, но существует ряд факторов, существенно влияющих на точность, и возникает потребность в адаптации существующих алгоритмов обработки.

Методы и материалы

Для высокоточного позиционирования с применением метода PPP на смартфонах важны такие аспекты, как знание параметров фазового центра устройства, и наличие поправок для разрешения фазовой неоднозначности. В настоящее время множество исследований направлено на определение фазовых центров антенн смартфонов [1].

Уравнения кодовых и фазовых измерений ионосферно-свободной линейной комбинации (ИСЛК, англ. – Ionosphere-Free Linear Combination (IFLC)) для частот f_i, f_j , используемых в методе PPP, выглядят следующим образом:

$$P_{r,IFLC}^{S,\Theta} = C_i P_{r,i}^{S,\Theta} + C_j P_{r,j}^{S,\Theta} = \rho_r^{S,\Theta} + c(dt_r - dt^{S,\Theta}) + T_r^{S,\Theta} + DCB_{i,j}^{S,\Theta} + \epsilon_{P_{IFLC}}^{S,\Theta}, \quad (1)$$

$$L_{r,IFLC}^{S,\Theta} = C_i L_{r,i}^{S,\Theta} + C_j L_{r,j}^{S,\Theta} = \rho_r^{S,\Theta} + c(dt_r - dt^{S,\Theta}) + T_r^{S,\Theta} + A_{r,IFLC}^{S,\Theta} + \epsilon_{L_{IFLC}}^{S,\Theta}, \quad (2)$$

где

$$C_i = \frac{f_i^{\Theta^2}}{f_i^{\Theta^2} - f_j^{\Theta^2}}, C_j = -\frac{f_j^{\Theta^2}}{f_i^{\Theta^2} - f_j^{\Theta^2}}, \quad (3)$$

где S и r – индексы для спутника и приемника, соответственно;

Θ – индекс навигационной системы: GPS (G), Galileo (E);

f_i, f_j – частоты, соответствующие L1, L5 для GPS; E1, E5a для Galileo.

Геометрическая дальность $\rho_r^{S,\Theta}$ есть $\|\mathbf{x}^{S,\Theta} - \mathbf{x}_r\|$ между положением фазового центра антенны спутника S навигационной системы Θ – $\mathbf{x}^{S,\Theta} = (x^{S,\Theta}, y^{S,\Theta}, z^{S,\Theta})^T$ – в момент отправки сигнала на эпоху t_k и положением фазового центра антенны приемника r – $\mathbf{x}_r = (x_r, y_r, z_r)^T$ – в момент приема сигнала на эпоху $t_d \cong t_k + \frac{\rho_r^{S,\Theta}}{c}$;

c – скорость света в вакууме; dt_r и $dt^{S,\Theta}$ – смещения часов на приемнике и спутнике относительно системного времени ГНСС; $T_r^{S,\Theta}$ – тропосферная задержка. Дифференциальная кодовая задержка $DCB_{i,j}^{S,\Theta} = d_i^{S,\Theta} - d_j^{S,\Theta}$, где $d_i^{S,\Theta}$ и $d_j^{S,\Theta}$ – некалиброванные кодовые задержки; $\epsilon_{P_{IFLC}}^{S,\Theta}$, $\epsilon_{L_{IFLC}}^{S,\Theta}$ – шумы измерений; $A_{r,IFLC}^{S,\Theta}$ – нецелочисленная фазовая неоднозначность.

Вектор оцениваемых параметров стандартной модели метода PPP включает набор нецелочисленных фазовых неоднозначностей, разрешение которых не представляется в чистом виде, из-за отсутствия информации о начале фазы несущей частоты. Это приводит к тому, что сходимость метода PPP может занимать до нескольких часов, что ограничивает его применение.

Однако, существуют методики позволяющие выполнять разрешение неоднозначностей в уравнениях ионосферно-свободной линейной комбинации. Один из самых эффективных способов является метод декомпозиции неоднозначности на широкополосную (ШП, англ. – Wide-lane (WL)) и узкополосную (УП, англ. – Narrow-lane (NL)), после разрешения которых, становится возможным разрешение ионосферно-свободных неоднозначностей.

Для успешного разрешения неоднозначностей важны точные внешние поправки некалиброванных фазовых задержек (НФЗ, англ. – Uncalibrated Phase Delay (UPD)) – это систематическая ошибка в фазовых ГНСС-измерениях, вызванная неоднородностью приемника и спутника, которая не устраняется дифференцированием и не компенсируется стандартными поправками часов или эфемерид [2]. Согласно рекомендациям Астрономического института Университета Берна (AIUB), надежное разрешение фазовой неоднозначности невозможно без учета фазовых задержек [3]. Фазовую задержку можно представить как:

$$\Delta\phi_{r_i}^{S,\Theta} = \delta\phi_{r_i} + \delta\phi^{S,\Theta}, \quad (4)$$

где $\delta\phi_{r_i}$ – фазовая задержка приемника;

$\delta\phi^{S,\Theta}$ – фазовая задержка спутника.

Эта ошибка является не целочисленной, а дробной, и зависит от частоты сигнала, игнорирование которой существенно искажает оценку неоднозначности в PPP, особенно при декомпозиции неоднозначностей ионосферно-свободной комбинации. Такие фазовые смещения представляются в циклах в фазовых комбинациях ШП, УП и ИСЛК. Нецелочисленную неоднозначность в ИСЛК можно представить как:

$$A_{r,IFLC}^{S,\Theta} = \frac{f_i L_{r,i}^{S,\Theta} - f_j L_{r,j}^{S,\Theta}}{f_i - f_j} = N_{r,IFLC}^{S,\Theta} + \epsilon_{IFLC}, \quad (5)$$

где $A_{r,IFLC}^{S,\Theta}$ – нецелочисленная неоднозначность ИСЛК;

$L_{r,i}^{S,\Theta}$, $L_{r,j}^{S,\Theta}$ – фазовые измерения (в циклах) на частотах f_i, f_j для спутника S и

приемника r ;

$N_{r,IFLC}^{S,\Theta} \in \mathbb{Z}$ – искомая целочисленная ИСКЛ неоднозначность;

ε_{IFLC} – остаточный шум.

Поскольку длина волны в ИСКЛ слишком короткая ($\approx 5,4$ см), прямое разрешение неоднозначности невозможно из-за высокой дисперсии и чувствительности к смещениям. Поэтому необходимо выполнить декомпозицию на ШП и УП, после чего используя уравнения Мельбурна-Вюббена (англ. – Melbourne-Wübbena (MW)) выполнить разрешение неоднозначности. Широкополосная и узкополосная комбинации могут быть представлены следующим образом:

$$\begin{aligned} A_{r,WL}^{S,\Theta} &= \frac{L_{r,i}^{S,\Theta}}{\lambda_i} - \frac{L_{r,j}^{S,\Theta}}{\lambda_j} = N_{r,WL}^{S,\Theta} + \varepsilon_{WL}, \\ A_{r,NL}^{S,\Theta} &= \frac{L_{r,i}^{S,\Theta}}{\lambda_i} + \frac{L_{r,j}^{S,\Theta}}{\lambda_j} = N_{r,NL}^{S,\Theta} + \varepsilon_{NL}. \end{aligned} \quad (6)$$

Следовательно, нецелочисленная неоднозначность в ИСКЛ:

$$\begin{aligned} A_{r,IFLC}^{S,\Theta} &= \lambda_{NL} N_{r,NL}^{S,\Theta} + \gamma_j N_{r,WL}^{S,\Theta}, \\ \gamma_j &= \left(\frac{f_i}{f_j} \right)^2 = \frac{\lambda_j^2}{\lambda_i^2}, \end{aligned} \quad (7)$$

где $\lambda_{NL} = \frac{c}{f_i + f_j}$ – длина волны узкополосной комбинации.

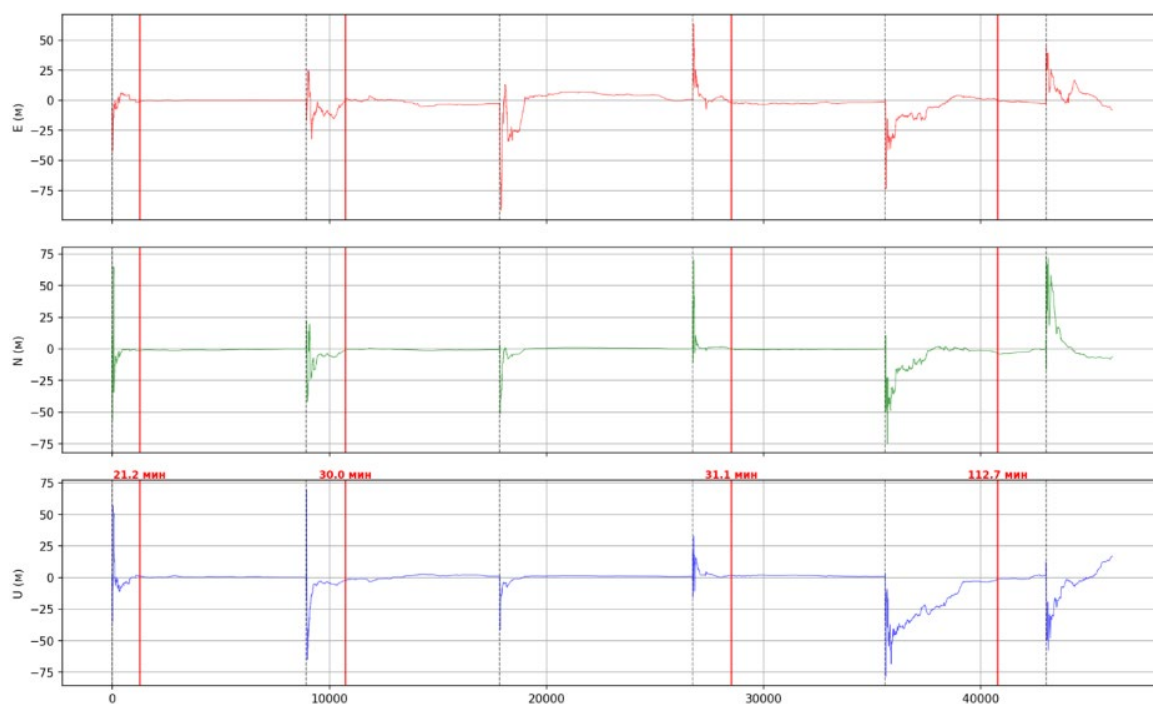
Используемое для вычисления ШП-неоднозначности уравнение Мельбурна-Вюббена имеет вид:

$$A_{MW}^{S,\Theta} = \left(\frac{L_{r,i}^{S,\Theta}}{\lambda_{S_i,\Theta}} - \frac{L_{r,j}^{S,\Theta}}{\lambda_{S_j,\Theta}} \right) - \left(\frac{f_i^{S,\Theta} P_{r,i}^{S,\Theta} + f_j^{S,\Theta} P_{r,j}^{S,\Theta}}{f_i^{S,\Theta} + f_j^{S,\Theta}} \right). \quad (8)$$

Результаты

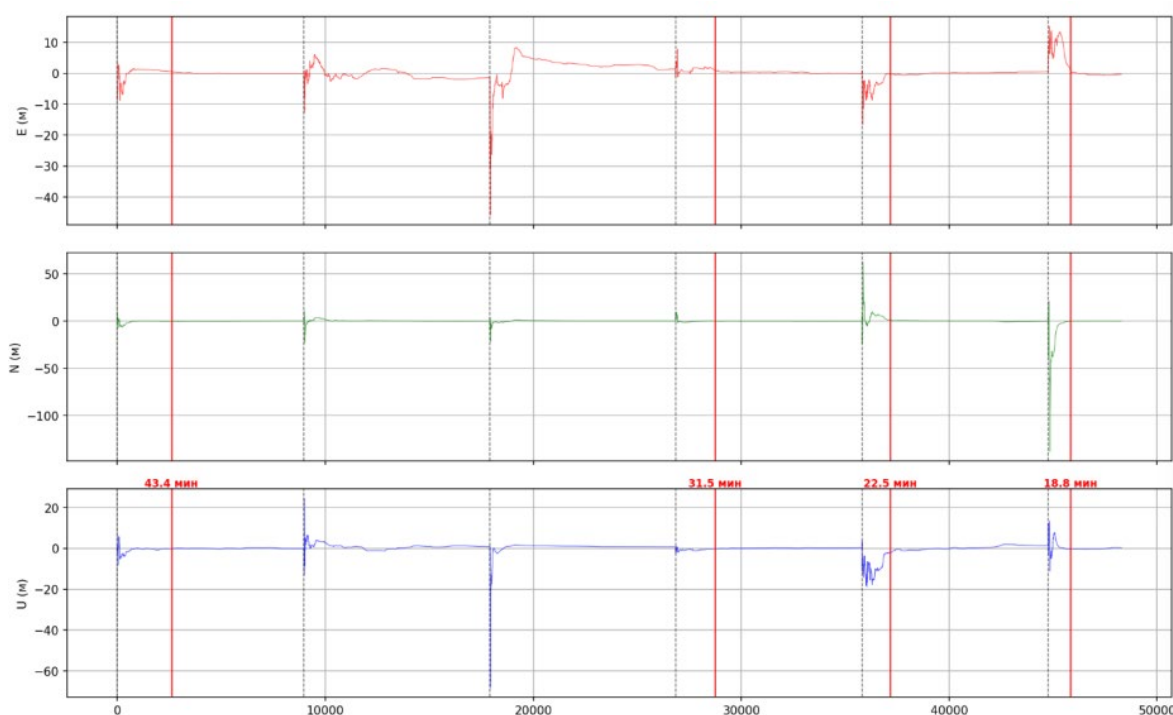
В рамках исследования разработана программа, позволяющая получить оценки ионосферно-свободной и широкополосной неоднозначности из «плавающего» решения PPP в программе RTKLIV [4]. Также было задействовано программное обеспечение с открытым исходным кодом GREAT-UPD, разработанное в Уханьском Университете [5]. GREAT-UPD применяется для оценки некалиброванных фазовых задержек, в том числе широкополосных, узкополосных и экстра-широкополосных, которые могут быть использованы в трехчастотных методах для подавления шума и фиксации «грубой» неоднозначности на начальных этапах.

С помощью указанных программ удалось успешно оценить широкополосную и ионосферно-свободную неоднозначность. Было обработано шесть полуторачасовых сеансов наблюдений со смартфона Huawei P40 Pro на пункте с известными координатами NSKE. Обработка в статическом режиме по методу PPP с использованием GPS и Galileo была выполнена дважды: сначала без алгоритма разрешения неоднозначности, затем – с ним. При обработке применялась единая маска угла возвышения спутников 10° . Вся эфемеридно-временная информация представлена Центром определения орбиты в Европе (CODE), использовались быстрые оценки (rapid solution). Далее представлены временные ряды координат: без разрешения неоднозначности (рис. 1) и с разрешением неоднозначности (рис. 2), где вертикальная красная линия обозначает сходимости (менее 2 дм).



Красная линия – западная координата (E); зеленая линия – северная координата (N); синяя линия – направление вверх (U)

Рис. 1. Совмещенные решения GPS+Galileo, без разрешения неоднозначности



Красная линия – западная координата (E); зеленая линия – северная координата (N); синяя линия – направление вверх (U)

Рис. 2. Совмещенные решения GPS+Galileo, с разрешением неоднозначности

При реализации алгоритма разрешения неоднозначности, решения стали намного стабильнее, что выражается общим снижением СКО, табл. 1.

Таблица 1

СКО для решений с системами GPS+Galileo

Метод	СКО (без первых 15 минут)		
	E , м	N , м	U , м
PPP	1,102	1,112	1,245
PPP-AR	0,005	0,040	0,108

Обсуждение

Реализация алгоритма разрешения неоднозначности позволила кратно сократить значения СКО, даже в тех решениях, где не было достигнуто разрешение неоднозначности. Для пятого сеанса, время сходимости было сокращено с 2 часов до 20 минут и в среднем составило 29 минут.

В табл. 2 приведена сводная статистика по всем конфигурациям, включающая СКО только для тех решений PPP, которые сошлись до уровня менее 2 дм, и тех решений PPP-AR, которые имели фиксированное решение до конца сеанса.

Сводная таблица

Метод	СКО			Сред. % фикс. ре- шений	Сред. время сходимости, мин	Кол-во решений
	E , м	N , м	U , м			
PPP	0,397	0,041	0,057	—	49	4 из 6
PPP-AR	0,097	0,021	0,008	76	29	4 из 6

Ключевым фактором, определяющим качество решения, является разрешение фазовых неоднозначностей. Оно позволяет получить решения с сантиметровой точностью, что ранее считалось недостижимым для устройств потребительского класса.

Конечной целью исследования является надежное разрешение неоднозначности на смартфоне с учетом некалиброванных фазовых задержек. Особую перспективу представляет создание отечественного онлайн-сервиса апостериорной обработки ГНСС-измерений, основанного на методе PPP с разрешением фазовых неоднозначностей.

Благодарности

Исследование выполняется в рамках СЧ НИР «ГЕОТЕХ-КВАНТ-3» – Разработка и исследование прорывных технологий в области физической и релятивистской геодезии в интересах развития фундаментального обеспечения системы ГЛОНАСС.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Высокоточное ГНСС-позиционирование при использовании смартфона с учетом смещения фазового центра его антенны / С. В. Долин, А. О. Маликов, Н. С. Чухлеб, В. С. Бессонов // Гирокоспия и навигация. – 2025. – Т. 33, № 3(130). – С. 20-32. – EDN HGPYBF
2. Ge, M., Gendt, G., Rothacher, M. *et al.* Resolution of GPS carrier-phase ambiguities in Precise Point Positioning (PPP) with daily observations. *J Geod* 82, 389–399 (2008). <https://doi.org/10.1007/s00190-007-0187-4>
3. Schaer, S., Villiger, A., Arnold, D. *et al.* The CODE ambiguity-fixed clock and phase bias analysis products: generation, properties, and performance. *J Geod* 95, 81 (2021). <https://doi.org/10.1007/s00190-021-01521-9>
4. RTKLIB / An Open Source Program Package for GNSS Positioning Electronic program [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.rtklib.com/>
5. Li, X., Han, X., Li, X. *et al.* GREAT-UPD: An open-source software for uncalibrated phase delay estimation based on multi-GNSS and multi-frequency observations. *GPS Solut* 25, 66 (2021). <https://doi.org/10.1007/s10291-020-01070-2>

© А. О. Маликов, С. В. Долин, 2026

А. Г. Махнач¹, А. Л. Ильиных¹✉

Ценовое зонирование земель населенных пунктов (на примере кадастрового квартала)

¹Сибирский государственный университет геосистем и технологий,
г. Новосибирск, Российская Федерация
e-mail: ilinylh-al@mail.ru

Аннотация. В статье рассматривается ценовое зонирование земельных участков с преобладающим видом разрешенного использования в двух кадастровых кварталах населенного пункта. Анализ атрибутивных данных проведен на основе кадастрового деления населенного пункта, аналитического обзора рынка недвижимости рассматриваемого сегмента. Ценовое зонирование земель может повысить достоверность результатов кадастровой оценки. Данное обстоятельство позволит снизить социальную напряженность, связанную с разногласиями, вызванными результатами кадастровой оценки земель ряда сегментов, в частности «Садоводство и огородничество, малоэтажная жилая застройка».

Ключевые слова: ценовое зонирование земель, оценка недвижимости, земельный участок, оценочная зона, земли населенных пунктов, кадастровый квартал, рынок недвижимости

A. G. Makhnach¹, A. L. Ilinykh¹✉

Price zoning of lands in populated areas (using the example of a cadastral block)

¹Siberian State University of Geosystems and Technologies, Novosibirsk, Russian Federation
e-mail: ilinylh-al@mail.ru

Abstract. The article examines the price zoning of land plots with a predominant type of permitted use in two cadastral quarters of a populated area. The analysis of attribute data was based on the cadastral division of the settlement and an analytical review of the real estate market in the segment under consideration. Land price zoning can improve the reliability of cadastral valuation results. This will help reduce social tensions associated with disagreements over cadastral valuation results for certain segments, particularly «Gardening and Vegetable Gardening, Low-Rise Residential Development».

Keywords: price zoning of lands, real estate valuation, land plot, valuation zone, lands of settlements, cadastral quarter, real estate market

Введение

Вопросы кадастровой (массовой) оценки земель приобрели большую актуальность в современной России после распада СССР. После 1991 года появились разные формы собственности (государственная, муниципальная и частная) и возникла потребность в определении стоимости земель [3, 7].

В настоящее время использование земель в России является платным. Согласно статье 65 Земельного кодекса РФ формами платы за землю выступают земельный налог, арендная плата и иные виды платежей. Для целей налогообложения устанавли-

ливается кадастровая стоимость земельного участка, определяемая путем проведения государственной кадастровой оценки (ГКО) [4, 9].

При этом, нередко случаи недовольства собственников земельных участков размером кадастровой стоимости, поскольку от нее зависит величина земельного налога. В ряде случаев кадастровая стоимость может превышать рыночную стоимость земель, что приводит к нарушению интересов законных собственников недвижимости [2, 13].

Законодательно предусмотрена процедура оспаривания кадастровой стоимости, которая по сути сводится к установлению рыночной стоимости (индивидуальная оценка) в отношении объекта недвижимости, но определяемую независимыми оценщиками [9, 10].

Методикой кадастровой оценки предусмотрена реализация оценочного (ценового) зонирования территории, проводимого в процессе определения кадастровой стоимости в отношении сегментов рынка недвижимости, по которым имеется достаточная информация [11].

Ценовое зонирование земель населенных пунктов – процесс формирования на территории населенного пункта ценовых зон на основе стоимостных показателей земельных участков.

Данные, полученные в результате осуществления ценового зонирования, служат основой для определения основных характеристик ценообразования на недвижимость, формирования модели и осуществления мер, направленных на проверку данных кадастровой стоимости этих объектов.

Деление территории на зоны позволяет выявить наиболее востребованные территории, играя значимую роль в регулировании земельно-имущественных отношений, также помогает решить задачи налогообложения, территориального планирования.

Методы и материалы

Методы исследования включали сбор, обработку и систематизацию исходных данных, анализ и синтез, обобщение, пространственный анализ, анализ атрибутивных данных.

Объектом исследования являются земельные участки с видом разрешенного использования (ВРИ) «индивидуальное жилищное строительство» (ИЖС) в составе сегмента «Садоводство и огородничество, малоэтажная жилая застройка» [11].

Для исследования были подготовлены исходные данные о земельных участках в рабочем поселке Колывань Колыванского района Новосибирской области, включающие информацию об их местоположении, площади и рыночной стоимости.

В качестве программного обеспечения использована ГИС MapInfo.

Результаты

Ценовые зоны формируются на основе данных о рыночных сделках и комплексного анализа факторов, влияющих на цену земельных участков, таких как:

местоположение, вид разрешенного использования, удаленность от центра населенного пункта, обеспеченность инженерной и транспортной инфраструктурой, наличие объектов социальной инфраструктуры и т.д. [1, 5, 8, 11, 12].

В настоящее время рынок недвижимости в р. п. Колывань Колыванского района Новосибирской области существует, как и во всех населенных пунктах региона. На сайтах-агрегаторах по продаже недвижимости представлены предлагаемые к продаже земельные участки, в основном, с преобладающим видом разрешенного использования (ВРИ) – для индивидуального жилищного строительства (ИЖС) и других видов согласно утвержденным Правилам землепользования и застройки (ПЗЗ) р. п. Колывань.

На ноябрь 2025 года на территории р. п. Колывань в продаже находится 21 земельный участок под ИЖС (рис. 1). Далее рассматривались сведения о земельных участках, которые были идентифицированы по адресу и кадастровому номеру.

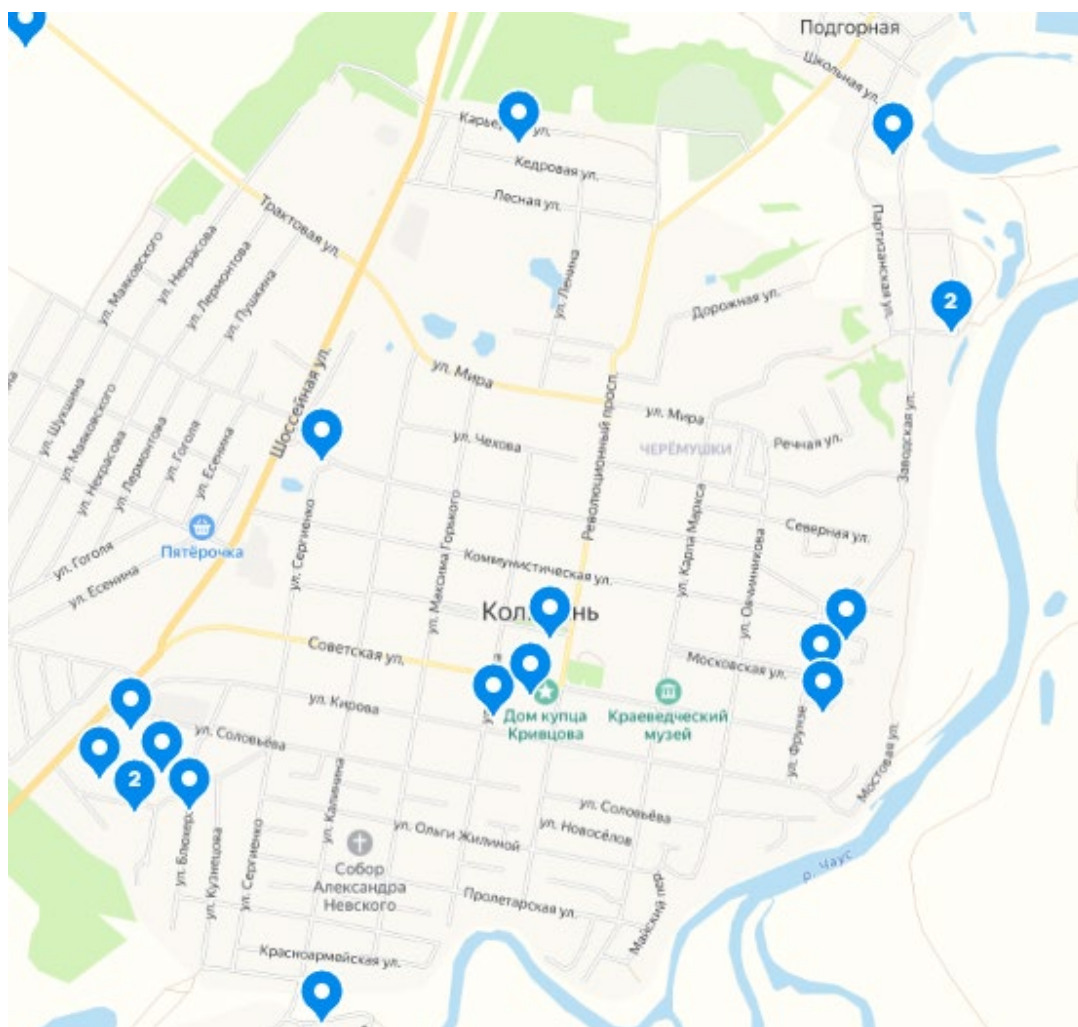


Рис. 1. Местоположение продаваемых земельных участков для ИЖС в р. п. Колывань

В качестве объектов изучения выступают земельные участки, расположенные на территории двух кадастровых кварталов в р. п. Колывань Колыванского района Новосибирской области. Местоположение изучаемых земельных участков показано в геоинформационной системе (ГИС) Mapinfo точечными объектами относительно остановок общественного транспорта как одного из ценообразующих факторов при рыночной и кадастровой оценке недвижимости (рис. 2) [6].

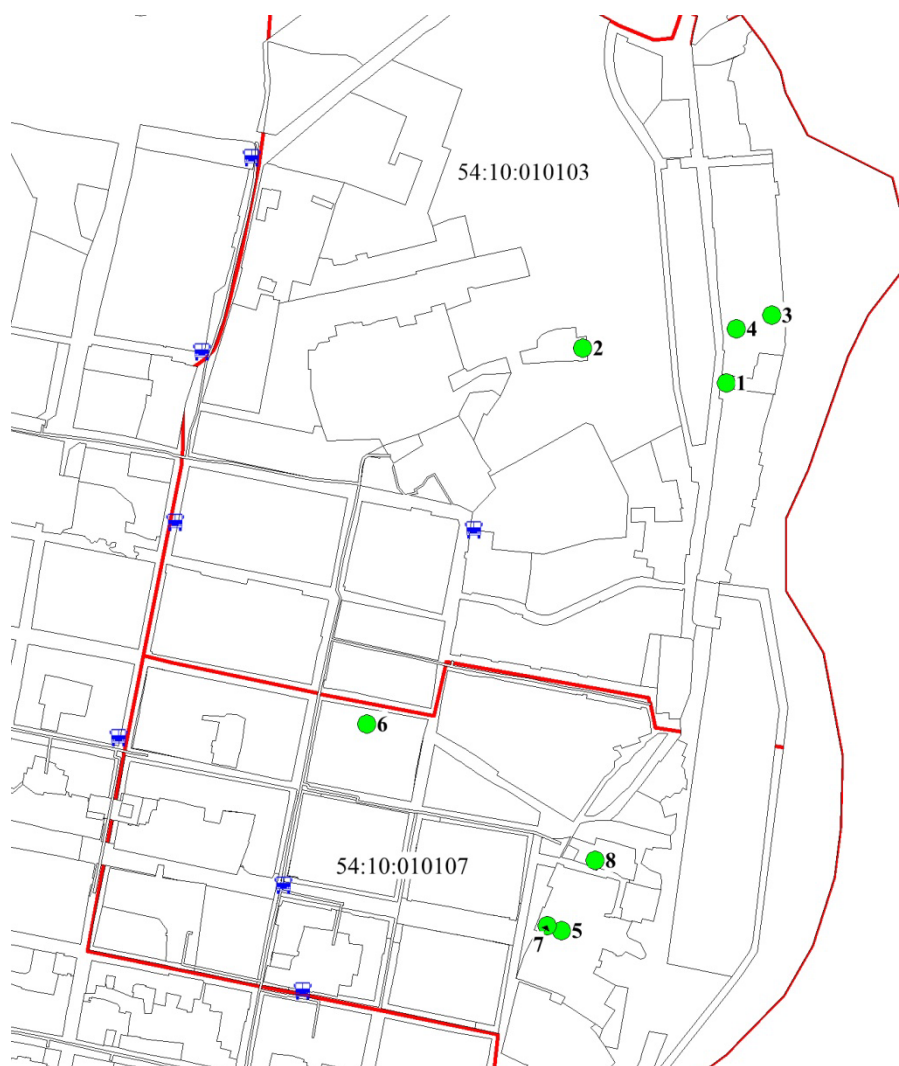


Рис. 2. Местоположение изучаемых земельных участков относительно остановок общественного транспорта

В шаговой доступности от рассматриваемых земельных участков находятся: общеобразовательная школа, 2 детских сада, центральная районная больница, поликлиника, стадион, спортивный комплекс, продуктовые магазины и другие объекты социального назначения.

Сведения об указанных на схеме участках приведены в таблице 1. Земельные участки (ЗУ) находятся в продаже на открытом рынке недвижимости, поэтому в таблице рыночная цена является предложением, а не результатом свершившейся сделки.

Таблица 1

Сведения об изучаемых земельных участках

№п/п	Адрес/ местоположение	Кадастровый номер ЗУ	Площадь, кв.м	Рыночная цена, руб.	Стоимость 1 кв.м, руб./кв.м	ВРИ
1	ул. Заводская, дом 56"а"	54:10:010103:392	1009	750000	743,31	ИЖС
2	ул.Овчинникова, 97	54:10:010103:400	1007	1000000	993,05	ИЖС
3	ул.Набережная, 31	54:10:010103:388	1830	1800000	983,61	ИЖС
4	ул. Набережная, 29	54:10:010103:1857	785	1800000	2292,99	ИЖС
5	ул. Фрунзе	54:10:010107:1603	500	1170000	2340,00	ИЖС
6	ул. Ворошилова, дом 5, квартира 2	54:10:010107:116	1570	2800000	1783,44	ИЖС
7	ул. Фрунзе, 20	54:10:010107:1602	710	1250000	1760,56	ИЖС
8	ул. Набережная 24/А	54:10:010107:1616	578	1190000	2058,82	ИЖС

В ГИС Mapinfo была создана карта ценового зонирования земель, предназначенных для ИЖС, в кадастровых кварталах 54:10:010103 и 54:10:010107 (рис. 3).

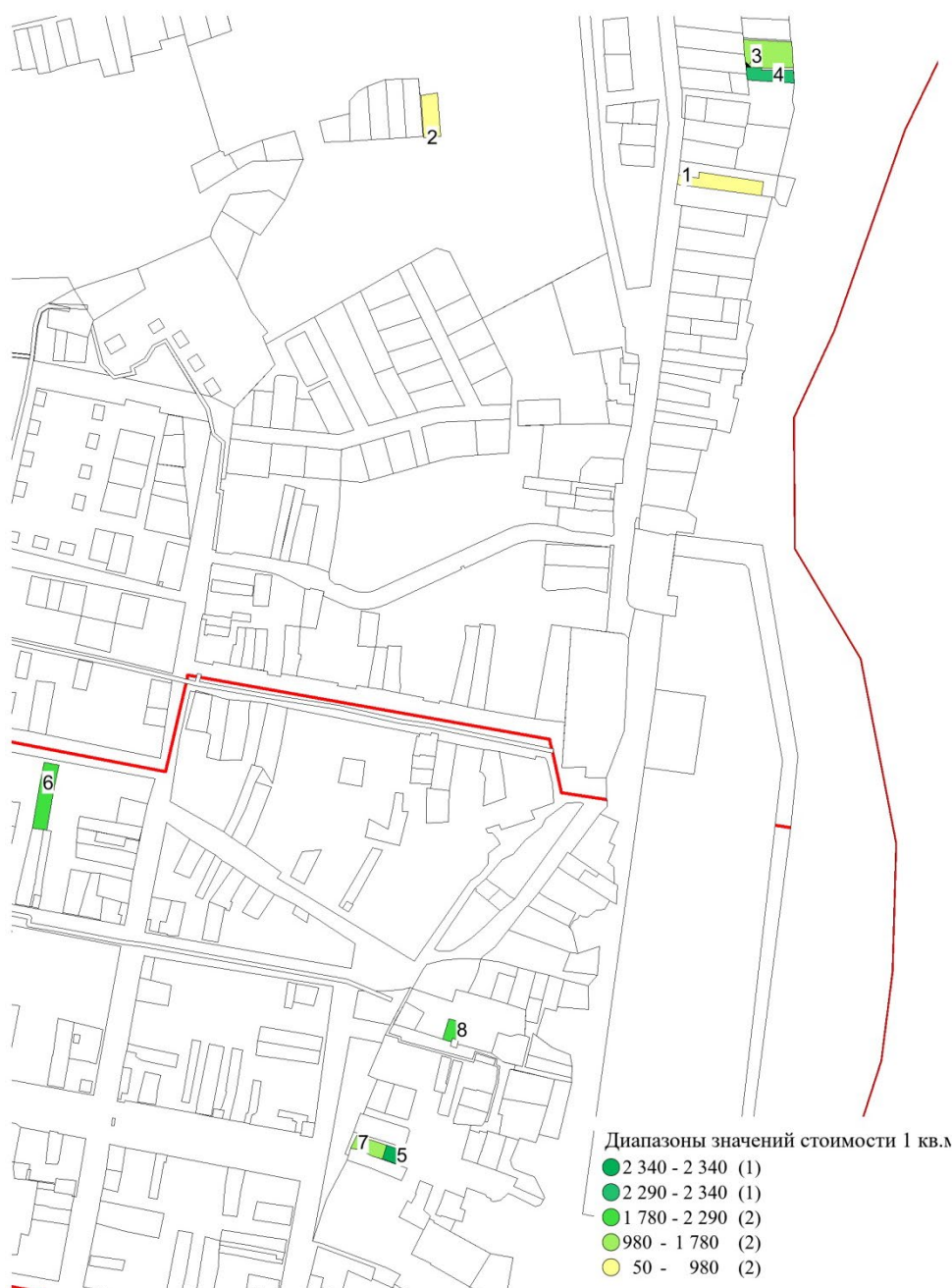


Рис. 3. Карта ценового зонирования земель (на примере кадастровых кварталов р. п. Колывань)

После выбора в кадастровом квартале типового (эталонного) объекта недвижимости, могут быть внесены корректировки, учитывающие отличие ценообразующих характеристик объектов оценки от него. Таким образом может быть определена кадастровая стоимость оставшихся объектов.

На основании таблицы 1, для наглядного представления, построена диаграмма стоимости 1 кв. м. рассматриваемых земельных участков (рис. 4).

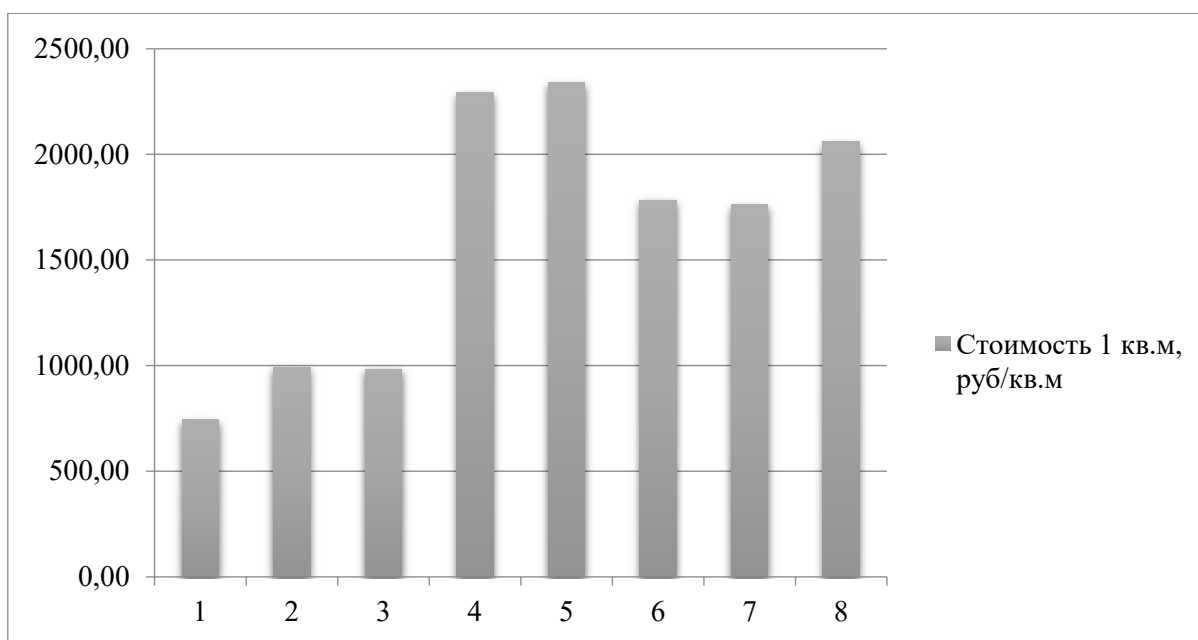


Рис. 4. Сравнение стоимости 1 кв.м рассматриваемых земельных участков

В кадастровом квартале 54:10:010103 средняя стоимость земельного участка за 1 кв. м составляет 1253,24 рублей. В кадастровом квартале 54:10:010107 средняя стоимость выше и составила 1985,71 рублей/кв. м, что можно обосновать близостью к центру поселка и к объектам инфраструктуры.

Заключение

В статье приведены основные черты ценового зонирования земель, проведен анализ стоимости земельных участков преобладающего ВРИ в кадастровом квартале.

Таким образом, ценовое зонирование территории является неотъемлемой частью процесса определения кадастровой стоимости. Оно позволяет структурировать рынок недвижимости, выявлять стоимостные показатели сегментов рынка и формировать основу для моделей ценообразования.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Анализ ценообразующих факторов, оказывающих влияние на кадастровую стоимость недвижимости / А. В. Дубровский, А. Л. Ильиных, О. И. Малыгина, В. Н. Москвин, А. В. Вишнякова // Вестник СГУГиТ. – 2019. – Т. 24, № 2. – С. 150–169. – DOI: 10.33764/2411-1759-2019-24-2-150-169. – Текст: непосредственный.

2. Ганиева А. О., Мороз Т. В. Особенности судебной экспертизы в делах об оспаривании кадастровой стоимости объектов недвижимости // Регулирование земельно-имущественных отношений в России: правовое и геопространственное обеспечение, оценка недвижимости, экология, технологические решения : сборник материалов VIII Национальной научно-практической конференции с международным участием, 18–22 ноября 2024 г. в 2 ч. Ч. 1. – Новосибирск : СГУГиТ, 2025. – С. 28-31. – DOI 10.33764/2687-041X-2025-1-28-31. – Текст: непосредственный.

3. Есжанова И.С., Ильиных А.Л. Проблемы устойчивого развития и его задачи в сфере земельных отношений, землеустройства и кадастра // Вестник СГУГиТ. – 2023. – Т. 28. № 6. – С. 99-104. – DOI: 10.33764/2411-1759-2023-28-6-99-104. – Текст: непосредственный.
4. Земельный кодекс Российской Федерации : федер. закон от 25.10.2001 № 136-ФЗ // Справочная правовая система ГАРАНТ. – URL: <https://base.garant.ru/12124624/?ysclid=mk9e7c0pq3644151939> (дата обращения: 15.10.2025). – Текст: электронный.
5. Ильиных А. Л. Факторы формирования стоимости недвижимости // Интерэкспо ГЕО-Сибирь. XVII Междунар. науч. конгр., 19–21 мая 2021 г., Новосибирск : сб. материалов в 8 т. Т. 3: Междунар. науч. конф. «Экономическое развитие Сибири и Дальнего Востока. Экономика природопользования, землеустройство, лесоустройство, управление недвижимостью». – Новосибирск: СГУГиТ, 2021. – № 2. – С. 79-86. - DOI: 10.33764/2618-981X-2021-3-2- 79-86. – Текст : непосредственный.
6. Ильиных А. Л., Малыгина О. И. Применение геоинформационных систем в кадастровой оценке земель // Конкурентоспособность в глобальном мире: экономика, наука, технологии. – 2025. – № 12 (часть 2). – С. 123-128. – Текст : непосредственный.
7. Карпик А. П., Жарников В. Б. О концепциях и закономерностях развития землеустройства, кадастра и мониторинга земель // Вестник СГУГиТ. – 2019. – Том 24, № 3. – С. 141-157. – DOI: 10.33764/2411-1759-2019-24-3-141-157. – Текст : непосредственный.
8. Межуева Т. В. Исследование факторов формирования кадастровой стоимости земельных участков сегмента «Сельскохозяйственное использование»// Конкурентоспособность в глобальном мире: экономика, наука, технологии. – 2023. – № 11. – С. 416-420. – Текст : непосредственный.
9. О государственной кадастровой оценке : федер. закон от 03.07.2016 № 237-ФЗ // Справочная правовая система ГАРАНТ. – URL: <https://base.garant.ru/71433956/?ysclid=mk9ht3kdt1160901188> (дата обращения: 16.10.2025). – Текст: электронный.
10. Об оценочной деятельности : федер. закон : [Принят Государственной думой 16 июля 1998 года ; одобрен Советом Федерации 17 июля 1998 года] №135-ФЗ от 29 июля 1998 года // Справочная правовая система ГАРАНТ. – URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=440677> (дата обращения: 16.10.2025). – Текст: электронный.
11. Об утверждении Методических указаний о государственной кадастровой оценке: приказ Росреестра от 04.08.2021 № П/0336 // Справочная правовая система КонсультантПлюс. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_403900/ (дата обращения: 18.10.2025). – Текст: электронный.
12. Пылаева А. В. Кольченко О. В. О роли статистических показателей развития территории в государственной кадастровой оценке // Вестник СГУГиТ. – 2024. – Том 29, № 3. – С. 177-191. – DOI: 10.33764/2411-1759-2024-29-3-177-191. – Текст : непосредственный.
13. Цевелев Б.Е., Ильиных А.Л. Анализ судебной практики по оспариванию кадастровой стоимости объектов недвижимости (на примере Новосибирской области) // Регулирование земельно-имущественных отношений в России: правовое и геопространственное обеспечение, оценка недвижимости, экология, технологические решения : сборник материалов VI Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной празднованию 90-летия НИИГАиК – СГГА – СГУГиТ, 23–25 ноября 2022 г., Новосибирск. В 3 ч. Ч. 2. – Новосибирск : СГУГиТ, 2023. – С. 248-253. – DOI 10.33764/2687-041X-2023-2-248-253. – Текст : непосредственный.

© А. Г. Махнач, А. Л. Ильиных, 2026

А. К. Ямилова^{1✉}, М. А. Губанищева¹, Е. И. Аврунев², Б. Г. Иргит¹

Цифровой двойник местности как инструмент управления зонами с особыми условиями использования территорий: развитие и перспективы внедрения

¹Томский государственный архитектурно-строительный университет,
г. Томск, Российская Федерация

²Сибирский государственный университет геосистем и технологий,
г. Новосибирск, Российская Федерация
e-mail: aliyakonstantinovna@mail.ru

Аннотация. Статья посвящена анализу перспектив внедрения цифровых двойников в сфере управления зонами с особыми условиями использования территорий. Рассмотрены теоретические основы понятия «цифровой двойник», его эволюция от первичных концепций до современного этапа. Представлены три уровня цифрового представления физических объектов: цифровая модель, цифровая тень и цифровой двойник. Проведен сравнительный анализ цифровых моделей местности, цифровых моделей рельефа и цифровых двойников, раскрывающий различия между статичными и динамическими моделями с обратной связью.

Ключевые слова. цифровой двойник, цифровая тень, цифровая модель местности, цифровая модель рельефа, зоны с особо охраняемым режимом использования

A. K. Yamilova^{1✉}, M. A. Gubanishcheva¹, E. I. Avrunev², B. G. Irgit¹

Digital twin of the area as a tool for managing territories with special use conditions: development and implementation prospects

¹Tomsk State University of Architecture and Building, Tomsk, Russian Federation

²Siberian State University of Geosystems and Technologies, Novosibirsk, Russian Federation
e-mail: aliyakonstantinovna@mail.ru

Abstract. The article is devoted to the analysis of the prospects for implementing digital twin technology in the management of territories with special use conditions. The theoretical foundations of the "digital twin" concept are examined, tracing its evolution from the initial concepts by Professor Michael Grieves to the modern stage. Three levels of digital representation of physical objects are presented: the digital model (DM), the digital shadow, and the digital twin. A comparative analysis of Digital Terrain Models (DTM), Digital Elevation Models (DEM), and digital twins is conducted, revealing the fundamental differences between static models and dynamic systems with feedback.

Ключевые слова: digital twin, digital shadow, digital terrain model, digital elevation model, specially protected areas with restricted use regime

Введение

Концепция «цифрового двойника» в настоящее время находится на стадии активного развития и внедрения в различные сферы деятельности, что сопровождается множественностью трактовок данного термина.

Зарождение концепции принято связывать с научной деятельностью профессора Майкла Гривза. В 2002 году в ходе презентации для промышленного сообщества, организованной Мичиганским университетом, Гривз впервые сформулировал базовую идею создания виртуального информационного пространства, предназначенного для двустороннего обмена данными с физическими объектами. Хотя сам термин «цифровой двойник» вошел в широкое употребление позднее, именно тогда была заложена его концептуальная основа, включающая три ключевых компонента: физический объект, его виртуальное отображение и канал для их синхронизации посредством обмена данными [1].

Эволюцию концепции цифрового двойника можно представить в виде последовательных этапов (рис. 1). Значительный рост интереса к «цифровым двойникам» наблюдается в последнее десятилетие, что обусловлено стремительным развитием смежных информационных технологий, таких как интернет вещей (IoT), большие данные и искусственный интеллект. Рост заинтересованности исследователей в данной теме можно проследить с 2015 г.

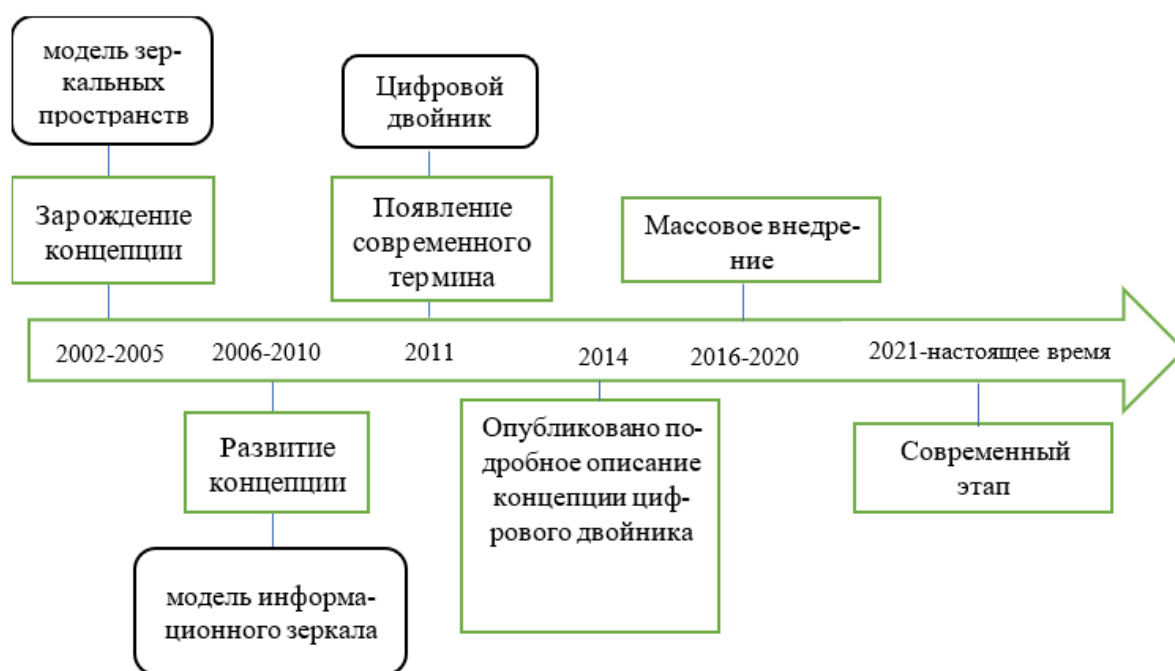


Рис. 1. Основные этапы развития концепции цифровых двойников

Согласно определению Майкла Гривза, цифровой двойник представляет собой комплексную систему информационных моделей, описывающих характеристики и поведение физического объекта – как существующего, так и находящегося на стадии проектирования [1].

В процессе эволюции концепций цифрового представления физических объектов можно выделить три последовательных уровня. Первичным этапом является создание цифровой модели – статичного виртуального образа, отражающего базовые

свойства и характеристики объекта. Следующей ступенью развития становится цифровая тень, которая организует односторонний поток данных от физического объекта к его виртуальному представлению, обеспечивая актуальное отражение текущего состояния в режиме реального времени. Высшей формой реализации является цифровой двойник – комплексная система, где на основе анализа данных, аккумулированных цифровой тенью, становится возможным не только мониторинг, но и активное воздействие на параметры физического объекта через механизмы прогнозного моделирования и адаптивного управления (рис. 2) [2].

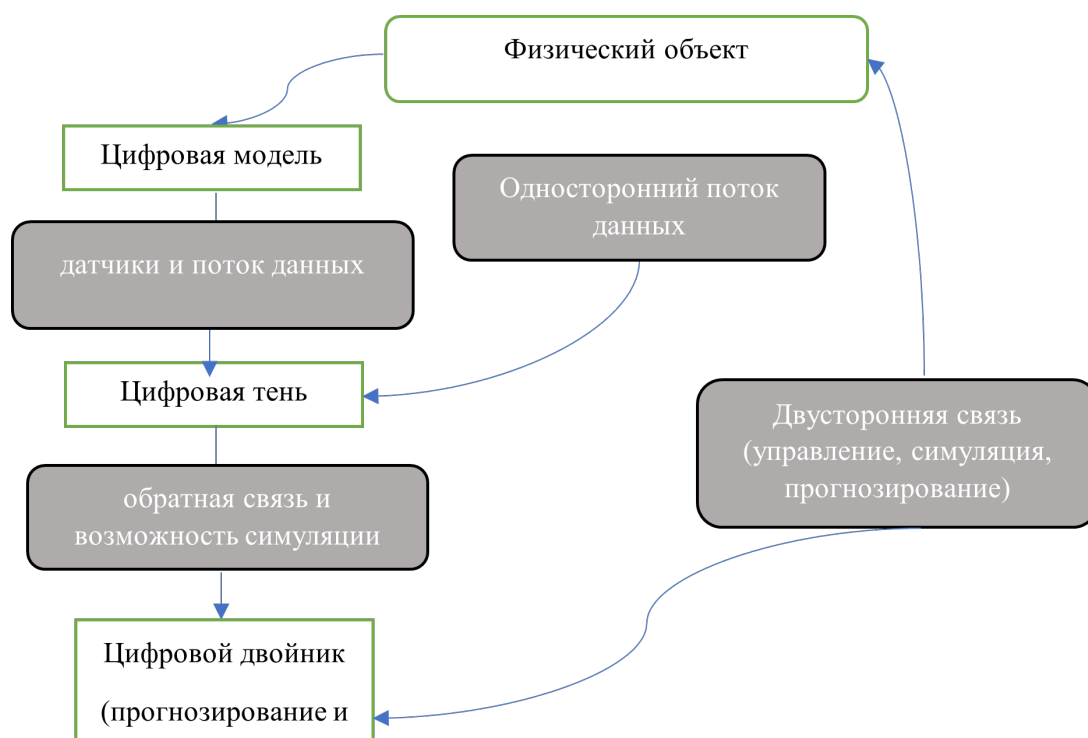


Рис. 2. Уровни цифрового представления о физическом объекте

Методы и материалы

Помимо цифровых двойников, активно используются понятия цифровая модель местности (ЦММ), цифровая модель рельефа (ЦМР). Несмотря на схожесть терминологии, эти понятия имеют принципиальные различия. Проведем сравнительный анализ этих понятий, выделив их ключевые характеристики (табл. 1).

Проведенный сравнительный анализ позволяет сделать вывод о фундаментальном различии в функциональных возможностях рассматриваемых цифровых представлений. Если ЦММ и ЦМР фиксируют статическое состояние территории на момент проведения съемочных работ, то цифровые двойники постоянно получают данные, которые позволяют не просто оценить ситуацию на данный момент времени, но и анализировать, моделировать, прогнозировать и активно управлять объектом или территорией.

Таблица 1

Сравнительная характеристика цифровых моделей и двойников

Параметр	Цифровая модель рельефа (ЦМР)	Цифровая модель местности (ЦММ)	Цифровой двойник объекта капитального строительства (ЦД ОКС)	Цифровой двойник местности (ЦДМ)
Понятие	Набор данных, содержащий пространственные координаты множества точек земной поверхности в определенной системе отсчета, отображающих земную поверхность с определенной точностью и детальностью	Набор данных, содержащий цифровую модель рельефа и цифровые модели объектов местности с определенной точностью и детальностью	Динамическая виртуальная копия конкретного объекта, связанная с ним данными на всем жизненном цикле	Динамическая виртуальная копия территории, объединяющая все объекты, инфраструктуру и процессы в единой системе
Ключевые данные	Высотные отметки (координаты X, Y, Z)	ЦМР + контуры и расположение объектов местности	ВМ-модель (геометрия, материалы) + данные с датчиков	ЦММ + данные
Связь с реальным миром	Отсутствует. Создается на определенный момент и обновляется вручную	Отсутствует. Создается на определенный момент и обновляется вручную	Двусторонняя динамическая связь. Данные с датчиков объекта постоянно обновляют двойник, а решения на его основе влияют на управление объектом	Двусторонняя динамическая связь. Данные с датчиков и систем постоянно обновляют двойник, который используется для управления территорией
Основное назначение	Инженерные расчеты: проектирование вертикальной планировки, расчет объемов земляных работ, гидрологическое моделирование и пр.	Создание геоподосновы для проектирования, кадастровый учет, визуализация территории и пр.	Управление жизненным циклом объекта: прогнозное обслуживание, оптимизация энергозатрат, удаленный мониторинг состояния и пр.	Системное управление территорией: стратегическое планирование, оптимизация городских систем и пр.
Масштаб	Участок, территория	Участок, территория	Отдельный объект	Район, город, регион

Цифровой двойник представляет собой комплексную интегрированную виртуально-информационную модель, которая служит динамическим аналогом физического объекта, системы или процесса. Его ключевой особенностью является

синхронизация с реальным временем, обеспечиваемая за счет непрерывного потока данных и работы симуляционных моделей. Это позволяет решать широкий спектр задач, в результате чего цифровой двойник находит применение во многих сферах (рис. 3) [3].

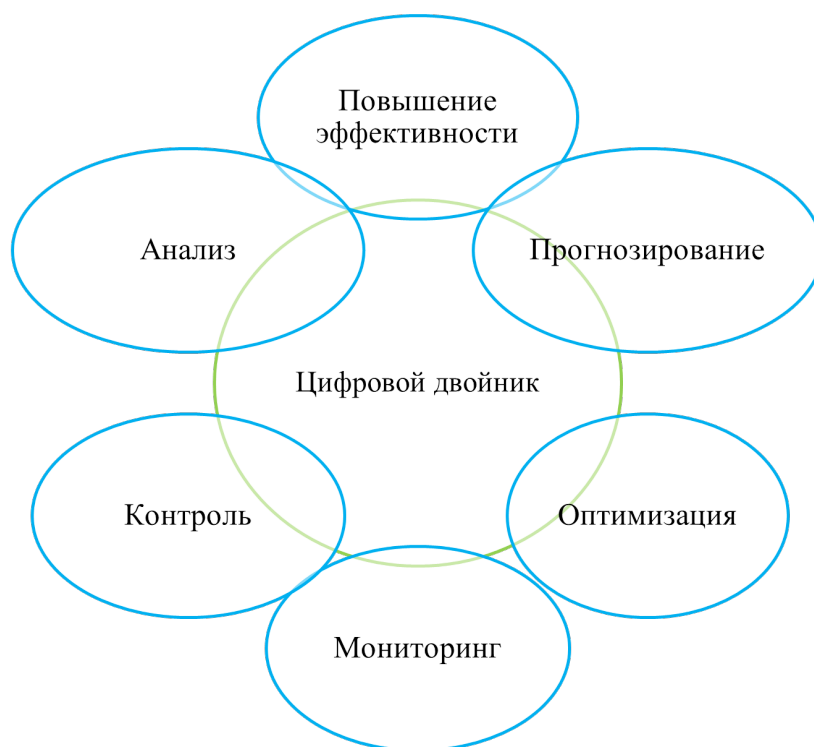


Рис. 3. Спектр задач, решаемых с помощью цифирного двойника

Результаты

Как было сказано выше, цифровой двойник внедряется во многие сферы деятельности. Рассмотрим цифровой двойник местности как инструмент управления зонами с особыми условиями использования территорий (ЗОУИТ). ЗОУИТ – это территории, на которых вводится специальный правовой режим. Земельный кодекс Российской Федерации устанавливает следующие виды зон (рис. 4) [4].

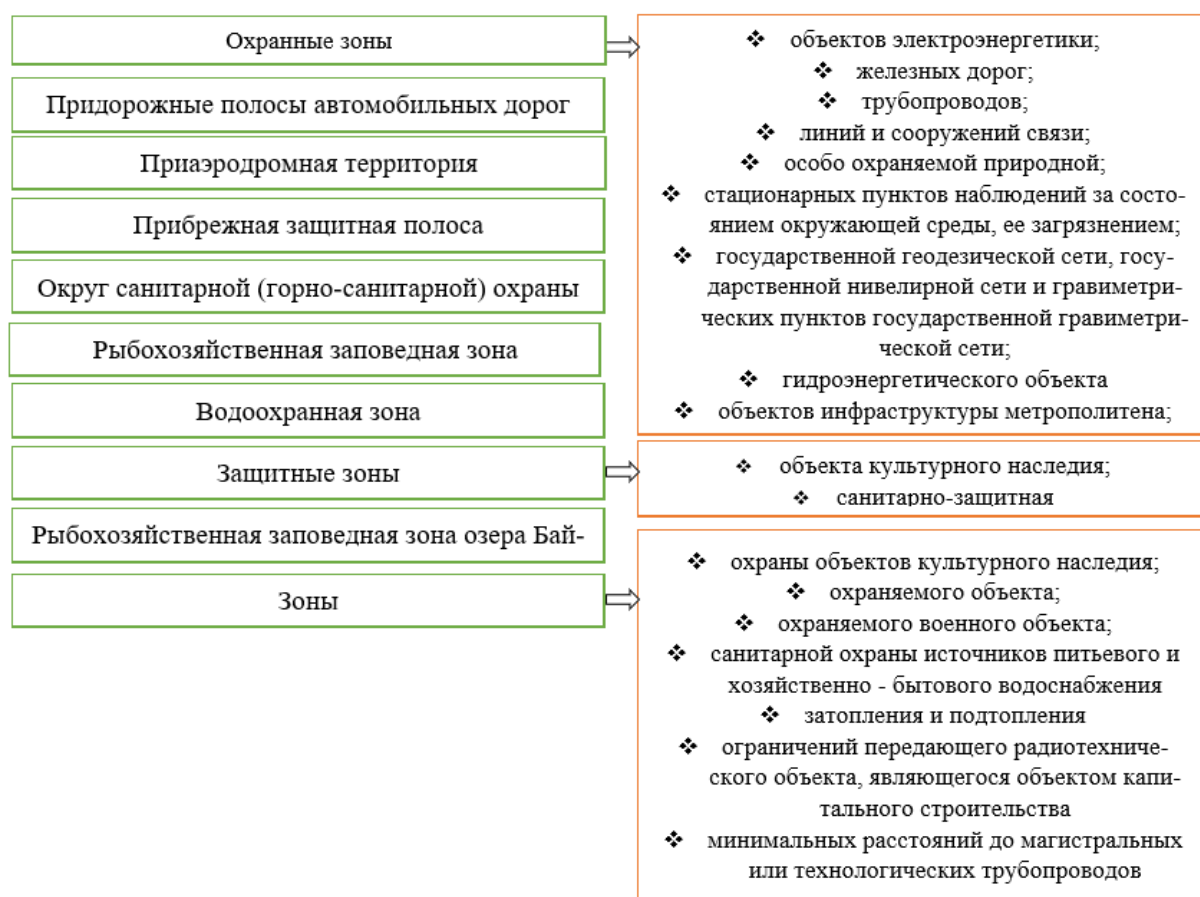


Рис. 4. Виды зон с особыми условиями использования территорий

Система установления и учета границ ЗОУИТ является важным элементом устойчивого развития территорий, обеспечения экологической безопасности и сохранения объектов культурного наследия. На сегодняшний день существует ряд системных проблем в управлении ЗОУИТ, перспективным решением данных проблем может служить цифровой двойник местности (рис. 5).



Рис. 5. Перспективы цифрового двойника, как инструмента регулирования ЗОУИТ

Обсуждение

Перспективы внедрения цифрового двойника в части ЗОУИТ включают возможность значительного улучшения управления, анализа и мониторинга таких зон, что позволит визуализировать, моделировать и прогнозировать процессы для принятия более обоснованных решений и минимизации рисков при соблюдении специальных условий использования территорий.

Применение цифровых двойников в этой сфере позволит:

- создать точные и актуальные цифровые модели с высокой детализацией границ и характеристик зон;
- интегрировать данные из различных источников;
- обеспечить мониторинг в режиме реального времени и выявить нарушения режима зон;
- моделировать сценарии возможного развития территорий.

Заключение

Цифровой двойник местности может служить перспективным инструментом управления ЗОУИТ. Дальнейшие исследования должно быть сфокусировано на разработке моделей цифровых двойников для отдельных типов ЗОУИТ. Внедрение цифровых двойников может способствовать более точному и обоснованному при-

нятию решений, повышению эффективности мониторинга и прогнозирования, а также обеспечению устойчивого развития территорий.

Для успешной реализации цифровых двойников как инструментов управления ЗОУИТ необходима разработка нормативной базы для стандартизации процессов обеспечения качества, актуальности и безопасности данных в цифровых двойниках.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Grieves M., Vickers J. Digital Twin: Mitigating Unpredictable, Undesirable Emergent Behavior in Complex Systems// Kahlen F. J., Flumerfelt S., Alves A. (Eds). Transdisciplinary Perspectives on Complex Systems. Cham: Springer, 2017. P. 85-113. DOI:10.1007/978-3-319-38756-7_4.
2. Лисицкий, Д. В. Цифровой двойник территории и методы геокогнитивного моделирования / Д. В. Лисицкий, А. Г. Осипов, В. Н. Савиных // Интерэкспо Гео-Сибирь. – 2022. – Т. 1. – С. 206-212. – DOI 10.33764/2618-981X-2022-1-206-212.
3. Царев, М. В. Цифровые двойники в промышленности: история развития, классификация, технологии, сценарии использования / М. В. Царев, Ю. С. Андреев // Известия высших учебных заведений. Приборостроение. – 2021. – Т. 64, № 7. – С. 517-531. – DOI 10.17586/0021-3454-2021-64-7-517-531.
4. Аврунев, Е. И. Разработка технологической схемы установления границ приаэродромной территории / Е. И. Аврунев, М. А. Губанищева, Н. А. Моисеева // Известия высших учебных заведений. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2025. – Т. 69, № 1. – С. 115-126. – DOI 10.30533/GiA-2025-007.

© А. К. Ямилова, М. А. Губанищева, Е. И. Аврунев, Б. Г. Иргит, 2026

А. В. Чернов¹, Т. В. Мороз¹✉

Эволюция правового регулирования береговых полос: с дореволюционного периода до наших дней

¹Сибирский государственный университет геосистем и технологий,
г. Новосибирск, Российская Федерация
e-mail: mtv1179@mail.ru

Аннотация. В статье рассмотрены отношения, связанные с правовым режимом земельных участков, расположенных в границах береговой полосы водных объектов. Авторы анализируют дореволюционное, советское, постсоветское законодательство, которое ранее регулировало использование прибрежных территорий, а также рассматривают современные нормы водного законодательства, устанавливающие специальный режим хозяйственной деятельности в пределах водоохранной зоны. Выявлена проблема доступного информирования любых заинтересованных лиц о ширине береговой полосы водных объектов, а также о ее местоположении, с целью решения которой авторами предлагается разработка общедоступного реестра водных объектов, как части национальной системы пространственных данных.

Ключевые слова: эволюция правового регулирования, Водный кодекс, национальная система пространственных данных, береговая линия, береговая полоса водных объектов, прибрежная территория, водоохранная зона

A. V. Chernov¹, T. V. Moroz¹✉

Evolution of the legal regulation of coastal strips: from the pre-revolutionary period to the present day

¹Siberian State University of Geosystems and Technologies, Novosibirsk, Russian Federation
e-mail: mtv1179@mail.ru

Abstract. The article considers the relations related to the legal regime of land plots located within the boundaries of the coastal strip of water bodies. The authors analyze pre-revolutionary, Soviet, and post-Soviet legislation that previously regulated the use of coastal territories, and also consider modern norms of water legislation that establish a special regime of economic activity within the water protection zone. The problem of accessible information to any interested parties about the width of the coastal strip of water bodies, as well as its location, has been identified, with the aim of solving which the authors propose the development of a publicly accessible register of water bodies as part of the national spatial data system.

Keywords: evolution of legal regulation, Water Code, national spatial data system, coastline, shoreline of water bodies, coastal territory, water protection zone

Введение

Правовой режим береговых полос водных объектов представляет собой один из ключевых элементов публичного экологического, водного и земельного права. Он служит инструментом обеспечения баланса между частными интересами собственников прибрежных земель и публичными интересами общества в

свободном доступе к водным ресурсам, их охране и рациональном использовании. Эволюция правового регулирования в этой сфере отражает изменение государственных приоритетов: от частноправового подхода к доминированию публично-правовых, экологических и социальных начал.

В России территория, прилегающая к водным объектам, походящая на бечевник, впервые упоминается в Соборном уложении 1649 года [1], в котором указано, что на владельцев прибрежного участка возложена обязанность предоставлять свободный проход и проезд для людей, занимающихся судоходством, а именно причаливать к берегу, выгружать груз.

Согласно Энциклопедическому словарю Брокгауза и Ефрона, понятие «бечевник» (встречалось также «Бичевник» и «Бечевая») происходит от слова «бечева» («бичева»), означающее веревку или канат, с помощью которого тянули судна. Само понятие означает «определенное пространство земли, отведенное по берегам рек и других водяных сообщений для бечевой тяги судов и плотов и для прочих надобностей судоходства» [2].

Право общественного пользования берегами устанавливалось и Сводом законов Российской империи [3]. Берега рассматривали как принадлежность («придасток») водных объектов. Закреплялось право любого лица, не только собственника земли, использовать берега судоходных рек для строго определенных целей: причал, ремонт и строительство судов, выгрузка товаров, тяга судов бечевой.

В соответствии с Уставом путей сообщения 1857 г. по берегам рек и других водоемов отводилось определенное пространство земли («бечевник») для бечевой тяги судов, плотов и прочих надобностей судоходства [4].

Бечевник определялся частью суши от уреза воды и до гребня суши, а также полоса земли шириной в 10 сажен далее от гребня. Эта ширина не менялась даже при намыве воды – бечевник передвигался вовнутрь настолько же, насколько его отмыло от берега. Если у реки берег пологий или затопляемый, то в бечевник входила только полоса шириной в 10 сажен от уреза средних меженных вод. При весеннем разливе люди, занимающиеся судоходством, имели право пользоваться проходами и проездами, находящимися вдоль разлива, как самим бечевником. Хозяин участка, прилегающего к судоходной реке или озеру, на пространстве сажен обязан допускать проход и проезд людям, занимающимся подъемом речных судов, позволять баркам и другим судам останавливаться у берегов, причаливать к ним и выгружать свои товары без всякой платы [5].

Заслуживают внимания также и положения Лесного устава, который вводил нормы, относящиеся с точки зрения нынешнего законодательства, к «водоохран-ным»: запрет распашки земли, запрет сплошной рубки леса у берега. Целью введения таких норм была защита водных путей от заиления и обмеления.

Так, распашка земли у берега вела к эрозии почвы и смыву плодородного слоя в реку, что вызывало заиление. Корни лесных деревьев укрепляли берега, предотвращая обрушение и размыв. Лес также регулировал сток воды, предотвращая резкие паводки и обмеление в засушливые периоды.

Стоит отметить, что регулирование водных ресурсов в Российской Империи носило не экологический, а утилитарно-хозяйственный характер. В первую очередь учитывались интересы судоходства (транспорт и торговля) и лесного хозяйства (сохранение ресурса и защита инфраструктуры).

При этом законодательство того времени характеризуется фрагментарностью, поскольку отсутствовал единый кодифицированный водный кодекс. Нормы были рассредоточены по Своду законов, Лесному уставу, Горному положению и местным актам.

Эта дореволюционная система, с ее пробелами и акцентом на государственный экономический интерес, во многом повлияла на последующее водное законодательство уже в советский период, где утилитарный подход лишь усилился в рамках индустриализации.

Основополагающий принцип отмены частной собственности на землю, закрепленный еще в первых декретах Советской власти (Декрет о земле 1917 г.) можно отнести к фундаментальному преобразованию всей философии отношения к природным ресурсам, вытекавшему из марксистско-ленинской идеологии.

Земля, недра, воды, леса были объявлены исключительной собственностью государства, то есть общенародным достоянием. Однако на деле «общенародность» означала полный и безусловный контроль со стороны государственного аппарата.

Индивидуальные интересы гражданина или даже отдельного предприятия были подчинены интересам государства, отвечающим и интересам общества. Это порождало концепцию «общего», которая на практике часто превращалась в «ничье».

Регулирование носило не разрешительный, а запретительно-предписывающий характер. Все вопросы использования земли и воды определялись не рыночными механизмами, а государственными планами (пятилетками). Водные объекты рассматривались прежде всего, как ресурс для народного хозяйства: энергетики, промышленности, сельского хозяйства, транспорта.

Водный кодекс РСФСР, утвержденный Верховным Советом РСФСР 30.06.1972 (далее – Водный кодекс РСФСР), в соответствии с Конституцией СССР и Конституцией РСФСР, устанавливал, что воды являются государственной собственностью - общим достоянием всего советского народа и предоставляются только в пользование.

Статьей 4 указанного кодекса было установлено, что все воды (водные объекты) в РСФСР входят в состав единого государственного водного фонда, который включает реки, озера, водохранилища, другие поверхностные водоемы и водные источники, а также воды каналов и прудов, подземные воды и ледники, внутренние моря и другие внутренние морские воды СССР, территориальные воды (территориальное море) СССР.

При этом, кодекс не имел упоминаний ни о бечевнике, ни о береговой полосе водного объекта, а лишь содержал нормы, регламентирующие защиту вод (водных объектов) посредством установления и использования водоохранных зон (полос).

С принятием первого Водного кодекса Российской Федерации от 16.11.1995 № 167-ФЗ (далее – Водный кодекс РФ 1995 года) в законодательстве появился юридический термин «бечевник» - полоса суши вдоль берегов водных объектов общего пользования, которая предназначена для общего пользования. Каждый вправе (без использования транспорта) пользоваться бечевником для передвижения и пребывания у водного объекта общего пользования, в том числе рыболовства и причаливания плавательных средств. Ширина бечевника не может превышать 20 метров [6].

Однако стоит отметить, что четкого законодательного запрета на приватизацию бечевника Водный кодекс РФ 1995 года не содержал, а также не устанавливал запрета на строительство в 20-ти метровой водоохранной зоне.

Исходя из содержания ст. 12 Водного кодекса РФ 1995 года допускалось примыкание находящихся в собственности земельных участков к поверхностным водным объектам. Положениями ст. 112 Водного кодекса РФ 1995 года (в редакции 16 ноября 1995 года), допускалось предоставление земельных участков в водоохраных зонах водных объектов гражданам и юридическим лицам в порядке, установленном земельным законодательством РФ, по согласованию со специально уполномоченным государственным органом управления использованием и охраной водного фонда.

Постановлением Совета Министров РСФСР от 17 марта 1989 года N 91 «Об утверждении положения о водоохраных зонах» предоставление земельных участков, в том числе и под индивидуальное жилищное строительство, в водоохраных зонах и прибрежной полосе также не запрещалось.

Распад СССР и начало земельной реформы привели к ослаблению публичного контроля. Массовая приватизация земель, включая прибрежные, привела к многочисленным конфликтам. Собственники часто огораживали участки, самовольно «прихватывая» часть прибрежной территории и перекрывая доступ к воде, что противоречило закону, но слабо контролировалось.

Этот период характеризуется как время кризиса правового регулирования, когда формальные нормы вступали в противоречие с новыми экономическими реалиями и стремлением к закреплению прав на привлекательные береговые территории.

Действующий Водный кодекс Российской Федерации от 2006 года (далее – Водный кодекс РФ) стал результатом поиска компромисса между публичными и частными интересами. Законодательно закреплены термины «береговая линия» и «береговая полоса».

Согласно пункту 10 Правил определения местоположения береговой линии (границы водного объекта), случаев и периодичности ее определения, утвержденных постановлением Правительства Российской Федерации от 29.04.2016 №377, под береговой линией понимается граница водного объекта (пруда, водохранилища), которая определяется по нормальному подпорному уровню воды.

Нормальный подпорный уровень (НПУ) – это максимальный проектный уровень воды в водохранилище, который разрешено поддерживать в нормальных эксплуатационных условиях в течение длительного времени (обычно весь

многоводный сезон). Можно представить это как «верхнюю целевую отметку» водохранилища при его штатной работе. НПУ – величина постоянная для каждого водохранилища, зафиксированная в проектной документации.

Более простыми словами НПУ – это уровень, до которого водохранилище наполняется в период половодья или паводков, чтобы накопить воду для использования в засушливый период (для выработки электроэнергии, водоснабжения, орошения и т.д.).

При этом, важно понимать, что НПУ – это не просто техническая отметка, а результат сложного инженерно-экономического и социально-экологического расчета, который определяет судьбу всего водохранилища и прилегающих территорий на десятки лет вперед. Это ключевая юридическая отметка, которая фиксирует положение береговой линии водохранилища для целей законодательства. От нее напрямую зависит расположение и размер береговой полосы общего пользования – важнейшей публичной территории, гарантирующей гражданам свободный доступ к воде.

Согласно части 6 статьи 6 Водного Кодекса Российской Федерации под береговой полосой понимается полоса земли вдоль береговой линии (границы водного объекта) водного объекта общего пользования, которая предназначена для общего пользования. Ширина береговой полосы водных объектов общего пользования дифференцирована в зависимости от вида водного объекта (рисунок 1):

Для рек и ручьев протяженностью до 10 км – 5 метров.

Для рек и ручьев протяженностью более 10 км – 10 метров.

Для озер, морей и водохранилищ – 20 метров.

Для каналов – ширина устанавливается в соответствии с полосами отводов.

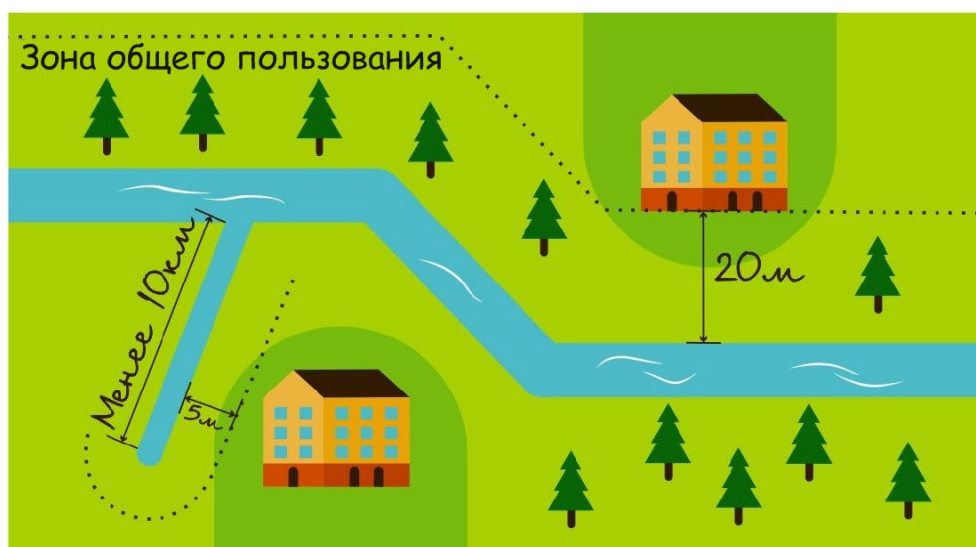


Рис. 1. Ширина береговой полосы

В Единый государственный реестр недвижимости (далее – ЕГРН) вносятся сведения о береговых линиях, в частности тип и наименование поверхностного водного

объекта, описание местоположения береговой линии (ч. 5 ст.10 Федерального закона от 13.07.2015 №218-ФЗ «О государственной регистрации недвижимости»).

Водный кодекс РФ ввел более сложную систему зонирования, установил, что береговая полоса является частью более широкой водоохранной зоны, в пределах которой устанавливается специальный режим хозяйственной деятельности, а внутри нее – прибрежная защитная полоса, где режим более строгий (рисунки 2). Это позволило юридически отделить зону публичного доступа (береговую полосу) от зоны экологических ограничений (водоохранную зону).

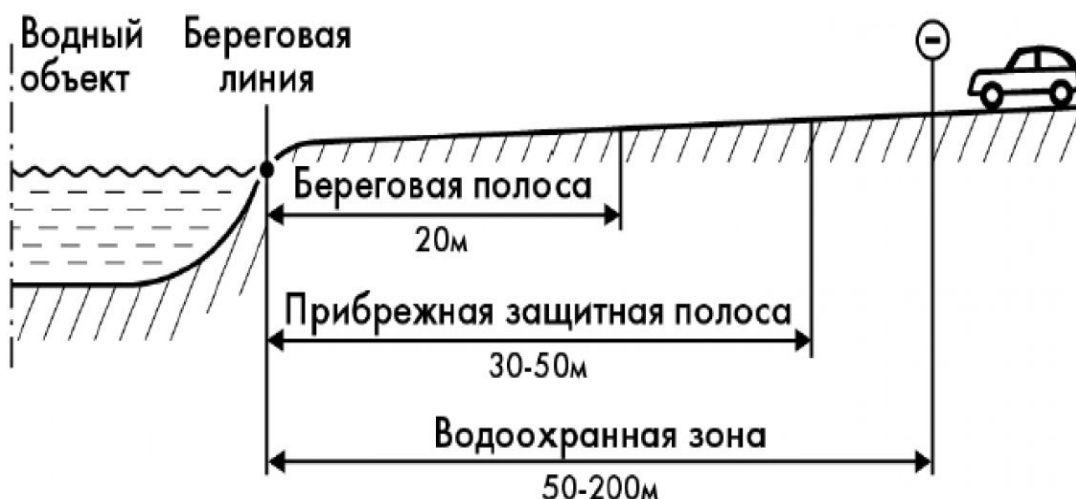


Рис. 2. Система зонирования в соответствии с Водным кодексом РФ

Вместе с тем, действующее водное, земельное законодательство не разрешает проблему доступного информирования любых заинтересованных лиц о ширине береговой полосы водных объектов, а также о ее местоположении, поскольку такие сведения не подлежат внесению в публичные реестры, такие как Единый государственный реестр недвижимости, Государственный водный реестр, Национальную систему пространственных данных и т.д.

С целью решения указанной проблемы, авторами предлагается разработать общедоступный реестр водных объектов, как часть национальной системы пространственных данных (например, в виде подключаемого слоя к публичной кадастровой карте НСПД), который позволит оперативно выявлять возможные наложения границ береговой линии/полосы на сведения ЕГРН о принадлежащих гражданам земельным участкам и выполнять кадастровые работы по исправлению реестровых ошибок в досудебном порядке;

Кроме того, авторы считают целесообразным разработать методику наполнения ЕГРН сведениями о береговых линиях водных объектов, с дополнением описания характеристик в формате 4D (под четвертым измерением понимается время), что соответствует передовому международному опыту.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Соборное уложение 1649 г. Гл. 10, стр. 196 (приводится по: Тихомиров М.Н., Епифанов П. П. Соборное уложение 1649 года. М. : Изд-во Моск. Ун-та, 1961);
2. Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона: Том IIIА (6). Бергер — Бисы. — СПб: Семеновская Типолитография (И. А. Ефрона), 1891 г. — 478 с.;
3. Свод законов Российской империи [Текст] : [издание 1876-1917гг.]. Устав путей сообщения. — Санкт-Петербург, 1906.-84с.
4. Мейер, Д.И. Русское гражданское право / Д.И. Мейер. СПб., 1902;
5. Святая Русь. Большая энциклопедия Русского народа. Русское хозяйство. — М.: Институт русской цивилизации, 2006. — 944 с.;
6. «Водный кодекс Российской Федерации» от 16 ноября 1995 г. N 167-ФЗ // «Собрание Законодательства РФ», 20.11.1995, № 47, ст. 4471;
7. "Водный кодекс Российской Федерации" от 03.06.2006 N 74-ФЗ // СПС «Консультант-Плюс» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/> (дата обращения: 25.11.2025).

© А. В. Чернов, Т. В. Мороз, 2026

А. Н. Ломоносова^{1✉}, Я. А. Лесных¹, А. В. Дубровский¹

Этика геоданных: кто владеет цифровым следом человека?

¹Сибирский государственный университет геосистем и технологий,
г. Новосибирск, Российская Федерация
e-mail: kalmar2025@list.ru

Аннотация. В эпоху цифровой трансформации повседневная деятельность человека оставляет массовый цифровой след, значительную часть которого составляют геоданные. Их сбор, анализ и использование коммерческими компаниями, государственными органами и научными учреждениями порождает комплекс этических и правовых проблем. Ключевой вопрос, остающийся без однозначного ответа, – кто является владельцем цифрового геоследа индивида. Данная статья исследует правовые, социальные и этические аспекты этого феномена, анализирует существующие модели регулирования и предлагает пути решения возникающих противоречий между технологическим прогрессом и правом личности на приватность и автономию.

Ключевые слова: геоданные, цифровой след, этика данных, конфиденциальность, большие данные, право собственности на данные, GDPR, цифровая автономия

A. N. Lomonosova^{1✉}, Y. A. Lesnykh¹, A. V. Dubrovsky¹

Ethics of geodata: Who owns a person's digital footprint?

¹Siberian State University of Geosystems and Technologies, Novosibirsk, Russian Federation
e-mail: kalmar2025@list.ru

Annotation. In the era of digital transformation, daily human activity leaves a massive digital footprint, a significant part of which consists of geodata. Their collection, analysis, and use by commercial companies, government agencies, and scientific institutions raises a range of ethical and legal issues. The key question that remains unanswered is who is the owner of an individual's digital geo—footprint. This article explores the legal, social, and ethical aspects of this phenomenon, analyzes existing regulatory models, and suggests ways to resolve the emerging contradictions between technological progress and the individual's right to privacy and autonomy.

Keywords: geodata, digital footprint, data ethics, privacy, big data, data ownership, GDPR, digital autonomy

Введение

Цифровизация общества привела к тому, что практически каждое действие человека – от использования смартфона и социальных сетей до безналичных расчетов и поездок на транспорте – генерирует данные. Особую категорию составляют геоданные, то есть информация о географическом местоположении индивида в определенный момент времени. Этот цифровой геослед является крайне ценным ресурсом, но его сбор и использование ставят под сомнение традиционные представления о приватности, согласии и собственности.[1]

Актуальность темы обусловлена растущим разрывом между скоростью технологического развития и способностью правовых систем адекватно на него реагировать. Цель данной статьи – проанализировать этические дилеммы, связанные с владением и использованием геоданных, и предложить концептуальные подходы к их разрешению.

Методы и материалы

Материалами для анализа послужили научные статьи в рецензируемых журналах, отчеты исследовательских центров (Pew Research Center, The Ada Lovelace Institute), а также публичные заявления и политики конфиденциальности крупных технологических компаний (Google, Meta, Apple).

Геоданные (геопространственные данные) – это любая информация, которая тем или иным способом привязана к конкретному географическому местоположению на поверхности Земли. Ключевая характеристика геоданных – наличие геопривязки. Это означает, что у каждой единицы данных есть координаты (например, широта и долгота, адрес, название района), которые позволяют разместить ее на карте.

Примеры использования: геоданных Геоданные окружают нас повсюду и используются в самых разных сферах жизни, например:

Навигация и карты (Google Maps, Яндекс.Карты, 2ГИС):

Данные: Координаты дорог, зданий, светофоров; график движения общественного транспорта; данные о пробках в реальном времени.

Использование: Построение маршрута, поиск ближайшего кафе или заправки, оценка времени в пути.

Логистика и управление цепями поставок:

Данные: Местоположение складов, магазинов, трекары на грузовиках.

Использование: Оптимизация маршрутов доставки, снижение расходов на топливо, мониторинг перемещения грузов в реальном времени.

Сельское хозяйство (Точное земледелие):

Данные: Спутниковые снимки полей, карты урожайности, данные о влажности почвы с датчиков.

Использование: Анализ состояния посевов, дифференцированное внесение удобрений и полива, что повышает урожайность и экономит ресурсы и т.д.

Правовой статус геоданных: между персональными данными и общедоступной информацией.

С правовой точки зрения ключевой вопрос заключается в квалификации геоданных. В большинстве развитых юрисдикций, следующих модели GDPR, данные о местоположении, которые могут быть прямо или косвенно связаны с идентифицируемым лицом, считаются персональными данными [1]. Это налагает на сборщиков таких данных ряд обязательств: получение информированного и явного согласия, обеспечение безопасности, прозрачность целей обработки и предоставление субъекту данных прав на доступ, исправление и удаление информации.

Однако на практике правовой статус геоданных размыт. Например, агрегированные и анонимизированные геоданные часто рассматриваются как обезличенные

и, следовательно, не подпадающие под строгое регулирование. Однако исследования показывают, что даже анонимизированные наборы геоданных легко реидентифицируются при наличии дополнительной информации [2]. Достаточно знать несколько точек местоположения человека, чтобы установить его дом, место работы и круг общения.

Таким образом, геоданные находятся в серой зоне между строго регулируемы персональными данными и открытой информацией, что создает правовые лазейки для их коммерческого и иного использования без должного контроля со стороны самого индивида.

Модели владения данными и их этическая оценка

В настоящее время доминируют несколько моделей, определяющих, кто владеет цифровым следом:

1. Модель прав интеллектуальной собственности: Данные принадлежат тому, кто их собрал и обработал. Эта модель используется большинством технологических компаний (Google, Meta, Apple). Пользователь, соглашаясь с длинным и сложным пользовательским соглашением, фактически передает им права на сбор и использование своих данных. Этически эта модель ущербна, так как основана на асимметрии информации и вынужденном согласии.

2. Модель личной собственности: Данные являются собственностью самого индивида. Эта модель находит все больше сторонников среди правозащитников и некоторых законодателей. Она предполагает, что человек должен иметь исключительное право распоряжаться своим цифровым следом: продавать его, передавать в аренду или полностью запрещать его сбор. Реализация такой модели технически сложна, но этически более оправдана, так как усиливает автономию личности.

3. Модель общего блага: Геоданные рассматриваются как общественный ресурс, подобный воздуху или воде. Их сбор и использование в агрегированной форме допустимы для решения общественно значимых задач – например, для оптимизации транспортных потоков, градостроительства или борьбы с эпидемиями. Этический вызов здесь заключается в том, чтобы найти баланс между общественной пользой и неприкосновенностью частной жизни, не допуская «цифрового тоталитаризма».

Наиболее сбалансированным представляется подход, сочетающий элементы второй и третьей модели: признание за индивидом фундаментальных прав на его данные с возможностью их добровольного и осознанного пожертвования для общественных нужд.

Риски, связанные с несанкционированным использованием геоданных

Неконтролируемое использование геоданных порождает ряд серьезных рисков:

Угрозы приватности и безопасности: Постоянное отслеживание местоположения позволяет составить детальный профиль жизни человека: его привычки, социальные связи, состояние здоровья, политические и религиозные взгляды. Эта информация может быть использована для шантажа, преследования, дискриминации при приеме на работу или оформлении страховки.

Манипуляция поведением: Компании и политические акторы могут использовать геоданные для таргетированной рекламы, пропаганды и манипуляции общественным мнением с беспрецедентной точностью, основанной на реальных паттернах поведения людей [3].

Влияние на демократические институты: Возможность отслеживать передвижения людей на массовых митингах или протестах создает угрозу для свободы собраний и выражения мнений, способствуя созданию общества тотального наблюдения.

Результаты

Проведенный анализ позволил выявить следующие ключевые результаты:

1. Правовая неоднозначность. Несмотря на то что GDPR и подобные ему законы декларируют принцип «права на забвение» и необходимость информированного согласия, на практике пользователи часто не осознают объем и способы собираемых геоданных. Согласие, данное при установке приложения, является общим и неспецифичным.

2. Экономическая ценность и коммерциализация. Геоданные являются сырьем для многомиллиардной индустрии. Они используются для построения поведенческих моделей, оптимизации логистики и таргетированной рекламы. Пользователь, чей след является источником этой ценности, как правило, не получает за это прямого вознаграждения.

3. Риски деанонимизации. Исследования показывают, что даже анонимизированные наборы геоданных могут быть легко привязаны к конкретному человеку с помощью нескольких точек привязки (место жительства, работы), что делает принцип анонимности крайне уязвимым.

4. Дисбаланс власти. Возникает значительный дисбаланс между возможностями корпораций и государства по отслеживанию и анализу и способностью рядового пользователя контролировать свою цифровую тень. [2-5]

Обсуждение

Полученные результаты указывают на то, что традиционная парадигма собственности плохо применима к цифровому следу. Владение в его классическом понимании (право владеть, пользоваться и распоряжаться) здесь размывается. Более продуктивным представляется подход, рассматривающий геоданные как объект совокупности прав и интересов.

Интерес пользователя заключается в защите приватности, автономии и безопасности, а также в возможности извлекать пользу из своих данных (персонализированные сервисы).

Интерес компаний – в извлечении экономической выгоды и улучшении своих продуктов.

Интерес государства – в обеспечении национальной безопасности, общественного порядка и эффективном городском планировании.[3]

Заключение

Вопрос «Кто владеет цифровым геоследом человека?» не имеет простого ответа. Современная правовая парадигма, отстающая от технологических реалий, де-факто передает права на использование данных корпорациям и государству, оставляя индивида в положении объекта, а не субъекта цифровых отношений.

Разрешение этого конфликта требует пересмотра существующих подходов. Необходимо движение в сторону модели, основанной на принципах цифровой автономии и предусмотрительной защиты данных. Это предполагает:

1. Укрепление законодательства, четко закрепляющего за индивидом право собственности на его персональные данные, включая геослед.

2. Разработку технологий, обеспечивающих прозрачность сбора данных и предоставляющих пользователям простые и понятные инструменты для управления своими цифровыми правами.

3. Проведение широкой общественной дискуссии о этических границах использования больших данных для формирования нового «общественного договора» в цифровую эпоху. [5]

Только при условии признания цифрового следа человека не просто сырьем для извлечения прибыли, а продолжением его личности, можно построить цифровую экономику, основанную на принципах справедливости и уважения к правам человека.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Статья «Что такое цифровой след?» – URL: <https://www.kaspersky.ru/resourcecenter/definitions/what-is-a-digital-footprint>

2 Нестеров С. А., Смолина Е. М. «Понятие цифрового следа и анализ цифрового следа в образовании» // Системный анализ в проектировании и управлении. – 2023. – №1. – С. 309–314. <https://elibrary.ru/item.asp?id=54007459>

3 Переверзева Е. С., Комов А. В. «Виртуальные и цифровые следы: новый подход в понимании» // Вестник Санкт-Петербургского университета МВД России. – 2021. – №1(89). – С. 172–178.

4 Мочалов А. Н. «Цифровые следы человека и неприкосновенность частной жизни» // Antinomies. – 2024. – Т. 24, №4. – С. 164–189.

5 Минбелеев А. В. «Понятие и правовая природа цифрового профиля человека» // Вестник ЮУрГУ. – 2022. – Т. 22, №1. – С. 110–116.

© А. Н. Ломоносова, Я. А. Лесных, А. В. Дубровский, 2026

Д. А. Гура^{1,2}, К. С. Бобрусов¹✉

Эффективное управление городскими территориями

¹Кубанский государственный технологический университет,
г. Краснодар, Российская Федерация

²Кубанский государственный аграрный университет, г. Краснодар, Российская Федерация
e-mail: bob.kirill22@gmail.com

Аннотация. В современных условиях интенсивной урбанизации, демографического роста в городах и возрастающий дефицит свободных земельных ресурсов формируют условия, в которых традиционные подходы к территориальному планированию и управлению территориями становятся недостаточными. Повышаются требования к достоверности, оперативности и интегрированности данных. В связи с этим государственный кадастр приобретает статус фундаментальной системы, обеспечивающей правовую и пространственную основу рационального управления землей и инфраструктурой. Динамичная трансформация городской среды, обусловленная интенсивным количеством застройки территорий, реконструкцией инфраструктуры и изменением функционального назначения территорий, требует перехода от пассивного документооборота к активному мониторингу и оперативному учету изменений. В данной статье проведен обзор существующих методов и практик по управлению городскими территориями, обозначена проблематика и предложены рекомендации по повышению эффективности управления городскими территориями.

Ключевые слова: Государственный кадастр, городские территории, управление территориями, эффективное управление, мониторинг, учет

D. A. Gura^{1,2}, K. S. Bobrusov¹✉

Effective management of urban territories

¹Kuban State Technological University, Russian Federation

²KubSAU, Russian Federation
e-mail: bob.kirill22@gmail.com

Abstract. In the context of intensive urbanization, urban population growth, and an increasingly acute shortage of available land resources, traditional approaches to spatial planning and territorial management are proving inadequate. This necessitates higher standards for data accuracy, timeliness, and interoperability. Against this backdrop, the state cadastral system assumes the role of a foundational framework—providing both the legal and geospatial basis for the rational management of land and infrastructure. The dynamic transformation of the urban environment—driven by intensified construction activity, infrastructure redevelopment, and shifts in land-use designation—demands a paradigm shift: from passive documentation toward proactive monitoring and real-time recording of changes.

This article provides a review of existing methods and practices in urban land management, outlines key challenges, and offers recommendations aimed at enhancing the effectiveness of urban territorial governance.

Keywords: State Cadastre, urban territories, territorial management, effective management, monitoring, accounting

Введение

В условиях быстрого развития и увеличения городских территорий критически важным становится своевременное выявление и фиксация таких процессов, как возведение новых объектов капитального строительства, уточнение границ земельных участков, реконструкция существующих зданий, сооружений и изменение вида разрешенного использования недвижимого имущества - что предполагает не только техническую, но и нормативнопроцессуальную адаптацию кадастровой деятельности к условиям урбанистической нестабильности.

Информационное обеспечение управления территориями представляет собой целостную систему, охватывающую процессы сбора, верификации, аналитической обработки и визуализации пространственных данных, необходимых для обоснованного принятия управленческих решений в сфере землепользования. Эта система функционирует на всех уровнях административно-территориального деления и служит основой для принятия управленческих решений по использованию земельных ресурсов [1].

Традиционные методы управления, основанные на бумажных отчетах, разрозненных ведомственных базах и интуитивных решениях все чаще оказываются неэффективными [2].

Традиционная система муниципального управления указана на рис. 1.



Рис. 1. Система муниципального управления.

Под эффективным управлением в прикладной градостроительной практике понимается достижение баланса между тремя взаимосвязанными аспектами:

- функциональной целесообразностью (рациональное использование земель, логистическая доступность, пропорциональность инфраструктуры);
- социальным равенством (обеспечение равного доступа к услугам, участие граждан в градостроительных решениях);
- экологической устойчивостью (сохранение зеленого каркаса территории, снижение техногенного воздействия, адаптация к климатическим рискам).

Однако на практике реализация этого баланса сталкивается с системными барьерами:

Во-первых, полномочия по управлению территориями распределены между федеральными, региональными и муниципальными органами, а также ведомствами (Росреестр, Минстрой, Росприроднадзор, Ростехнадзор), что приводит к дублированию функций и информационному разделению;

Во-вторых, недостаточная достоверность и актуальность пространственных данных - по оценкам Росреестра, до 25% сведений о границах земельных участков и контурах объектов капитального строительства в Едином государственном реестре недвижимости (ЕГРН) требуют уточнения, особенно в исторических и активно застраиваемых зонах [3];

В-третьих, неиспользование потенциала цифровых технологий в полную силу: несмотря на декларируемый переход к «умным городам», большинство муниципалитетов все еще опираются на бумажные процедуры и эмпирическое планирование, не используя данные дистанционного зондирования, геодезического мониторинга или мобильных платформ для обратной связи [4].

Материалы и методы

Цель исследования заключается в изучении возможностей улучшения существующей системы управления городскими территориями. Для достижения указанной цели был проведен анализ существующей системы.

Современное понимание «эффективности» включает не только операционную результативность (быстро, дешево), но и стратегическую устойчивость – способность адаптироваться к изменениям и обеспечивать долгосрочное благополучие [5].

За последнее десятилетие появилось множество технологических решений, обещающих революцию в городском управлении – от «умных» сенсоров до цифровых двойников. Однако на практике их внедрение остается фрагментарным, а эффект, соответственно - неравномерным. Проблема фрагментации данных носит не только технический, но и правовой характер [6]. Современные практики можно условно разделить на три поколения:

Традиционные (1-е поколение): кадастр и бумажные карты. Основной подход в Российской Федерации.

Основан на:

- едином государственном реестре недвижимости (ЕГРН);
- паспортах БТИ;
- генеральных планах и ПЗЗ, утвержденных на 5–10 лет.

Преимущества: юридическая значимость, нормативная проработанность.

Ограничения:

- быстрое устаревание данных (средний срок актуальности 3–7 лет) [3];
- отсутствие привязки к реальному состоянию инфраструктуры (например, не отражаются самовольные постройки, демонтированные объекты);
- низкая пространственная детализация (в особенности в исторической части города).

Цифровые (2-е поколение): ГИС и электронные сервисы.

Многие города перешли к электронному документообороту и внедрили корпоративные ГИС (например, «2ГИС»). Элементы ГИС (Рис. 2):

- веб-карты для граждан;
- интеграция данных от ведомств (ЖКХ, транспорт, экология);
- Оперативный мониторинг (камеры, датчики уровня шума, загрязнения).

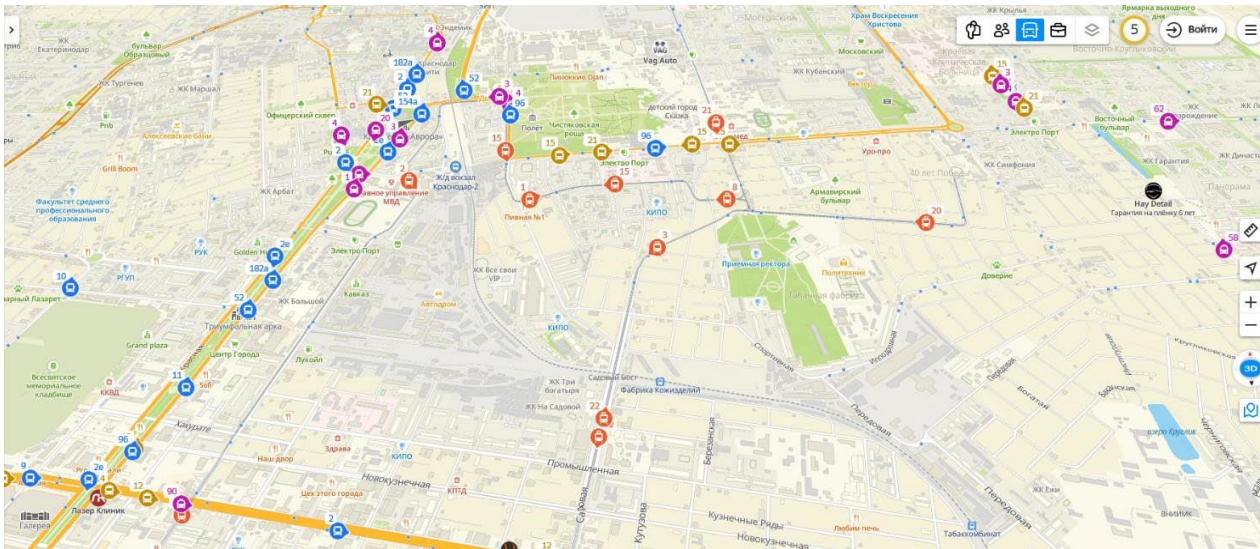


Рис. 2. Карта маршрутного транспорта (2ГИС)

Преимущества: повышение прозрачности, сокращение сроков согласований, вовлечение населения. Ограничения [7]:

- данные остаются федерализованными: кадастр (Росреестр), инфраструктура (Минстрой), экологический мониторинг (Росприроднадзор), технический мониторинг (Ростехнадзор) - каждая из систем работает по-своему;
- ГИС часто используется как «электронная карта», а не как инструмент анализа и прогноза;
- зависимость от качества исходных данных (некачественные исходные данные, результат будет соответственный).

Интеллектуальные (3-е поколение): цифровые двойники и искусственный интеллект. Передовые города, строящие цифровые двойники (ЦД):

- Сингапур - Virtual Singapore: 3D и 4D-модель всего города, используемая для симуляции эвакуации, расчета ветровых нагрузок, планирования 5G покрытия [8];

– Хельсинки - CityGML-модель с детализацией вплоть до вентиляционных шахт;

– Москва - проект «Цифровой двойник Москвы»: интеграция свыше 120 источников данных, включая данные транспорта, энергосистем, камер видеонаблюдения [9].

4D-модели – это виртуальная копия города, в которой оцифрованы и описаны все его объекты. В модели собраны данные о градостроительной информации, показателях качества воздуха, датах последнего ремонта улиц и других аспектах. Цифровая 4D-модель города Иннополис, разработанная Центром геопространственных решений Университета Иннополис была создана с интеграцией 258 картографических слоев с информацией о 64 классах объектов, всего отображено 110 954 виртуальных объекта.

Ключевые технологии ЦД-подхода:

- ДЗЗ и БПЛА - для оперативного обновления картографической основы;
- наземное и мобильное лазерное сканирование - для создания точных 3Dмоделей инфраструктуры;
- датчики IoT - для сбора данных в реальном времени (уровень заполнения контейнеров, вибрация мостов, температура асфальта);
- искусственный интеллект – для автоматического распознавания объектов, прогноза износа, оптимизации маршрутов уборки и так далее.

Преимущества: возможность моделирования сценариев, активное выявление рисков, снижение операционных издержек.

Ограничения: высокая стоимость, дефицит кадров, риск «технологического фетишизма» – внедрение ради внедрения, без привязки к реальным городским задачам [10].

Несмотря на технологический прогресс, на практике эффективность управления остается ограниченной из-за следующих факторов:

Фрагментация и несовместимость данных. Городские данные распределены по ведомствам, форматам (CAD, Shapefile, GeoJSON, PDF), системам координат и уровням детализации. Отсутствие единого стандарта метаданных делает интеграцию трудоемкой.

Пример: контур земельного участка в ЕГРН может не совпадать с границей в ПЗЗ из-за разных методик определения координат.

Устаревание информации. По оценкам Росреестра, до 25 % данных в ЕГРН требуют актуализации [5]. Задержка обновления - от 6 месяцев до нескольких лет. Это ведет к ошибкам при планировании.

Нормативно-правовые ограничения. Действующее законодательство (Градостроительный кодекс, ФЗ-218, ФЗ221) не регулирует:

- использование данных ДЗЗ и БПЛА в официальном учете;
- юридическую силу «цифровых паспортов» объектов;
- порядок интеграции данных от негосударственных источников (например, Яндекс.Карты, OpenStreetMap).

Дефицит кадров. В муниципалитетах наблюдается острая нехватка специалистов, сочетающих знания в области:

- геодезии и кадастра;
- ГИС и data science; – градостроительства и управления.

По данным ВШЭ, только 12% муниципалитетов имеют в штате хотя бы одного ГИС-аналитика [11].

Низкая вовлеченность и цифровое неравенство. «Умные» сервисы часто игнорируют интересы пожилых, маломобильных, социально уязвимых групп.

Пример: переход на форму онлайн-жалоб исключает большую часть населения. Кроме того, граждане редко получают обратную связь, что снижает доверие.

Результаты

Управление городскими территориями – трудоемкий и сложный механизм. Для того, чтобы принимать управленческие решения, необходимо владеть достоверной информацией в реальном времени.

Для обеспечения достоверности информации используются классические средства сбора, обработки и интерпретации геопространственных данных. Помимо традиционных методов набирают популярность применения новейшие технологии и методы, позволяющие производить мониторинг урбанистических территорий в максимально короткие сроки и в широких объемах.

Существует необходимость разработки нормативно-правовой базы, которая юридически будет придавать значимость данным, полученным дистанционными методами.

К новейшим технологиям относятся 3D и 4D-модели местности. Последние, в свою очередь, позволяют не просто создать цифровую модель города, но и проработать до мельчайших подробностей состояние и обстановку на территориях в настоящее время.

Общая классификация методов выделяет (табл. 1):

- традиционные;
- цифровые;
- интеллектуальные.

Таблица 1

Современные практики управления городскими территориями

Критерий	Традиционные (1-е поколение)	Цифровые (2-е поколение)	Интеллектуальные (3-е поколение)
Основа данных	Бумажные планы, ЕГРН, ПЗЗ	Векторные ГИС, ведомственные БД	Мультимодальные данные: 2D/3D/4D, ДЗЗ, IoT, соцсети
Обновляемость	Низкая (раз в 3–10 лет)	Средняя (раз в 0,5–2 года)	Высокая (от ежедневно до ежемесячно)
Пространственная точность	0,5–5 м (в зависимости от возраста)	0,1–1 м (при ГНС-Спривязке)	≤ 0,05 м (НЛС, БПЛА RTK)

Окончание табл. 1

Критерий	Традиционные (1-е поколение)	Цифровые (2-е поколение)	Интеллектуальные (3-е поколение)
Охват территории	Полный (но устаревший)	Избирательный (по приоритетам)	Полный + детализация ключевых зон
Аналитические возможности	Описательные («что есть»)	Диагностические («что изменилось»)	Прогностические и предскриптивные («что будет», «что делать»)
Участие граждан	Нет или формальное	Репортинг (жалобы/предложения)	Со-проектирование, сценарное моделирование «до/после»
Тип решений	Очень быстрые	Оперативные	Проактивные и адаптивные
Ключевые технологии	Тахеометр, нивелир, кадастровый инструментарий	Web-GIS (ArcGIS Online, QGIS Server), API интеграции	Цифровой двойник, ИИ (CV/NLP), BIM+GIS, IoT, облачные вычисления
Типичные ограничения	Устаревание, низкая детализация, бумажный документооборот	Фрагментация данных, «цифровая картография без анализа», зависимость от качества исходников	Высокая стоимость, дефицит кадров, нормативная неопределенность, риск цифрового неравенства
Примеры внедрения (РФ)	Большинство малых городов	Большинство развитых городов	Москва, Иннополис, пилоты в Сколково и «ЗИЛ»

Обсуждение

На сегодняшний день сложность и ответственность принятия управленческих решений стремительно повышается. Основные методы ведения кадастра, учета земель, планирования земель, под руководством градостроительного законодательства ведут к одному – на территории Российской Федерации мониторинг территорий ведется в бумажно-цифровой 2D-форме. Традиционные приемы все еще остаются основными и единственными юридически значимыми.

Развитие и внедрение передовых технологий, методов идет медленным темпом. Обуславливается это и нехваткой производственных мощностей в виде обученного и опытного персонала, который способен разбираться в кадастре, 3D-моделировании и управлении территориями.

Отчет Росреестра за 2024 год показал, что на всей территории Российской Федерации около 25% данных, содержащихся в ЕГРН – не являются актуальными [5]. Это большое число.

Заключение

Результатом работы является заключение о том, что в области эффективного управления городскими территориями традиционные методы остаются основными, но при этом теряют свою эффективность. Города растут настолько стремительно, что ведомства не в состоянии обрабатывать и решать столь огромное количество рабочих задач в нынешних условиях исключительно традиционными методами [12].

Так как не существует полноценной единой системы мониторинга и управления территориальными вопросами, среди ведомств зачастую происходят накладки, разногласия, разрывы в информационной достоверности – что приводит к дополнительным затруднениям осуществления контроля и управления.

Ключевые технологические предложения:

– Гибридный мониторинг: комбинировать спутниковые (низкая стоимость, регулярность), БПЛА (высокая детализация) и наземные (высокая точность) данные. Например: Sentinel – еженедельно на весь город; БВС – ежемесячно на приоритетные зоны. НЛС – раз в год на ключевые объекты;

– Цифровой паспорт территории: обязательный для всех новых проектов. Включает не только геометрию, но и: доступность, экологический след, историческую ценность.

В качестве организационно-нормативных мер – разработать федеральный стандарт «Цифровой двойник муниципального образования» – с едиными требованиями к точности, обновлениям, метаданным, безопасности.

А также вовлечение граждан: от «жалоб» к «со-проектированию»:

Интерактивная карта, где жители могли бы предлагать изменения («здесь – сквер», «там – велодорожка»), видеть расчет бюджета и последствия на базе ИИ (тень, шум, трафик).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Горбунова, Ю.В. Управление городскими территориями: термины и понятия [Электронный ресурс] / Ю.В. Горбунова, А.Я. Сафонов; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2017. – 47 с.
2. Градостроительный кодекс РФ от 29.12.2004 № 190-ФЗ (ред. 2025).
3. Росреестр. Аналитический отчет «Состояние ЕГРН в 2024 году» [Электронный ресурс]. – М., 2025.
4. Иванов, А. С. Цифровая трансформация городского управления: барьеры и драйверы // Урбанистика и регионология. – 2024. – № 2. – С. 34–41.
5. Batty M. Digital Twins // Environment and Planning B. – 2022. – Vol. 49(1). – P. 3–19.
6. Гура, Д. А. Правовые и технические аспекты интеграции геопространственных данных в систему территориального планирования / Д. А. Гура // Урбанистика и региональное развитие. – 2024. – Т. 15, № 2. – С. 112–120. – DOI:10.36378/2658-4031-2024-15-2-112-120.
7. Колесов М.В. и др. Цифровая трансформация городского управления в России: барьеры и драйверы // Вопросы государственного и муниципального управления. – 2023. – №4. – С. 112–129.
8. Singapore Land Authority. Virtual Singapore: Technical Report. – 2023.
9. Департамент информационных технологий г. Москвы. Цифровой двойник Москвы: этапы и результаты. [Электронный ресурс] – 2024.
10. Kitchin R. The Ethics of Smart Cities and Urban Science // Phil. Trans. R. Soc. A. – 2023. – 381: 20220145.
11. Высшая школа экономики. Индекс цифровой зрелости регионов РФ – 2024. – М., 2025.
12. Гура, Д. А. Цифровая трансформация кадастрового учета: вызовы и перспективы развития в условиях «умного» города / Д. А. Гура // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2023. – № 6. – С. 54–61. – DOI:10.31717/2311-0443-2023-6-54-61.

© Д. А. Гура, К. С. Бобрусов, 2026

СОДЕРЖАНИЕ

1. К. В. Пачев, В. Э. Титова. Рынок жилой недвижимости Краснодарского края в условиях макроэкономической нестабильности	3
2. А. А. Рязанцев. Влияние умных технологий на конечный срок эксплуатации недвижимости.....	8
3. О. П. Ляпина, К. В. Удилова. Совершенствование механизмов профилактики производственного травматизма: предложения по развитию государственно-частного партнерства в сфере охраны труда.....	12
4. В. Ю. Наумов. Система автоматизированного проектирования для сетей геодезического мониторинга с использованием технологии виртуальной реальности	16
5. Д. О. Григорьев, Н. В. Петрова, О. В. Усикова. Современные решения обеспечения экологической безопасности на предприятиях жизнеобеспечения городов.....	22
6. В. В. Вылегжанина, В. А. Тимонов. Современные аспекты землеустройства в Российской Федерации.....	30
7. И. Э. Аленин. Современные методики создания цифровой информационной модели зеленых насаждений города	35
8. А. Ю. Соколов. Современные модели власти и бизнеса для профилактики травматизма	43
9. В. А. Костеша, А. С. Лисенкова, Е. А. Щукина. Создание геоинформационной модели для реализации регионального плана вовлечения земель в сельскохозяйственный оборот	47
10. Б. Г. Иргит, М. А. Губанищева, А. К. Ямилова. Создание трехмерной модели объекта культурного наследия с применением наземного лазерного сканирования.....	54
11. В. Б. Жарников, А. О. Казиева. Соотношение кадастровой и фактической стоимости недвижимости: правовые риски и способы защиты прав	59
12. В. К. Вараксин. Сохранение прав третьих лиц на пользование жилым помещением при смене собственника.....	67
13. Д. О. Григорьев, О. В. Усикова. Способы повышения безопасности труда работников строительства	71
14. Е. Г. Земцова, С. Е. Иванов. Сравнительный анализ возможностей генеративных моделей «Qwen3-max» и «Sora (Open AI)» в задачах генерации 2D-изображений с эффектом 3D-визуализации зданий	77
15. А. Г. Алтынбекова, Н. И. Добротворская. Сравнительный анализ нормативов по радиационной безопасности и землепользованию в разных странах.....	87

16. Е. И. Аврунев, Е. Д. Каленская. Судебная землеустроительная экспертиза как элемент кадастровых работ	93
17. Д. В. Галимова, Я. А. Лесных, А. В. Дубровский. Технология формирования земельного участка под многоквартирным домом.....	99
18. Ш. Ш. Кыргыс, Н. А. Дубровский. Типичные нарушения земельного законодательства, выявляемые на территории Эрзинского района Республики Тыва	105
19. Т. И. Кузнецов, Д. В. Долгополов. Требования к организации и проведению мониторинга земель, занятых магистральными трубопроводами.....	110
20. К. О. Шумбасов, А. А. Захарова, А. В. Ершов. Тренды развития жилой застройки Новосибирска, анализ данных в период 2020–2024 гг.....	116
21. А. А. Братеньков, О. И. Малыгина. Устойчивое развитие городских территорий: экологические аспекты	130
22. А. О. Маликов, С. В. Долин. Учет некалиброванных фазовых задержек при позиционировании на смартфонах методом PPP-AR.....	137
23. А. Г. Махнач, А. Л. Ильиных. Ценовое зонирование земель населенных пунктов (на примере кадастрового квартала)	144
24. А. К. Ямилова, М. А. Губанищева, Е. И. Аврунев, Б. Г. Иргит. Цифровой двойник местности как инструмент управления зонами с особыми условиями использования территорий: развитие и перспективы внедрения	152
25. А. В. Чернов, Т. В. Мороз. Эволюция правового регулирования береговых полос: с дореволюционного периода до наших дней	160
26. А. Н. Ломоносова, Я. А. Лесных, А. В. Дубровский. Этика геоданных: кто владеет цифровым следом человека?	167
27. Д. А. Гура, К. С. Бобрусов. Эффективное управление городскими территориями	172

CONTENTS

1. K. V. Pachev, V. E. Titova. The residential real estate market in the Krasnodar Territory in the context of macroeconomic instability	3
2. A. A. Ryazantsev. The impact of smart technologies on the end-life of real estate.....	8
3. O. P. Lyapina, K. V. Udilova. Improving mechanisms for preventing occupational injuries: proposals for developing public-private partnerships in the field of occupational safety	12
4. V. U. Naumov. Computer-aided design system for geodetic monitoring networks using virtual reality technology	16
5. D. O. Grigoriev, N. V. Petrova, O. V. Usikova. Modern solutions for ensuring environmental safety at urban life support facilities	22
6. V. V. Vylegzhanina, V. A. Timonov. Modern aspects of land management in the Russian Federation	30
7. I. E. Alenin. Modern methods of creating a digital information model of the city's greenery	35
8. A. Yu. Sokolov. Modern models of government and business for injury prevention	43
9. V. A. Kostesha, A. S. Lisenkova, E. A. Shchukina. Creation of a geoinformation model for implementing a regional plan for involving land in agricultural circulation.....	47
10. B. G. Irgit, M. A. Gubanishcheva, A. K. Yamilova. Creation of a 3D model of a cultural heritage site using terrestrial laser scanning	54
11. V. B. Zharnikov, A. O. Kazieva. The ratio of cadastral and actual value of real estate: legal risks and ways to protect rights.....	59
12. V. K. Varaksin. Preservation of the Rights of Third Parties to Use Residential Premises in the Event of a Change of Ownership.....	67
13. D. O. Grigoriev, O. V. Usikova. Ways to improve the safety of construction workers	71
14. E. G. Zemtsova, S. E. Ivanov. Comparative analysis of the capabilities of the Qwen3-max and Sora (Open AI) generative models in generating 2D images with 3D building visualization effects	77
15. A. G. Altynbekova, N. I. Dobrotvorskaya. Comparative Analysis of Regulations on Radiation Safety and Land Use in Different Countries.....	87
16. E. I. Avrunev, E. D. Kalenskaya. Judicial land management expertise as an element of cadastral works	93
17. D. V. Galimova, Y. A. Lesnykh, A. V. Dubrovsky. Technology of forming a land plot under an apartment building.....	99
18. Sh. Sh. Kyrgyz, N. A. Dubrovsky. Typical violations of land legislation detected in the territory of the Erzinsky district of the Republic of Tyva	105

19. T. I. Kuznetsov, D. V. Dolgoplov. Requirements for the organization and conduct of monitoring of lands occupied by main pipelines	110
20. K. O. Shumbasov, A. A. Zakharova, A. V. Ershov. Trends in the Residential Development of Novosibirsk: A Data Analysis for the Period 2020-2024	116
21. A. A. Bratenkov, O. I. Malygina. Sustainable development of urban areas: environmental aspects	130
22. A. O. Malikov, S. V. Dolin. Accounting for uncalibrated phase delays in smartphone-based positioning using PPP-AR method	137
23. A. G. Makhnach, A. L. Ilinykh. Price zoning of lands in populated areas (using the example of a cadastral block).....	144
24. A. K. Yamilova, M. A. Gubanishcheva, E. I. Avrunev, B. G. Irgit. Digital twin of the area as a tool for managing territories with special use conditions: development and implementation prospects	152
25. A. V. Chernov, T. V. Moroz. Evolution of the legal regulation of coastal strips: from the pre-revolutionary period to the present day.....	160
26. A. N. Lomonosova, Y. A. Lesnykh, A. V. Dubrovsky. Ethics of geodata: Who owns a person's digital footprint?	167
27. D. A. Gura, K. S. Bobrusov. Effective management of urban territories...	172

Научное издание

**РЕГУЛИРОВАНИЕ
ЗЕМЕЛЬНО-ИМУЩЕСТВЕННЫХ
ОТНОШЕНИЙ В РОССИИ:
ПРАВОВОЕ И ГЕОПРОСТРАНСТВЕННОЕ
ОБЕСПЕЧЕНИЕ, ОЦЕНКА НЕДВИЖИМОСТИ,
ЭКОЛОГИЯ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
IX НАЦИОНАЛЬНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ
КОНФЕРЕНЦИИ С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ**

В трех частях

Часть 3

Материалы публикуются в авторской редакции

Ответственный за выпуск *А. В. Дубровский*

Компьютерная верстка *А. П. Бочарниковой*

Изд. лиц. ЛР № 020461 от 04.03.1997.

Подписано в печать 23.04.2026. Формат 60 × 84 1/16.

Печать цифровая.

Усл. печ. л. 10,69. Тираж 26 экз. Заказ 62.

Издательско-полиграфический центр СГУГиТ

630108, Новосибирск, ул. Плахотного, 10.

Отпечатано в издательско-полиграфическом центре СГУГиТ

630108, Новосибирск, ул. Плахотного, 8