

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).

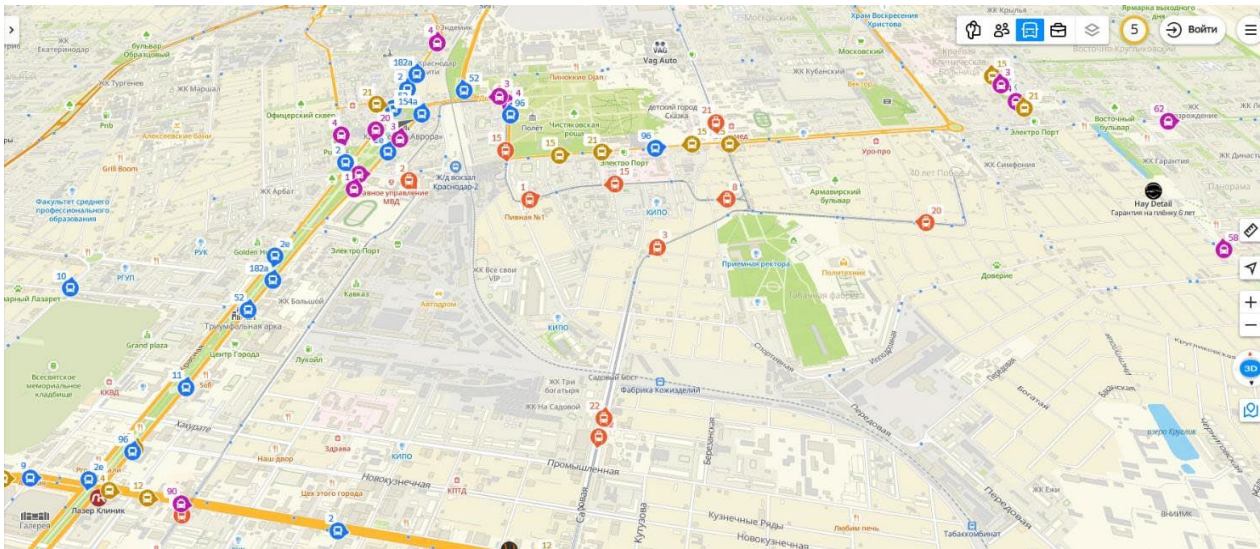


Рис. 2. Карта маршрутного транспорта (2ГИС)

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