

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

А. В. Дубровский

ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ КАДАСТРОВЫХ СИСТЕМ

Утверждено редакционно-издательским советом университета
в качестве учебного пособия

для обучающихся по направлениям подготовки:

21.03.02 Землеустройство и кадастры, 05.04.03 Картография и геоинформатика,
40.03.01 Юриспруденция (уровень бакалавриата),
21.04.02 Землеустройство и кадастры (уровень магистратуры)

Новосибирск
СГУГиТ
2025

УДК 528.44
Д797

Рецензенты: кандидат технических наук, главный специалист по исходно-разрешительной документации отдела проектирования АО «Сибирь-Полиметаллы» *Е. А. Скоринская*
кандидат технических наук, доцент, СГУГиТ *О. И. Малыгина*

Дубровский, А. В.

Д797 Основы проектирования кадастровых систем : учебное пособие / А. В. Дубровский. – Новосибирск : СГУГиТ, 2025. – 82 с. – Текст : непосредственный.

ISBN 978-5-907998-34-6

Учебное пособие подготовлено доктором технических наук, доцентом, директором Института кадастра и природопользования А. В. Дубровским на кафедре кадастра и территориального планирования СГУГиТ.

Учебное пособие содержит теоретический курс дисциплины «Основы проектирования кадастровых систем».

Учебное пособие предназначено для обучающихся по направлениям подготовки: 21.03.02 Землеустройство и кадастры, 05.04.03 Картография и геоинформатика, 40.03.01 Юриспруденция (уровень бакалавриата), 21.04.02 Землеустройство и кадастры (уровень магистратуры).

Рекомендовано к изданию кафедрой кадастра и территориального планирования, Ученым советом Института кадастра и природопользования СГУГиТ.

Печатается по решению редакционно-издательского совета СГУГиТ

УДК 528.44

ISBN 978-5-907998-34-6

© СГУГиТ, 2025

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	5
1. Управление земельно-имущественным комплексом	7
1.1. Актуальность информационного обеспечения процессов управления объектами недвижимости.....	7
1.2. Земельно-имущественный комплекс	8
1.3. Проблемные аспекты системы территориального управления земельно-имущественными комплексами.....	9
1.4. Цифровая экономика РФ	10
1.5. Инвестиционная привлекательность и устойчивое развитие территории	12
2. Геоинформационное обеспечение управления земельно-имущественными комплексами.....	15
2.1. Геопространство	15
2.2. Комплексность пространственных данных	16
2.3. Создание единого геоинформационного пространства	18
2.4. Геоинформационная основа систем управления	20
2.5. Единая электронная картографическая основа.....	22
2.6. Геоинформационное обеспечение	30
2.7. Инфраструктура пространственных данных.....	33
2.8. Информационная система обеспечения градостроительной деятельности	37
2.9. Геопорталы.....	38
2.10. Кадастровые карты.....	39
3. Методология проектирования систем кадастра	42
3.1. Цифровизация управления земельно-имущественным комплексом.....	42
3.2. Проектирование системы кадастра	44
3.3. Структуризация предметной области исследования системы эффективного использования земельных ресурсов	45

3.4. Эффективность кадастровой системы	47
3.5. Типы данных в кадастровой системе	52
4. Федеральная государственная информационная система «Единая цифровая платформа «Национальная система пространственных данных»»	53
4.1. Национальная система пространственных данных: цель создания.....	53
4.2. Функциональные возможности НСПД	54
4.3. Сервисы НСПД.....	56
4.4. Краткая характеристика сервисов НСПД	57
4.4.1. Сервис «Инструменты ГКО»	57
4.4.2. Сервис «Мои объекты недвижимости»	58
4.4.3. Сервис «Градостроительная проработка онлайн»	58
4.4.4. Сервис «Согласования в стройке».....	59
4.4.5. Сервис «Комплексное развитие территории»	59
4.4.6. Сервис «Индивидуальное жилищное строительство»	60
4.4.7. Сервис «Земля просто».....	60
4.4.8. Сервис «Земля для стройки».....	61
4.4.9. Сервис «Умный кадастр»	62
4.4.10. Сервис «Земля для туризма».....	63
4.4.11. Сервис «Земля для фермера»	64
4.4.12. Сервис «Использование пространственных данных в контрольной (надзорной) деятельности»	65
4.4.13. Сервис «Удостоверение пространственных данных».....	65
4.4.14. Сервис «Исправление реестровых ошибок»	66
4.4.15. Сервис «Мой адрес».....	67
4.4.16. Сервис «Языки коренных народов Арктики»	68
4.4.17. Сервис «Визуализация пространственных данных»	69
4.4.18. Сервис «Помощник изыскателя».....	69
4.4.19. Сервис «Места для малого бизнеса»	71
4.4.20. Сервис «Подготовка пространственных данных для НСУД»	73
Заключение	74
Библиографический список.....	75

ВВЕДЕНИЕ

Земельные ресурсы являются основой любого государства, определяют его экономический потенциал, социальное благополучие и экологическую устойчивость. Эффективное и рациональное управление этими ресурсами невозможно без точной, актуальной и доступной информации об объектах недвижимости, их характеристиках и правах на них [8, 9]. Центральное место в системе управления земельными ресурсами занимает кадастр – государственный информационный ресурс, обеспечивающий комплексный учет и систематизацию сведений о земельных участках и других объектах недвижимости. Эффективность кадастровой системы напрямую зависит от качества ее проектирования – процесса, требующего глубоких знаний в области кадастра, землеустройства, геодезии, картографии, земельного права, информационных технологий, экономики и управления. Проектирование кадастровых систем – это многогранный и многоуровневый процесс, охватывающий все этапы от концептуального проектирования до внедрения и эксплуатации, с учетом динамично меняющихся требований общества, технологий и законодательства [52–55, 60].

В учебном пособии «Основы проектирования кадастровых систем» систематизированы подходы к созданию современных, эффективных и устойчивых кадастровых систем. Оно охватывает ключевые теоретические положения и практические аспекты, необходимые для понимания принципов функционирования кадастра, методологии проектирования геоинформационного обеспечения, выбора адекватных технологических решений и обеспечения юридической значимости данных. В пособии последовательно излагаются основы проектирования кадастровых систем. Рассмотрены вопросы методического обеспечения процессов проектирования и реализации информационной системы, объединяющей кадастровые, градостроительные данные [16], а также тематические базы данных по социально-экономическим показателям территорий государства. В пособии также подробно описываются ключевые этапы разработки и внедрения такой системы, начиная от сбора

и анализа требований пользователей до тестирования и оценки эффективности работы. Особое внимание уделяется интеграции различных данных, что позволяет создавать целостный и унифицированный геоинформационный ресурс, необходимый для принятия обоснованных управленческих решений. Рассматриваются специфические технологии и методологии, которые могут быть использованы для обеспечения надежности и безопасности данных, а также для их актуализации. Кроме того, пособие акцентирует внимание на важности междисциплинарного подхода, включающего взаимодействие специалистов из различных областей: кадастровой инженерии, геодезии, картографии, экологии, социологии. Завершается пособие описанием сервисов Федеральной государственной информационной системы «Единой цифровой платформы „Национальная система пространственных данных”».

Учебное пособие предназначено для обучающихся высших учебных заведений по направлениям «Землеустройство и кадастры», а также для специалистов-практиков, желающих углубить свои знания в области проектирования и развития кадастровой деятельности.

Авторы надеются, что данное учебное издание будет способствовать подготовке высококвалифицированных кадров, способных решать актуальные задачи в сфере управления земельными ресурсами и недвижимостью.

1. УПРАВЛЕНИЕ ЗЕМЕЛЬНО-ИМУЩЕСТВЕННЫМ КОМПЛЕКСОМ

1.1. Актуальность информационного обеспечения процессов управления объектами недвижимости

Информация является основным компонентом общественного развития и эффективного государственного управления. Особое значение в правовом государстве приобретает обеспечение конституционных прав граждан на свободный доступ к информации, что провозглашено Конституцией Российской Федерации. Реализация этого права гарантирует прозрачность деятельности органов власти и формирует основу для осознанного участия населения в жизни страны. Вместе с тем информационное обеспечение критически важно и для принятия обоснованных управленческих решений территориального характера. В контексте устойчивого развития территорий требуется актуализация информации с применением современных средств сбора пространственных данных, что позволяет повысить точность, оперативность и комплексность информации. Для достижения максимального эффекта необходимо обеспечить интеграцию разнообразных информационных ресурсов. Создание единого информационного пространства, объединяющего данные на уровне города, области и всей Российской Федерации, является ключевым условием для эффективного государственного управления и повышения качества жизни граждан. Единое информационное пространство для целей управления объектами недвижимости и земельно-имущественным комплексом (ЗИК) позволит [29, 31]:

- обеспечить права граждан на информацию, провозглашенные Конституцией Российской Федерации;
- актуализировать информационное обеспечение принятия управленческих решений по устойчивому развитию территории методами и средствами, использующими цифровые карты, данные дистанционного зондирования Земли (ДДЗЗ), геодезические средства измерения;

– интегрировать в единое пространство информационные ресурсы населенных пунктов, субъектов РФ, государственные базы данных.

Единое геоинформационное пространство позволит повысить эффективность взаимодействия органов государственной власти и органов местного самоуправления как между собой, так и с хозяйствующими субъектами и гражданами как участниками земельно-имущественных отношений.

1.2. Земельно-имущественный комплекс

Земельно-имущественный комплекс представляет собой совокупность земельных участков и расположенных на них объектов капитального строительства (зданий, сооружений), а также инженерных сетей, коммуникаций, улично-дорожной сети, других элементов инфраструктуры, которые функционально и/или технологически взаимосвязаны, образуя единое целое, предназначенное для определенной цели или вида деятельности. Как правило, ЗИК рассматривается и управляется как единый объект права и хозяйственной деятельности, несмотря на то что его составные части могут иметь различные юридические права (например, земля в аренде, здания в собственности).

Основные характеристики ЗИК:

– единство: все элементы комплекса (земля и объекты на ней) воспринимаются как взаимосвязанная и неделимая система, даже если формально это несколько различных объектов недвижимости;

– функциональная взаимосвязь: объекты недвижимости, расположенные на земельном участке, служат одной общей цели или обеспечивают единый производственный/жизненный процесс. Например, цеха завода, административное здание, склады и подъездные пути – все это является частями одного производственного ЗИК;

– разнообразие состава: ЗИК может включать не только основные здания, но и вспомогательные сооружения, дороги, инженерные коммуникации (водопровод, канализация, электросети, газопровод), благоустройство, озеленение и т. д.;

– целевое назначение: ЗИК создается и используется для конкретных целей: жилых, промышленных, сельскохозяйственных, коммерческих, социальных, рекреационных и т. д.;

– управление: ЗИК управляется как единое целое, что позволяет оптимизировать эксплуатацию, обслуживание, развитие и использование ресурсов;

– особый правовой статус: при сделках (продажа, аренда, залог) ЗИК часто рассматривается как единый объект, что упрощает юридическое оформление и управление рисками.

Примеры ЗИК: промышленное предприятие (земельный участок, цеха, склады, административные здания, котельная, внутренние дороги, инженерные сети); жилой микрорайон/комплекс (земельный участок, многоквартирные дома, дворовые территории, детские площадки, парковки, трансформаторные подстанции, насосные станции, котельные, внутриквартальные дороги); сельскохозяйственный комплекс (земельные угодья, фермы, склады, элеваторы, административные здания, водонапорные башни); торгово-развлекательный центр (земельный участок, здание ТРЦ, парковки, подъездные пути, инженерные системы); коттеджный поселок (земельные участки под индивидуальное жилищное строительство, общие дороги, зоны отдыха, коммуникации – газ, вода, электричество, канализация); курортная зона/санаторий (земельный участок, жилые корпуса, лечебные корпуса, столовые, спортивные сооружения, парки, пляжи, инженерные сети).

Понятие ЗИК широко используется в сфере недвижимости, градостроительства, оценки, инвестиций, юриспруденции и управления имуществом, поскольку позволяет рассматривать сложные объекты недвижимости комплексно.

1.3. Проблемные аспекты системы территориального управления земельно-имущественными комплексами

Территориальное управление – это сложная и многогранная деятельность, направленная на эффективное использование и развитие земель и других природных ресурсов в пределах определенных административных границ.

На современном этапе земельно-имущественных отношений отсутствует единая концепция эффективного использования земельных ресурсов на основе геоинформационных технологий, а неэффективность и недостаточность

применяемых методов и средств контроля за состоянием земель приводит к глобальному ухудшению экологических показателей окружающей природной среды, истощению природных ресурсов, техногенным катастрофам, обесцениванию объектов недвижимости и снижению социально-экономического уровня жизни населения [1, 2, 23].

Кадастровая система представляет собой сложный механизм, играющий центральную роль в управлении земельными ресурсами и объектами недвижимости. Тем не менее, как и любая масштабная система, она сталкивается с рядом вызовов и недостатков, которые снижают ее общую эффективность. Наиболее полно проблемы формирования и развития современного кадастра РФ представлены в работе [6].

Авторы выделяют следующие основные проблемы, которые оказывают влияние на эффективность системы кадастра в целом:

- несовершенство законодательной базы системы землепользования;
- заявительный принцип ведения кадастрового учета и регистрации прав [35, 36];
- отсутствие в кадастре (реестре) качественных характеристик земельного участка;
- несовершенство методологии и методик кадастровой оценки земель;
- функционирование до 2013 г. отдельных систем кадастрового и технического учета объектов недвижимости, а также системы регистрации прав и сделок с ними;
- наличие ошибок в сведениях ЕГРН;
- неполное покрытие территории государства детальной и актуальной картографической и геодезической основой;
- и некоторые другие проблемы, связанные с управлением и администрированием системы кадастра.

Представленный анализ демонстрирует, что эффективность кадастровой системы снижается вследствие некоторых негативных факторов, охватывающих юридические, технические, методологические и управленческие аспекты.

1.4. Цифровая экономика РФ

Программа «Цифровая экономика РФ» – это комплексный план развития цифровой экономики в России, принятый в 2017 г. Ее цель – сделать

Россию лидером в области цифровых технологий, повысив конкурентоспособность и качество жизни населения [53].

Реализация программы направлена на достижение следующих результатов:

- развитие инфраструктуры: создание высокоскоростной интернет-сети, развитие центров обработки данных, поддержка развития искусственного интеллекта (ИИ);
- развитие кадрового потенциала: подготовка специалистов в области цифровых технологий, повышение цифровой грамотности населения;
- стимулирование инноваций: поддержка разработки и внедрения новых цифровых технологий, создание условий для развития стартапов;
- регулирование цифрового пространства: разработка законодательства, регулирующего сферу цифровых технологий, защита данных и кибербезопасность.

Цифровизация экономики требует существенных изменений в технологиях производства и использования пространственных данных: на смену традиционному подходу, при котором карта рассматривается как основной инструмент работы с пространственными данными, должно прийти портфельное управление наборами данных [5].

Цифровизация экономики – это процесс использования цифровых технологий и инноваций для трансформации и улучшения экономических процессов и деятельности.

Основными компонентами цифровой экономики являются:

- цифровые платформы и электронная коммерция: создание цифровых платформ и развитие электронной коммерции способствует переходу к онлайн-торговле и электронным бизнес-моделям. В качестве цифровых платформ могут рассматриваться как частные, так и государственные информационные сервисы, например, национальная система пространственных данных;
- большие данные и аналитика: использование аналитических инструментов и технологий обработки больших данных позволяет компаниям и государственным органам извлекать ценную информацию из больших объемов данных, что приводит к улучшению прогноза рынков, оптимизации бизнес-процессов, улучшению принятия решений и обеспечению конкурентоспо-

способности как юридических лиц, так и различных территориальных образований в качестве инструмента инвестирования средств;

- цифровые платежи и финансовые технологии: развитие безналичных платежей, электронных кошельков и других инновационных финансовых инструментов;

- интернет вещей и умные города: позволяет сделать городскую среду более интеллектуальной и эффективной. Это включает в себя управление и мониторинг инфраструктуры (транспорт, энергия, связь), оказание городских услуг, оптимизацию потребления ресурсов и повышение качества жизни граждан. Сервисы Национальной системы пространственных данных, например, «Градостроительная проработка онлайн», могут быть использованы для оптимального проектирования пространственных структур;

- робототехника и автоматизация: повышение производительности, снижение затрат на рабочую силу и улучшение качества продукции и услуг. Включает автоматизацию производства, использование роботов в логистике, роботизацию услуг и многое другое.

- искусственный интеллект и автоматическая обработка данных: позволяет автоматизировать процессы принятия решений, анализировать данные, предсказывать тренды и улучшать интеллектуальные услуги. ИИ может использоваться для персонализации рекомендаций, автоматизации процессов планирования и прогнозирования и многого другого.

1.5. Инвестиционная привлекательность и устойчивое развитие территории

Связь между «инвестиционной привлекательностью», «устойчивым развитием территории» и «системой кадастра» является глубокой, многогранной и взаимозависимой. Эти три элемента образуют синергетическую систему, где каждый компонент влияет на два других и, в свою очередь, зависит от них.

Инвестиционная привлекательность региона – это интегральный показатель, который определяется по совокупности его экономических и финансовых показателей, а также показателей государственного, общественного, законодательного, политического и социального, территориального развития.

На рис. 1 представлена блок-схема формирования инвестиций на основе данных пространственного анализа [26].

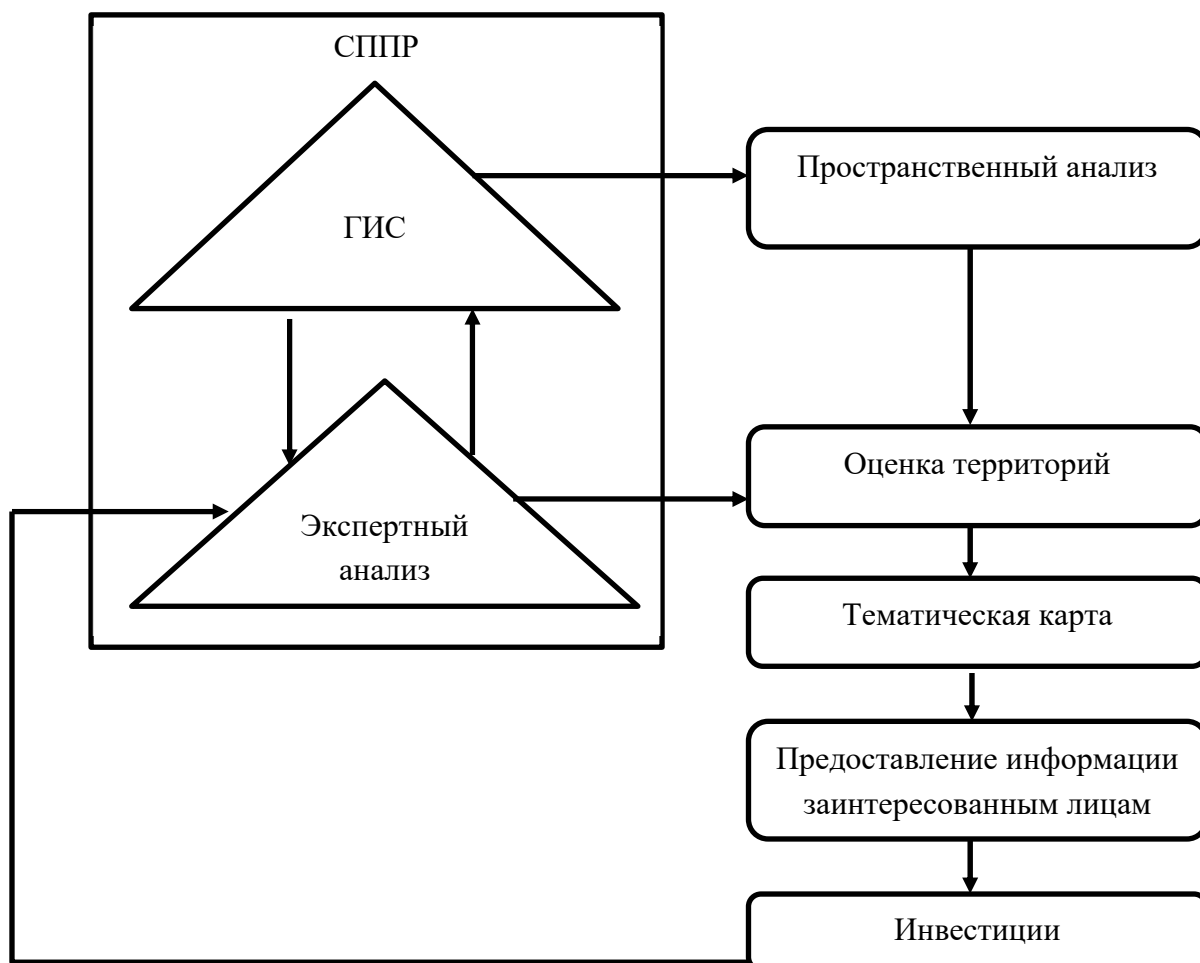


Рис. 1. Блок-схема формирования инвестиций на основе данных пространственного анализа

Инвестиционная привлекательность региона зависит от различных факторов, которые могут быть оценены по следующим критериям.

Экономический потенциал: оценка экономического потенциала региона включает в себя наличие и доступность ресурсов (трудовые ресурсы, энергия, сырье), уровень промышленной развитости, диверсификацию экономики, инфраструктуру и транспортную доступность. Высокий экономический потенциал указывает на возможности для роста и развития бизнеса [26, 59].

Бизнес-климат: оценка бизнес-климата включает в себя такие аспекты, как налоговая политика, регулирование и охрана частной собственности,

доступность кредитования, прозрачность и предсказуемость кадастровой системы, административные процедуры и процессы лицензирования деятельности в области получения и использования геоданных. Благоприятный бизнес-климат способствует привлечению и удержанию инвестиций.

Развитие инфраструктуры: оценка развития инфраструктуры включает в себя такие аспекты, как качество транспортной сети (дороги, железные дороги, аэропорты, порты), наличие коммуникаций (интернет, мобильная связь), доступность энергетической инфраструктуры (электричество, газ, водоснабжение) и развитие социальной инфраструктуры (образование, здравоохранение, культура, спорт). Развитая инфраструктура обеспечивает условия для успешной деятельности бизнеса и привлечения инвестиций.

Производственные кадры и интеллектуальный ресурс: оценка наличия и доступности производственных кадров и интеллектуального ресурса включает в себя такие аспекты, как уровень образования, квалификация, исследовательский потенциал, доступ к инновационным технологиям, формирование сообществ экспертов. Наличие высококвалифицированных и мотивированных кадров является важным фактором для привлечения инвесторов.

Политическая и социальная стабильность: оценка политической и социальной стабильности включает в себя такие аспекты, как уровень социальной безопасности, низкий уровень коррупции, предсказуемость действий правительства и стабильность правовой системы. Стабильное политическое и социальное окружение создает доверие и уверенность для инвесторов.

Инновационный потенциал: оценка инновационного потенциала региона включает в себя такие аспекты, как наличие научных и исследовательских институтов, способность к технологическим инновациям, существование экосистемы стартапов и инкубаторов, патентная активность и плодотворное сотрудничество научной и бизнес-сферы. Регион, способствующий инновациям, привлекает инвестиции в высокотехнологичные и перспективные отрасли.

Устойчивое развитие территории – это развитие, которое удовлетворяет потребности настоящего, не ставя под угрозу способность будущих поколений удовлетворять свои собственные потребности. Оно включает экономический рост, социальную справедливость и охрану окружающей среды с использованием методов рационального экологически ориентированного землепользования [43].

2. ГЕОИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УПРАВЛЕНИЯ ЗЕМЕЛЬНО-ИМУЩЕСТВЕННЫМИ КОМПЛЕКСАМИ

2.1. Геопространство

Геопространство – это географическая оболочка Земли, подлежащая изучению, отображению, моделированию территориальной локализации в определенные периоды времени, объектового состава, перечня и степени подробности геоинформации, указанных ее потребителем [17, 29].

Введение термина «геопространство» объектов недвижимости при формировании геоинформационной основы кадастровой системы является необходимостью, обусловленной эволюцией требований к кадастру, усложнением задач управления земельными ресурсами и развитием геоинформационных технологий.

Отход от плоского 2D-восприятия: традиционное понимание кадастра ограничивается двумерными планами и картами земельных участков. Однако современная реальность требует учета трехмерных объектов (здания, помещения, подземные коммуникации и сооружения) и их сложного взаимодействия. Термин «геопространство» изначально включает в себя это многомерное измерение, позволяя интегрировать 3D-моделирование и BIM-технологии в систему кадастра.

Целостность и взаимосвязанность объектов: геопространство подразумевает не просто совокупность отдельных объектов (земельных участков, зданий), а единое, взаимосвязанное и динамически изменяющееся пространство, где каждый объект существует не изолированно, а в контексте окружающих его природных, искусственных и социальных элементов. Это позволяет моделировать сложные пространственные отношения, такие как сервитуты, зоны с особыми условиями использования территории, зоны воздействия различных факторов (в том числе негативных), инфраструктурные сети и т. д.

Расширение функционала кадастра: современный кадастр выходит за рамки только регистрации прав на недвижимость. Он становится основой

для градостроительного планирования, зонирования, оценки земель, мониторинга окружающей среды, управления рисками и многих других задач. Эти функции требуют не просто данных об объектах, а их анализ в широком пространственном контексте. Геопространство является универсальной структурой, которая объединяет все эти аспекты [18].

Интеграция с другими пространственными данными: кадастровая информация не существует в вакууме. Она должна быть интегрирована с другими пространственными данными (топографические карты, данные дистанционного зондирования, гидрологические, геологические данные, информация о населении, экологические карты и т. д.). Геопространство обеспечивает единую концептуальную основу для такой интеграции, позволяя создавать комплексные геоинформационные системы, необходимые для эффективного управления ЗИК [67].

Отражение динамичности и изменений: геопространство не статично; оно постоянно изменяется под воздействием природных процессов, хозяйственной деятельности и социально-экономического развития территории. Введение этого термина позволяет акцентировать внимание на необходимости учета временного фактора в кадастровой системе, что критически важно для актуальности и достоверности информации.

Унификация терминологии: использование термина «геопространство» способствует унификации научной и практической терминологии в области геоинформатики, кадастра и управления земельными ресурсами, в том числе и на международном уровне, облегчая обмен опытом и технологиями.

Таким образом, введение термина «геопространство» при формировании геоинформационной основы кадастровой системы отражает переход к более комплексному, многомерному и динамичному пониманию пространственных данных и отношений, что является необходимым условием для построения эффективной, современной и отвечающей вызовам будущего кадастровой системы.

2.2. Комплексность пространственных данных

Комплексность пространственных данных – это термин, описывающий многомерность, динамичность, взаимосвязанность и часто неопределенность

информации о мире вокруг нас, что делает ее обработку и анализ одной из самых сложных задач в информационных технологиях.

Термин «комплексность пространственных данных» (или «сложность геоданных») обозначает многогранный и многоуровневый характер информации, описывающей объекты, процессы и явления на Земле, а также взаимосвязи между ними. Это не просто координаты точки, а целый набор характеристик, которые делают работу с такими данными нетривиальной задачей.

Комплексность пространственных данных учитывает следующие аспекты.

Сложность форм и геометрии пространственных объектов, нерегулярность формы. Например, береговые линии, границы лесов, рельеф местности – все это сложные, часто фрактальные структуры.

Детализация данных может сильно варьироваться в зависимости от масштаба, что влияет на их сложность и объем.

Многомерность атрибутивных данных: помимо пространственного положения, каждый объект имеет набор атрибутов (негеографических характеристик): название, численность населения, температура, тип растительности, возраст, стоимость и т. д. Эти атрибуты могут быть разных типов (текст, число, дата) и иметь свои собственные сложные структуры или взаимосвязи.

Временная динамика. Многие пространственные данные не статичны, а изменяются во времени: рост городов, движение ледников, изменение климата, распространение пожаров, перемещение транспортных средств. Отслеживание, анализ и прогноз этих изменений добавляет сложности в обработку геоданных.

Топологические взаимосвязи: пространственные объекты не существуют изолированно; они могут прилегать друг к другу, пересекаться, содержаться внутри других, быть частью сети (дороги, реки). Понимание и моделирование этих топологических отношений (например, связность сети, смежность полигонов) критически важно для корректного анализа и обеспечения целостности данных.

Смысловая (семантическая) сложность: различные пользователи или системы могут интерпретировать один и тот же объект по-разному (например,

«лес» может означать разное для лесничего, эколога и кадастрового инженера), поэтому возникает необходимость унификации терминологии и классификации пространственных данных.

Объем и разнообразие данных (Big Data): современные технологии (спутниковые снимки, LiDAR, сенсоры IoT, GPS-трекеры) генерируют огромные объемы пространственных данных. Данные поступают из множества гетерогенных источников (разные форматы, проекции, точность). Интеграция и согласование таких данных – сложная инженерная задача.

Неопределенность и точность: любые пространственные данные содержат некоторую степень неопределенности или погрешности, связанной с процессом сбора, измерения, обработки или моделирования [42]. Учет и управление этой неопределенностью является частью сложной математической обработки геоданных.

Взаимосвязи и зависимости: изменение одного пространственного объекта или его атрибута может влиять на другие объекты, их отношения или на весь земельно-имущественный комплекс.

Таким образом, понимание комплексности пространственных данных критически важно, потому что это влияет на следующие элементы:

- выбор методов сбора, хранения и обработки данных;
- уровень сложности алгоритмов пространственного анализа;
- способы визуализации и представления информации;
- качество, целостность и актуальность данных.

2.3. Создание единого геоинформационного пространства

Создание единого геоинформационного пространства (ГИП) для субъекта РФ является актуальной задачей при проектировании системы кадастра, направленной на повышение эффективности управления земельными ресурсами, оптимизацию кадастровых и землеустроительных работ, а также улучшение качества предоставляемых государственных услуг [24, 27].

Актуальность задачи проектирования единого геоинформационного пространства для целей кадастра:

Разрозненность данных: отсутствие единой системы сбора, хранения и обработки данных о земельных ресурсах приводит к дублированию информации, неточностям и противоречиям.

Низкая доступность информации: ограниченный доступ к актуальным данным затрудняет принятие обоснованных решений в области землеустройства, кадастра и территориального управления.

Отсутствие координации действий: несогласованность действий различных ведомств и организаций, работающих с данными о земле и объектами недвижимости, снижает эффективность управления земельными ресурсами.

Отсутствие единых стандартов геоданных: отсутствие единых стандартов обработки и форматов данных приводит к несовместимости информационных систем.

Недостаток цифровых технологий: низкий уровень внедрения цифровых технологий в сфере землеустройства и кадастра тормозит процесс создания единого ГИП.

Преимущества создания единого ГИП:

- повышение эффективности управления земельными ресурсами: оперативное получение актуальной информации о земельных участках и их использовании позволяет принимать взвешенные решения по управлению земельными ресурсами;

- повышение инвестиционной привлекательности территории, создание виртуальных образов пространств для рекламирования экономического потенциала территории и привлечение инвесторов;

- снижение затрат на кадастровые и землеустроительные работы: использование единой базы данных сокращает время и затраты на сбор и обработку информации, а также обмен данными.

Улучшение качества предоставляемых государственных услуг: быстрый доступ к информации о земельных ресурсах позволяет сократить сроки оказания государственных услуг в сфере землеустройства и кадастра. Повышение прозрачности статистической отчетности: открытый доступ к информации о земельных ресурсах способствует повышению прозрачности статистической отчетности государственных органов власти.

Основные задачи создания единого геоинформационного пространства:

- создание единой базы данных: объединение всех доступных данных о земельных ресурсах в единую базу, включая сведения о кадастровой стоимости, границах земельных участков, правовом статусе, использовании земель и т. д.;

- разработка единых стандартов: введение единых стандартов сбора, хранения, обработки и представления данных о земельных ресурсах [54];

- внедрение современных технологий: использование современных геоинформационных технологий, таких как ГИС, спутниковая съемка, беспилотные летательные аппараты, для получения и обработки данных [28];

- обеспечение доступности информации: обеспечение свободного доступа к актуальным данным о земельных ресурсах для всех заинтересованных лиц.

Интеграция с другими информационными системами: интеграция единого ГИП с другими информационными системами, такими как ЕГРН, база данных налоговой службы, системы мониторинга природных сред и т. д.

2.4. Геоинформационная основа систем управления

Геоинформационная основа (ГИО) понимается как совокупность цифровых картографических материалов, представленных в одной системе координат, созданных с использованием общего набора правил представления и описания пространственных объектов, процессов, явлений.

Схема взаимодействия базового геоинформационного обеспечения для формирования ГИО управления ЗИК [7, 22].

Базовая ГИО представляет собой набор геоданных, инструментов и технологий, необходимых для сбора, хранения, обработки, анализа и визуализации географической информации о территории муниципалитета и находящихся на ней ЗИК [8].

Структура геоинформационного обеспечения.

Геоданные: цифровые карты, аэрофотоснимки и космоснимки, кадастровые планы территории, административные границы, транспортные сети, объекты инфраструктуры и др. Геоданные должны быть актуальными, надежными и доступными для использования всеми заинтересованными сторонами.

Геоинформационные системы (ГИС): создание и внедрение ГИС позволяет анализировать географическую информацию. ГИС объединяет гео-данные в единую базу данных и предоставляет инструменты для их анализа, визуализации и принятия решений. ГИС может использоваться для планирования развития территории, оценки воздействия проектов, управления земельными ресурсами и т. д. [10–14].

Интеграция данных: обеспечение возможности интеграции географической информации с другими базами данных и системами управления, такими как статистические системы адресных реестров, налоговая система, системы мониторинга и др. Интеграция обеспечивает создание целостной информационной системы, позволяющей эффективно управлять ЗИК.

Анализ пространственных данных: использование геотехнологий для анализа пространственных данных, таких как, например, определение земельных участков для размещения определенных видов хозяйственной деятельности, учет влияния зон с особыми условиями использования территорий (ЗОУИТ), планирование строительства новых объектов или оптимизация структуры территориального планирования. Анализ пространственных данных помогает в принятии обоснованных управленческих решений.

Геосервисы: развитие и предоставление геосервисов для широкого круга пользователей – гражданам, предприятиям, научным учреждениям и государственным органам. Геосервисы могут включать в себя веб-карты, API для доступа к геоданным, инструменты для анализа и визуализации, информационные порталы и другие сервисы, способствующие распространению географической информации и улучшению механизмов принятия решений.

ГИО служит для решения различного класса задач:

- справочно-картографическое обеспечение всех управляющих структур, а также населения территории; комплексный подход к решению задачи навигации, диспетчеризации, оптимизации транспортных потоков, решение задач сетевого анализа; техническое обеспечение возможности широкого использования населением глобальной системы позиционирования [4];

- градостроительство, кадастр, инженерное обустройство территории; оперативное принятие управленческих решений в сфере осуществления руководства и планирования устойчивого развития территорий;

- организация диспетчерского контроля за ситуацией в городах с привлечением широкого круга специалистов; планирование и осуществление мероприятий правоохранными структурами и МЧС [23];
- накопление и использование информации по основным показателям развития территории (производство, социально-экономическое развитие, жилье, транспорт, экология и т. д.); осуществление внутрихозяйственного и межхозяйственного землеустройства и планирования мероприятий по рациональному природопользованию;
- оценка величины антропогенной трансформации и уровня техногенной нагрузки на территорию; снижение риска возникновения природных и техногенных катастроф.

2.5. Единая электронная картографическая основа

Приказ Минэкономразвития России от 24 декабря 2008 г. № 467 «Об утверждении требований к составу, структуре, порядку ведения и использования единой электронной картографической основы (ЕЭКО) федерального, регионального и муниципального назначения» устанавливает определение термина «единая электронная картографическая основа» [47].

ЕЭКО – федеральный государственный информационный ресурс, содержащий систематизированную совокупность пространственных данных о территории Российской Федерации. В ЕЭКО включены материалы, созданные по единым для всей территории России правилам, обеспечивающим их общедоступность и предоставление в цифровой форме; создается в виде цифровых топографических карт (планов) и цифровых ортофотопланов (ЦОФП) различных масштабов.

Согласно данному приказу ЕЭКО создается в масштабах 1 : 2 000, 1 : 5 000, 1 : 1 0000, 1 : 25000, 1 : 50 000, 1 : 100 000, 1 : 200 000, 1 : 500 000, 1 : 1 000 000 и представляет собой слои цифровых топографических карт или планов в векторном формате либо, в случае их отсутствия, растровые геокодированные материалы дистанционного зондирования Земли.

ЕЭКО должна содержать только разрешенную к открытому опубликованию информацию и обеспечивать совместимость пространственных данных различных масштабов. Требования к составу сведений ЕЭКО и к периоди-

чности их обновления утверждены приказом Росреестра от 05.04.2022 № П/0122 [49, 50]. На основании Устава Публично-правовой компании «Роскадастр» [44], утвержденного Постановлением Правительства РФ от 30.07.2022 № 1359 «О публично-правовой компании «Роскадастр», полномочия по обеспечению создания и обновления единой электронной картографической основы осуществляет ППК «Роскадастр» [44]. Порядок и способы предоставления заинтересованным лицам сведений ЕЭКО утверждены постановлением Правительства Российской Федерации от 15.12.2016 № 1370.

Состав сведений ЕЭКО:

- фотопланы (ортофотопланы) и (или) цифровые топографические планы масштаба 1 : 2 000 – для территории населенных пунктов;
- фотопланы (ортофотопланы) и (или) цифровые топографические карты масштаба 1 : 10 000 и 1 : 25 000 – для следующих территорий за границами населенных пунктов (за исключением районов Крайнего Севера и приравненных к ним районов);
- экономически освоенных территорий;
- территорий повышенного риска возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера;
- приграничных территорий;
- цифровые топографические карты масштаба 1 : 50 000, 1 : 100 000 – для территорий за границами населенных пунктов, не указанных выше, в том числе районов Крайнего Севера и приравненных к ним районов.

Комплексное использование картографических данных для формирования ЕЭКО показано на рис. 2.

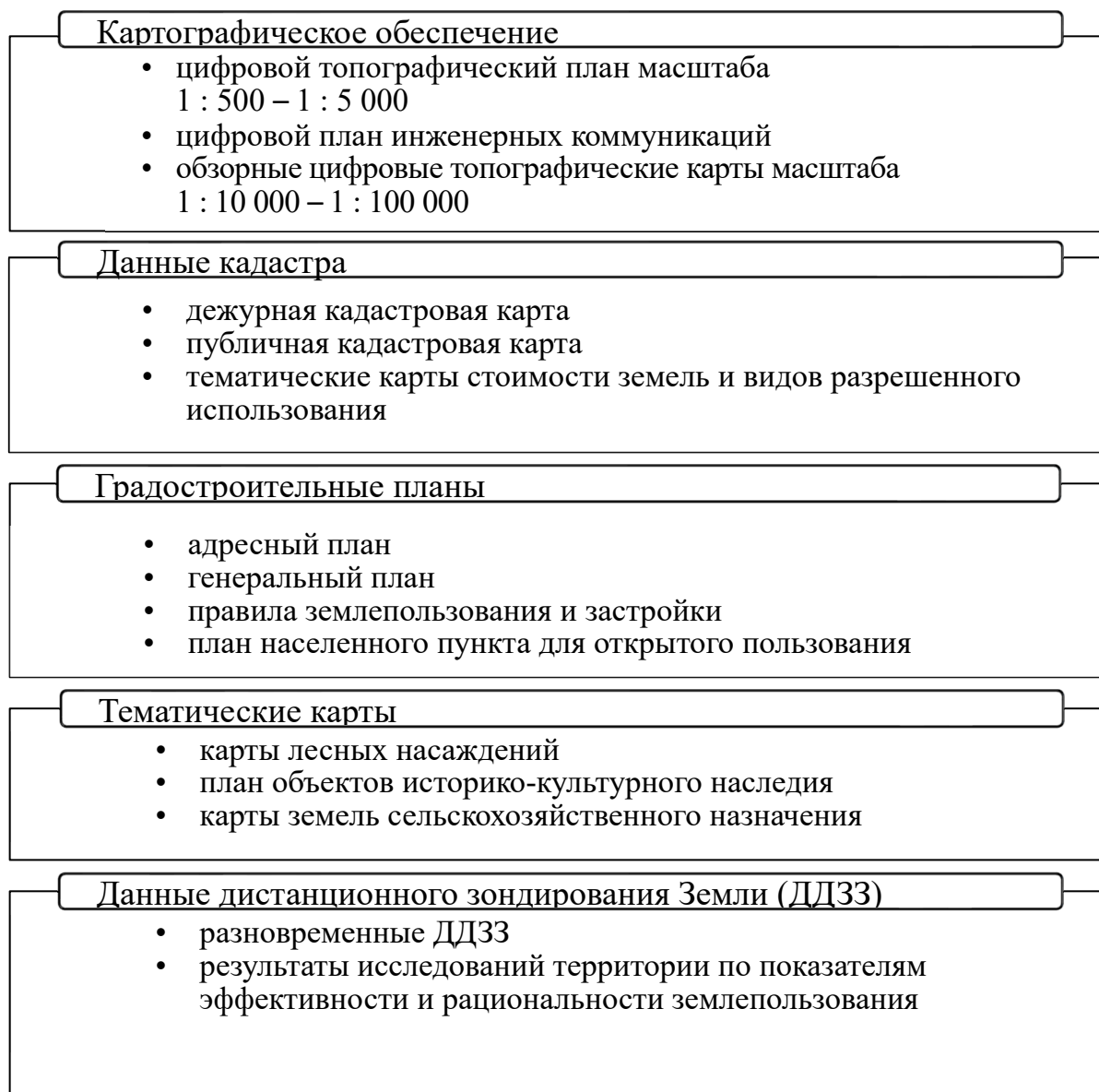


Рис. 2. Комплексное использование картографических данных для формирования ЕЭКО

Федеральная государственная информационная система ЕЭКО позволит обеспечить оперативное представление созданных пространственных данных и актуальных картографических материалов государственным органам власти, органам местного самоуправления для проведения анализа и принятия решений по развитию территорий, в том числе территориального планирования и градостроительного зонирования, предприниматель-

скому сообществу с целью повышения эффективности и развития бизнеса, гражданам для использования в личных целях [57, 62].

Единая электронная картографическая основа используется в различных областях, где требуется доступ к общей и единой базе геоданных и картографической информации.

Государственное и муниципальное управление: ЕЭКО является важной составляющей для государственных и муниципальных органов управления. Она позволяет создать единую централизованную картографическую систему, которая служит основой для планирования, оценки и принятия решений в различных областях, таких как землепользование, градостроительство, транспорт, экология, кадастровые работы, общественное здравоохранение и др.

Топография и геодезия: ЕЭКО играет важную роль в области топографии и геодезии. Она предоставляет базовую геодезическую сеть, топографические карты, данные высот, аэрофотоснимки и другую информацию, необходимую для выполнения землеустроительных, инженерно-геодезических и картографических работ.

Бизнес и коммерция: в сфере бизнеса и коммерции ЕЭКО может использоваться для локализации бизнес-объектов, маркетинговых анализов, определения местоположения потенциальных точек продаж и других бизнес-задач, требующих доступа к актуальным географическим данным.

Туризм и путешествия: ЕЭКО может служить основой для разработки электронных туристических карт, мобильных приложений, навигационных систем и других средств, предоставляющих информацию о маршрутах, достопримечательностях, гостиницах и других туристических объектах.

Образование и научные исследования: ЕЭКО используется для обучения и научных исследований, обеспечивая базу данных и инструменты для изучения географических процессов, анализа пространственных данных, моделирования и симуляции.

Физическое планирование и архитектура: в области физического планирования и архитектуры ЕЭКО используется для создания цифровых моделей территории, планирования и проектирования городских пространств, анализа районов строительства и других задач, требующих доступа к геопространственной информации [34].

В целях обновления сведений единой электронной картографической основы используются в том числе сведения, содержащиеся в Едином государственном реестре недвижимости, которые подлежат предоставлению федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим ведение Единого государственного реестра недвижимости, посредством информационного взаимодействия федеральной государственной информационной системы ведения Единого государственного реестра недвижимости с государственной информационной системой ведения единой электронной картографической основы, осуществляемого в соответствии с законодательством о государственном кадастровом учете и государственной регистрации прав [47, 48].

Технологические приемы обновления единой электронной картографической основы представлены на рис. 3.

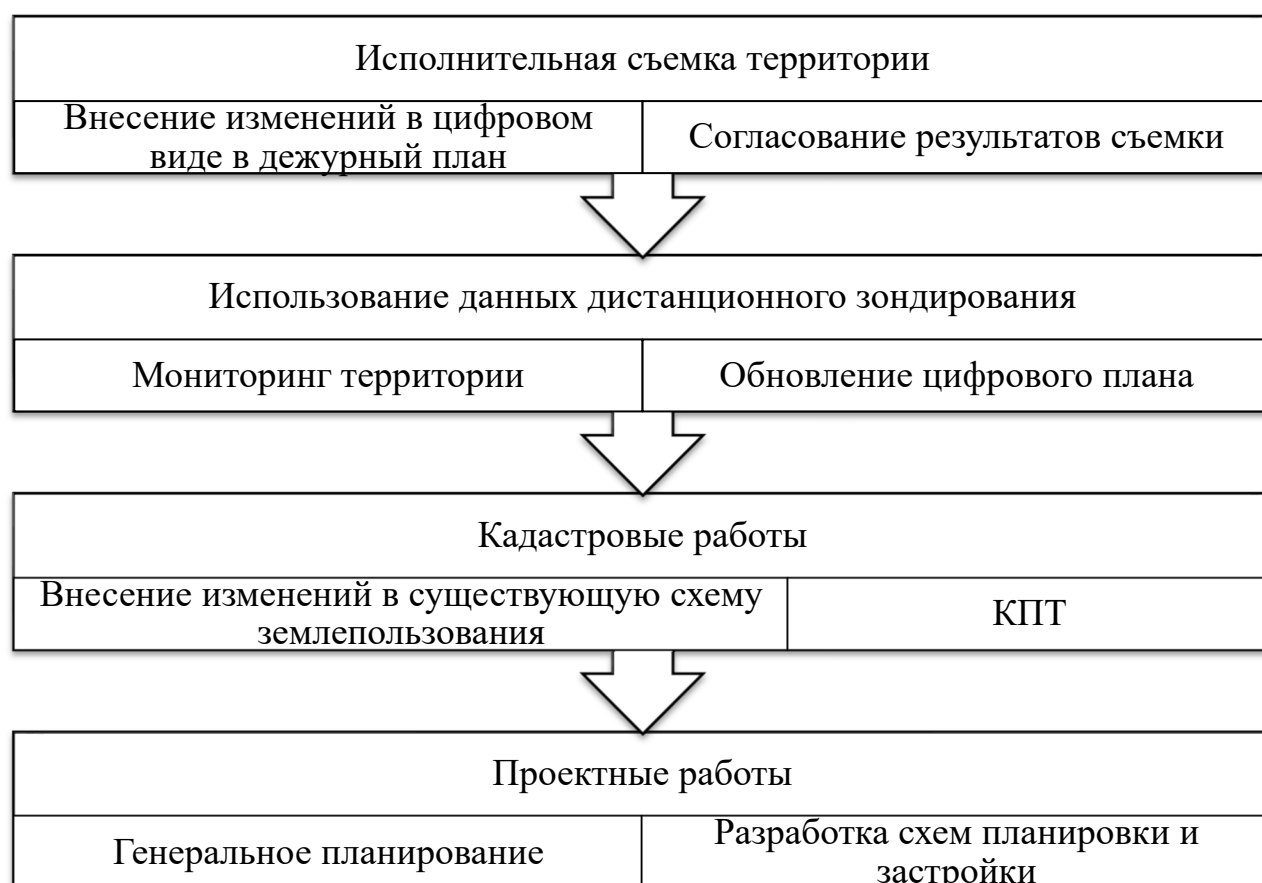


Рис. 3. Технологические приемы обновления единой электронной картографической основы

Следует различать понятия «цифровая топографическая карта» (ЦТК) и «цифровая модель местности» (ЦММ).

ЦТК является более узким термином и обозначает ЦММ, сформированную с учетом законов картографической генерализации, в определенном масштабе, разграфке, системе координат и высот.

Растровое изображение территории можно разделить на два основных блока: растровое изображение территории, полученное в результате дистанционного зондирования земли и растр как растеризованный продукт работы автоматизированной системы картографирования. И в первом, и во втором случаях нельзя к растровому изображению применять свойства и характеристики ЦММ или ЦТК. Основным отличием является формат данных. В случае растровой модели данные о территории представлены в исходном, не обработанном инструментарием ГИС виде. Во втором случае данные являются результатом работы ГИС, готовым для непосредственного дальнейшего использования при анализе и моделировании [21].

Трехмерная фотореалистичная модель города – это виртуальное представление городской среды с высоким уровнем детализации и реалистичной визуализацией, созданное с использованием компьютерной графики и специализированных программных инструментов. Она позволяет визуализировать и изучать городскую среду, проводить анализы, планирование и принятие решений на основе реалистичных данных о городе (рис. 4).

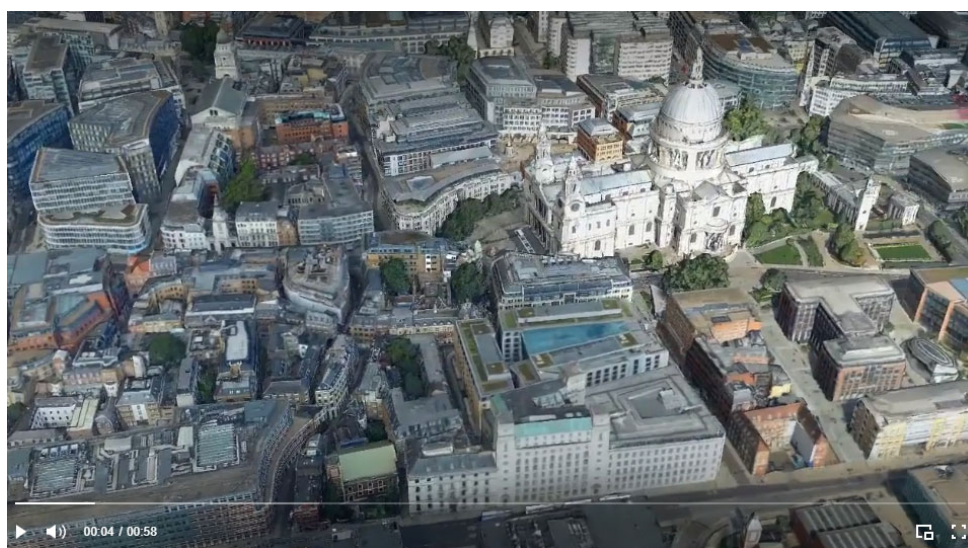


Рис. 4. Пример трехмерной фотореалистичной модели города

Трехмерная фотореалистичная модель (ТФМ) позволяет воссоздать городскую среду с высокой степенью точности и симулировать ее взаимодействие с окружающим пространством. ТФМ города широко используется в различных областях, таких как градостроительство, архитектура, туризм, образование и развлечения.

Структура пространственных объектов, подлежащих классификации в составе ЕЭКО для всех видов градостроительной документации, представлена на рис. 5.



Рис. 5. Структура пространственных объектов, подлежащих классификации в составе ЕЭКО для всех видов градостроительной документации

Признаки отнесения объектов:

- пространственные объекты (точечные, линейные, площадные) или их совокупности;
- использование объектов необходимо при подготовке и использовании такой градостроительной документации всех уровней и при подготовке документов, связанных с управлением недвижимостью.

Принцип проектирования единого геоинформационного пространства:

- использование единой системы координат;
- использование единых стандартов представления и хранения цифровых пространственных данных;
- представление данных в едином ГИС-проекте;
- единая технология обработки и предоставления данных;
- территориально-отраслевой принцип;
- принцип территориальной целостности цифровой модели;
- принцип социальной комфортности.

Территориально-отраслевой принцип создания геоинформационной системы.

Территориальная информационная система (ТИС) представляет собой комплексную интегрированную автоматизированную информационную систему, предназначенную для информационно-аналитической поддержки органов государственного и муниципального управления.

Принцип социальной комфортности. Современные картографические справочно-информационные системы позволяют в онлайн-режиме определить рейтинг социальной инфраструктуры объекта недвижимости по основным его показателям (например, справочно-картографическая система 2ГИС). По словам разработчика, «рейтинг дома зависит от инфраструктуры вокруг. Если рядом много социальных объектов (детсадов, больниц, школ, магазинов и т. п.), то рейтинг дома выше в процентах». Данная оценка, несомненно, имеет большое значение для информирования населения об уровне развития социальной инфраструктуры, однако не дает комплексного представления об объекте недвижимости. Зачастую оцениваемые здания в центральной части города и на его окраинных участках имеют одинаковый рейтинг. Такая же ситуация скла-

дывается при оценке двух близко расположенных зданий, имеющих различное техническое состояние, материал и возраст постройки [25].

Сочетание методологий BIM с городским планированием и управлением может помочь решить проблемы, с которыми города сталкиваются сегодня из-за меняющихся ожиданий граждан относительно того, как их город должен функционировать [63]. Объединение лучших возможностей ГИС, захвата реальности, BIM и интернета вещей обеспечивает основу для новых способов принятия интеллектуальных решений и решения реальных проблем с использованием доступных, полезных и актуальных данных [64, 66].

2.6. Геоинформационное обеспечение

Геоинформационное обеспечение – это новый, развивающийся на основе компьютерных технологий вид деятельности по удовлетворению экономических и общественных потребностей в геоинформации для определенной территории путем ее сбора, моделирования геопространства, пространственного анализа, подготовки пространственных решений, интеграции и распространения с использованием геоинформационных систем.

ГИО кадастра недвижимости – это вид деятельности по автоматизации процесса сбора, моделирования, пространственного анализа, подготовки пространственных решений, интеграции и распространения данных об объектах недвижимости.

Кадастровые работы и учет объектов недвижимости являются основой пространственного и экономического развития государства (рис. 6).



Рис. 6. Кадастровые работы и учет объектов недвижимости как драйвер пространственного и экономического развития государства

Виды ГИО кадастра недвижимости [20, 34]:

- географические информационные системы;
- земельно-информационные системы;
- автоматизированные системы проектирования;
- информационные системы обеспечения градостроительной деятельности;
- публичные кадастровые карты;
- геопортальные решения по обеспечению общедоступности информации по объектам недвижимости.

Земельно-информационные системы (ЗИС) – один из видов географических информационных систем, функции которого заключаются в автома-

тизации процесса управления объектами недвижимости, создании реестра недвижимости, а также рационального использования земельных ресурсов.

В современном понимании земельно-информационные системы можно подразделить на следующие виды:

- системы учета объектов недвижимости (рис. 7);
- системы автоматизации рабочего места агронома;
- системы ведения градостроительной деятельности и территориального планирования;
- системы контроля и учета состояния почвенного покрова;
- системы управления территориально распределенными промышленно-хозяйственными комплексами.



Рис. 7. Пример интеграции данных кадастра и ДДЗЗ в ЗИС

Таким образом, земельно-информационные системы представляют собой неотъемлемый инструмент для эффективного и устойчивого управления земельными ресурсами, позволяя учитывать интересы различных участников земельно-имущественных отношений и обеспечивать интегрированный подход к планированию и развитию территорий.

2.7. Инфраструктура пространственных данных

Инфраструктура пространственных данных (ИПД) – это элемент геоинформационного обеспечения территориального управления (рис. 8).



Рис. 8. Инфраструктура пространственных данных

Инфраструктура пространственных данных – распределенная информационно-телекоммуникационная система сбора, обработки, хранения, распространения пространственных данных и обеспечения доступа к ним пользователей. «Концепция создания и развития инфраструктуры пространственных данных Российской Федерации (РИПД)» одобрена распоряжением Прави-

тельства Российской Федерации от 21 августа 2006 г. №1157-р [30]. Фундаментальные принципы формирования ИПД показаны на рис. 9 [19, 30, 32, 40].



Рис. 9. Фундаментальные принципы формирования ИПД

Функции ИПД:

- обеспечить совместное использование информационных ресурсов, в том числе космических и аэрофотоснимков [37, 38];
- создать и внедрить специализированные и интегрированные базы первичной информации, разработать единую систему классификации и кодирования информации;

- организовать распределенную систему сбора и хранения пространственной информации, вести аналитические работы с первичными и агрегированными данными;

- обеспечить пространственный и статистический анализ данных;

- создать систему классификации объектов и территорий по предметным областям, функциональным направлениям использования, уровням административно-территориального деления.

Направления развития ИПД показаны на рис. 10.

ИПД позволит:

- сформировать в регионе единую инфраструктуру пространственных данных, необходимую для совершенствования работы органов государственной власти, органов местного самоуправления, хозяйствующих субъектов;

- сформировать эффективную нормативно-правовую базу в сфере ИПД, регулиющую вопросы обеспечения информационной безопасности и реализации прав граждан, гарантированных Конституцией Российской Федерации;

- повысить эффективность взаимодействия органов государственной власти и органов местного самоуправления как между собой, так и с хозяйствующими субъектами и гражданами на основе использования современной ИПД;

- обеспечить условия для повышения эффективности и более широкого использования ИПД в экономической, социальной и экологической сферах;

- повысить уровень подготовки и переподготовки кадров за счет совершенствования образования на базе ИПД.



Рис. 10. Направления развития ИПД

Положение о Национальной системе пространственных данных. Председатель правительства Михаил Мишустин подписал постановление от 07.06.2022 № 1040, утверждающее положение о Национальной системе пространственных данных (НСПД) [46].

Цифровая платформа объединит сведения о земле и недвижимости, в том числе о правах и кадастровой оценке, а также пространственные данные. Это ускорит и упростит получение государственных услуг в сфере регистрации прав на землю и недвижимость для бизнеса и граждан [51].

Правительство внесло изменения в положение о цифровой платформе «Национальная система пространственных данных».

Постановлением правительства РФ от 06.07.2023 № 1109 внесены изменения в положение о федеральной государственной информационной системе «Единая цифровая платформа „Национальная система пространственных данных”» (НСПД) [33, 51].

Работа над НСПД проходит в несколько этапов. В 2024 г. был выполнен запуск единой цифровой платформы и обеспечено ее взаимодействие с 20 регионами.

Создание НСПД предусмотрено госпрограммой «Национальная система пространственных данных». Программа направлена на достижение четырех стратегических целей: создание и внедрение цифрового отечественного геопространственного обеспечения, обеспечение полноты и качества сведений Единого государственного реестра недвижимости (ЕГРН), достижение «цифровой зрелости» Росреестра, повышение качества госуслуг и сервисов ведомства. Будут созданы единая федеральная сеть геодезических станций, мультимасштабная карта страны, полный и точный реестр недвижимости, цифровая платформа пространственных данных, вовлечены в оборот новые земли для жилищного строительства.

2.8. Информационная система обеспечения градостроительной деятельности

Информационная система обеспечения градостроительной деятельности (ИСОГД) предназначена для формирования на территорию субъекта федерации единой системы учета сведений об объектах градостроительной деятельности [41, 62].

Результаты, достижение которых обеспечит реализация формирования ИСОГД [47]:

- повышение качества и эффективности управления на государственном и муниципальном уровнях за счет широкого использования информационных ресурсов пространственных данных при принятии управленческих решений и контроле их исполнения [5];

- снижение бюджетных расходов на создание пространственных данных в целом, повышение их качества за счет исключения дублирования работ по созданию пространственных данных;
- оптимизация процесса актуализации, хранения и предоставления пространственных данных за счет полного перехода на цифровые технологии;
- создание единого информационного пространства в России, регионе, МО и оптимизация межведомственного информационного обмена за счет применения единой системы базовых пространственных данных для географической привязки всех создаваемых в округе баз данных;
- максимальное использование уже созданных и действующих различных информационных систем, содержащих пространственные данные;
- существенный рост внешних по отношению к бюджетным средствам инвестиций в производство и обновление пространственных данных [3];
- использование в качестве основной среды существования ИПД открытой сети Интернет и геопортала с развитой системой геосервисов, позволяющих реализовать массовое эффективное использование пространственных данных.

2.9. Геопорталы

Геопортал – это тип веб-портала, используемый для поиска и доступа к необходимой географической (геопространственной) информации и связанным с ней географическими сервисами (отображение, редактирование, анализ и т. п.) в сети Интернет. Первый большой геопортал в «классическом» его понимании был создан в США в конце 1990-х гг. под руководством федерального комитета по геоданным (Federal Geospatial Data Committee – FGDC) в рамках развития национальной инфраструктуры пространственных данных НИПД NSDI Clearinghouse Network. В настоящее время практически все развитые страны Европы, Америки и Азии имеют национальные геопорталы ИПД [20].

Анализ функциональных возможностей российских геосервисов:

- поиск данных пространственного характера, а также описательной информации;

- создание ГИС-узлов и центров мониторинга, где пользователи размещают и публикуют пространственные данные в ручном или автоматическом режиме;
- платное предоставление пространственных данных (в виде набора векторных слоев или растровых снимков);
- поддержка запросов пользователей и формирования некоторых отчетных форм (НСПД).

2.10. Кадастровые карты

Кадастровые карты – это специальные картографические материалы, которые содержат информацию о границах, площади и использовании земельных участков и других объектов недвижимости, а также о правовом статусе объектов недвижимости. Кадастровые карты являются основным инструментом для ведения единого государственного реестра недвижимости.

Основными данными, которые должны отображаться на публичном сегменте кадастровой карте, являются [45]:

- кадастровый номер и границы земельного участка в кадастровом квартале;
- граница и кадастровый номер здания, сооружения или объекта незавершенного строительства на земельном участке;
- адрес объекта недвижимости;
- сведения о наличии ограничений (обременений) вещных прав на объект недвижимости;
- категория земель, к которой отнесен земельный участок;
- разрешенное использование земельного участка;
- назначение здания (нежилое здание, жилой дом или многоквартирный дом), если объектом недвижимости является здание;
- описание прохождения государственной границы Российской Федерации;
- границы и наименование субъектов Российской Федерации;
- границы и наименование муниципальных образований;

- границы и наименование населенных пунктов;
- границы территориальных зон;
- номера и границы единиц кадастрового деления;
- местоположение и наименование пунктов опорных межевых сетей.

Совместное использование топографической информации и данных кадастра позволяет решить следующие задачи (рис. 11).

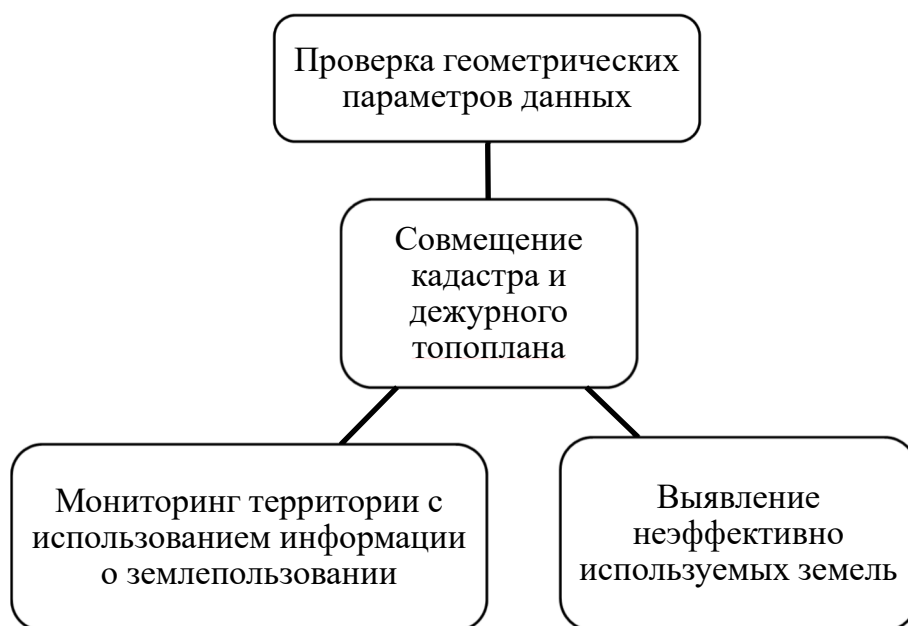


Рис. 11. Совместное использование топографической информации и данных кадастра

Кадастровая информация при совмещении с дежурным топографическим планом помогает выявить неосвоенные земельные участки и вовлечь их в эффективный хозяйственный оборот.

Данные кадастра при совмещении с различными картографическими материалами и данными дистанционного зондирования Земли помогают решить один из основных вопросов территориального управления – выполнить сбор информации для системы мониторинга и охраны земель, а также решить вопрос об эффективности землепользования.

Кадастровая информация совмещается с топографическим планом территории для контроля правильности самих кадастровых данных, а также для

3. МЕТОДОЛОГИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СИСТЕМ КАДАСТРА

3.1. Цифровизация управления земельно-имущественным комплексом

Цифровизация управления земельно-имущественным комплексом – это комплексный процесс внедрения цифровых технологий для автоматизации и оптимизации всех этапов работы с землей и недвижимостью. Цифровизация позволяет перейти от традиционных, бумажных методов управления к более эффективным, прозрачным и современным цифровым решениям.

Цифровизация управления ЗИК влияет на повышение эффективности управления земельными ресурсами и недвижимостью:

- цифровые технологии позволяют автоматизировать и оптимизировать процессы учета, мониторинга и пространственного анализа объектов ЗИК;
- интеграция различных информационных систем и баз данных обеспечивает органы управления актуальной, достоверной и оперативной информацией;
- улучшение качества государственных и муниципальных услуг: внедрение цифровых сервисов и электронных услуг повышает доступность и скорость предоставления услуг в сфере земельно-имущественных отношений; переход на проактивные модели оказания услуг, основанные на автоматическом межведомственном информационном взаимодействии, снижает административную нагрузку на заявителей.

Кадастр является центральным ядром, которое оцифровывается. Нельзя сделать цифровым управление земельно-имущественным комплексом без цифровизации его главного компонента – кадастра.

Элементы системы управления земельными ресурсами с использованием цифровых технологий показаны на рис. 13.

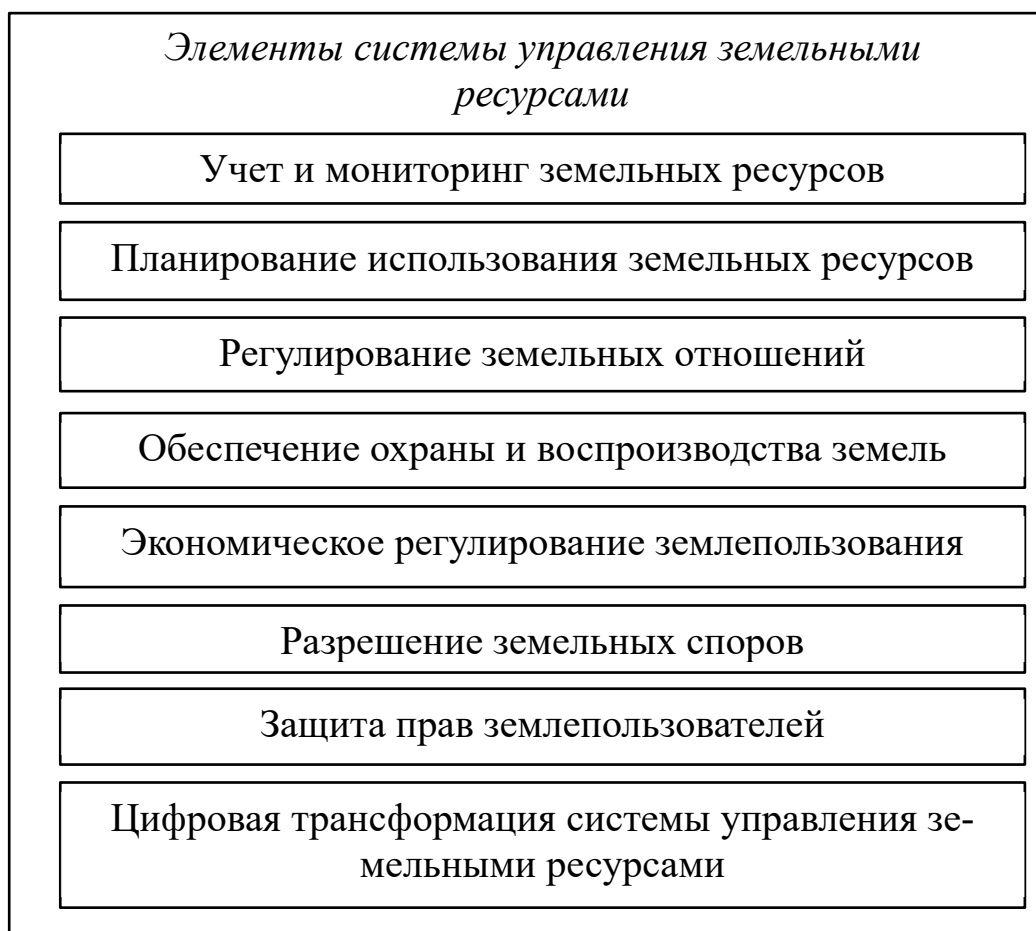


Рис. 13. Элементы системы управления земельными ресурсами с использованием цифровых технологий

Цифровизация реализует потенциал системы кадастра, позволяет трансформировать спроектированную кадастровую систему из теоретической модели в высокоэффективный и доступный инструмент. Цифровизация обеспечивает оперативность, быстрый доступ к данным и обработку запросов, точность и целостность данных, снижает количество ошибок за счет автоматизации и верификации. Цифровизация предоставляет открытый доступ к неперсонализированным данным, делает информацию доступной, онлайн-сервисы работают без временных ограничений. Цифровизация обеспечивает интеграцию и возможность обмена данными с другими государственными реестрами, а также использование кадастровых данных для пространственного планирования, оценки рисков, формирования градостроительной политики.

3.2. Проектирование системы кадастра

Проектирование системы кадастра – это процесс создания основы для всего земельно-имущественного комплекса. Это определение структуры данных (кто владеет, где расположены границы, какова площадь, назначение, стоимость объекта), методология сбора и актуализации этой информации, правовых норм, регулирующих ее использование, и технологических требований к ее хранению и обработке. По сути, это информационная модель и правовая база для всего жизненного цикла недвижимости. Без четко спроектированной и функционирующей кадастровой системы (даже если она пока не полностью цифровизована) невозможно эффективно управлять земельно-имущественным комплексом. Кадастр отвечает на вопросы: «какая недвижимость у нас есть?», «где находится недвижимость?», «кому принадлежит недвижимость?». Ниже представлены 7 основных этапов проектирования системы кадастра.

Этап 1. Анализ требований и определение целей: включает определение основных требований и задач, которые должна выполнять кадастровая система. Важно понять цели проекта, ожидания и потребности пользователей, а также соответствующие нормативные и законодательные требования.

Этап 2. Проектирование архитектуры: разрабатывается общая архитектура кадастровой системы, определяются основные компоненты и модули системы, их взаимосвязь и функциональные возможности. Этот этап также включает определение типов данных и методов хранения информации.

Этап 3. Сбор и интеграция данных: происходит сбор и интеграция различных данных, необходимых для работы кадастровой системы. Например, это данные о правах собственности, границах земельных участков и координаты характерных точек других объектов недвижимости, топографические данные, геоданные и другие релевантные сведения. Данные также могут быть получены из внешних источников или существующих систем.

Этап 4. Разработка функциональности и пользовательского интерфейса: на этом этапе определяются функциональные возможности системы и разрабатывается пользовательский интерфейс. Включает создание сценариев использования, определение функций поиска, просмотра и редактирования дан-

ных, управления доступом, генерации отчетов и других функций, которые требуются для выполнения задач кадастровой системы.

Этап 5. Тестирование и отладка: после разработки системы проводится тестирование, чтобы убедиться в ее правильной работе и соответствии требованиям. Включает проверку функциональности, надежности и производительности системы. В процессе тестирования выявляются и исправляются ошибки, улучшаются функции, накапливается статистика отказов и отзывы пользователей.

Этап 6. Внедрение и обучение: система разворачивается и вводится в эксплуатацию. Это включает установку и настройку программного обеспечения, интеграцию с существующими системами и проведение необходимых мероприятий для переноса данных. Также проводится обучение пользователей системы по ее использованию и администрированию.

Этап 7. Поддержка и обновление: после внедрения кадастровой системы необходимо обеспечение ее поддержки и обновления. Это включает предоставление технической поддержки, решение проблем и ошибок, а также обновление системы в соответствии с изменениями требований и нормативных документов.

3.3. Структуризация предметной области исследования системы эффективного использования земельных ресурсов

Предметная область исследования системы эффективного использования земельных ресурсов – это междисциплинарная область знаний, которая изучает способы, методы и механизмы, направленные на оптимизацию использования земельного фонда с целью достижения максимально возможных социально-экономических, экологических и правовых выгод при условии сохранения или улучшения качества земель для текущего и будущих поколений.

Структура этой предметной области может быть представлена через следующие ключевые элементы и их взаимосвязи.

Объекты исследования (что мы исследуем?). Земельный фонд (земля как ресурс) – классификация земель: по категориям и видам разрешенного использования. Качественные характеристики земель: плодородие, бони-

тировка, водный режим, рельеф, геологическое строение, наличие загрязнений, эродированность, заболоченность, засоленность, облесенность и др. Количественные характеристики: площадь, конфигурация, местоположение. Правовой статус земель: формы собственности (государственная, муниципальная, частная, иные), права пользования (аренда, постоянное (бессрочное) пользование, безвозмездное пользование и др.).

Субъекты исследования (кто использует или управляет?) – пользователи земельных ресурсов: сельскохозяйственные предприятия, промышленные предприятия, строительные компании, органы государственной власти и местного самоуправления, частные лица, общественные организации, научные и образовательные учреждения. Институты управления: Росреестр, Роскадастр, министерства и ведомства, органы градостроительства и архитектуры, экологические и природоохранные ведомства.

Процессы и механизмы (как это происходит?) – планирование использования земель: территориальное планирование (схемы территориального планирования, генеральные планы, правила землепользования и застройки). Землеустройство (внутрихозяйственное, межхозяйственное). Кадастр и мониторинг земель. Прогнозирование и моделирование изменений в использовании земель. Управление использованием земель: правовое регулирование (земельное законодательство, нормативные акты). Экономическое регулирование (налоги, арендная плата, субсидии, кредитование). Организационное регулирование (распределение земель, формирование земельных участков). Контроль и надзор за использованием и охраной земель. Деятельность по использованию земель: сельскохозяйственное производство, градостроительство и жилищное строительство, развитие инфраструктуры. Природоохранная деятельность, рекультивация земель.

Ключевые аспекты / измерения эффективности (что мы оцениваем?) – экономический аспект: эффективность использования земли (производительность, рентабельность, окупаемость инвестиций). Земельная рента, кадастровая и рыночная стоимость земли. Формирование земельного рынка и его регулирование. Инвестиционная привлекательность земельных участков. Оценка внешних эффектов от использования земель. Экологический аспект: устойчивость земельных экосистем, сохранение биоразнообразия. Предотвращение деградации земель (эрозия, засоление, опустынивание,

загрязнение). Восстановление и рекультивация нарушенных земель. Экосистемные функции земельных ресурсов (водорегулирование, углеродное депонирование). Адаптация землепользования к изменению климата. Социальный аспект: обеспечение продовольственной безопасности. Справедливое распределение и доступ к земельным ресурсам. Разрешение земельных споров и конфликтов. Улучшение условий жизни населения (доступ к рекреационным зонам, экологически чистые территории).

3.4. Эффективность кадастровой системы

В основе эффективного управления земельными ресурсами и устойчивого социально-экономического развития государства лежит принцип эффективности кадастровой системы. Он подчеркивает стратегическую роль земельно-кадастровой информации для принятия обоснованных управленческих решений и обеспечения стабильности земельно-имущественных отношений. Принцип эффективности кадастровой системы заключается в следующем: «Точная, актуальная, полная и доступная информация об объектах недвижимости и правах на них является необходимым условием эффективного управления земельными ресурсами, ускорения экономических процессов и предотвращения конфликтов в государстве» [27]. В табл. 1 представлены показатели эффективности системы кадастра и их параметры оптимальности.

Таблица 1

Показатели эффективности системы кадастра и их параметры оптимальности

Показатель	Показатели эффективности системы кадастра	Параметр оптимальности	Увеличение затрат на функционирование системы кадастра	Экономический эффект
Q	Качество государственных услуг в системе кадастра	max	+	+
t	Время выполнения государственной услуги	min	+	+

Продолжение табл. 1

Показатель	Показатели эффективности системы кадастра	Параметр оптимальности	Увеличение затрат на функционирование системы кадастра	Экономический эффект
R	Количество отказов или приостановлений в выполнении государственной услуги	min	+	+
W	Доступность государственных услуг	max	+	+
C	Стоимость услуги	$\min < C < \max$	—	+
E	Количество точек доступа	$\min < E < \max$	+	+
N	Количество учтенных объектов недвижимого имущества	max	+	+
M	Общее количество объектов недвижимости на территории государства	max	+	+
U	Количество операций, выполняемых государством в системе кадастра	max	+	+
K	Категории земель и (или) функциональные зоны	$\min < K < \max$	—	+
L	Количество обращений одного заявителя по поводу предоставления государственных услуг, связанных с одним объектом недвижимости	min	—	+
A	Нормативная точность определения границы объекта недвижимости	$\min < A < \max$	+	+

Окончание табл. 1

Показатель	Показатели эффективности системы кадастра	Параметр оптимальности	Увеличение затрат на функционирование системы кадастра	Экономический эффект
P	Единая цифровая основа системы кадастра	max	+	+
D	Общее количество топографических объектов	$\min < D < \max$	+	–

Табл. 1 содержит комплексную оценку эффективности функционирования современной кадастровой системы, выполненную с применением трендового метода. Представленные данные охватывают десятилетний период с 2012 по 2022 г., что обеспечивает репрезентативную основу для анализа динамики ключевых показателей и выявления устойчивых тенденций в развитии и направления совершенствования кадастровой деятельности РФ. В табл. 2 дана оценка эффективности функционирования современной системы кадастра на основе трендового метода с 2012 по 2024 г.

Таблица 2

Эффективность функционирования современной системы кадастра на основе трендового метода с 2012 по 2024 г.

Показатель	Наименование показателя	Показатели эффективности системы кадастра		Удельный вес, %		Изменения в удельном весе, %	Комментарий
		Начало периода	Конец периода	Начало периода	Конец периода		
Q	Качество государственных услуг в сфере кадастра	1,63	2,26	3,13	4,02	0,89	Увеличился несущественно

Продолжение табл. 2

Показатель	Наименование показателя	Показатели эффективности системы кадастра		Удельный вес, %		Изменения в удельном весе, %	Комментарий
		Начало периода	Конец периода	Начало периода	Конец периода		
t	Время выполнения государственной услуги в сфере кадастра	3,26	2,20	6,24	3,91	-2,33	Уменьшился существенно
R	Количество отказов или приостановлений в выполнении государственной услуги в сфере кадастра	9,95	8,50	19,06	15,10	-3,96	Уменьшился существенно
W	Доступность государственных услуг в сфере кадастра	4,23	5,81	8,23	10,32	2,09	Увеличился существенно
C	Стоимость государственных услуг в сфере кадастра	2,18	2,88	4,17	5,11	0,94	Увеличился несущественно
E	Количество точек доступа государственных услуг в сфере кадастра	1,90	2,75	3,64	4,88	1,24	Увеличился несущественно
N	Количество учтенных объектов недвижимости	8,00	9,86	15,32	17,5	2,18	Увеличился существенно
M	Количество объектов недвижимости на территории государства	1,79	2,15	3,42	3,82	0,4	Увеличился несущественно

Показатель	Наименование показателя	Показатели эффективности системы кадастра		Удельный вес, %		Изменения в удельном весе, %	Комментарий
		Начало периода	Конец периода	Начало периода	Конец периода		
U	Количество операций, выполняемых в системе кадастра	1,58	1,30	3,02	2,31	–0,71	Уменьшился несущественно
К	Категории земель и (или) функциональные зоны	2,68	2,89	5,13	5,13	0	Постоянно
L	Количество обращений одного заявителя по поводу предоставления государственных услуг, связанных с одним объектом недвижимости	2,83	1,81	5,42	3,21	–2,21	Уменьшился существенно
A	Нормативная точность определения границы объекта недвижимости	7,85	7,85	15,03	15,03	0	Постоянно
P	Единая цифровая основа системы кадастра	2,15	2,94	4,12	5,22	1,1	Увеличился несущественно
D	Количество вспомогательных топографических объектов	2,13	2,50	4,07	4,44	0,37	Увеличился несущественно
	Сумма	52,23	56,33	100	100	0	—

Качество государственных услуг в сфере кадастра существенно повысилось, что отражает улучшение стандартов обслуживания и удовлетворенности пользователей. Время выполнения государственной услуги в сфере кадастра значительно сократилось, указывая на оптимизацию процессов и повышение

операционной эффективности системы. Количество отказов или приостановлений в выполнении государственных услуг в сфере кадастра снизилось, что свидетельствует о повышении качества кадастровых работ и методического обеспечения. Доступность государственных услуг в сфере кадастра возросла, что расширяет возможности граждан и организаций по получению необходимых сведений и регистрации прав на объекты недвижимости. Количество учтенных объектов недвижимости увеличилось, что подтверждает расширение охвата кадастрового учета и повышение роли кадастрового учета в осуществлении земельно-имущественных отношений.

В совокупности эти результаты подтверждают успешное развитие и повышение эффективности функционирования кадастровой системы, ее ориентацию на удобство пользователя и формирование более полной и точной базы данных об объектах недвижимости. Это, в свою очередь, создает прочную основу для более эффективного управления земельными ресурсами и стимулирования экономических процессов в государстве.

3.5. Типы данных в кадастровой системе

Иерархическое разнообразие потоков кадастровой информации предполагает следующую классификацию типов информации и их описание:

- фонд данных – упорядоченная, постоянно пополняемая совокупность документированной информации об объектах учета или явлениях в динамике;
- кадастр данных – свод документированных сведений об объектах учета или явлениях, их описание и оценка;
- каталог данных (книга) – систематизированная и рубрицированная подборка сведений об объектах или явлениях кадастрового учета;
- реестр или регистр данных – перечень (список, опись) учтенных объектов или явлений в кадастре;
- учетная карточка (форма, бланк) – отдельный лист стандартного размера, разграфленный для нужд кадастрового учета [56, 61].

4. ФЕДЕРАЛЬНАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА «ЕДИНАЯ ЦИФРОВАЯ ПЛАТФОРМА «„НАЦИОНАЛЬНАЯ СИСТЕМА ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ДАННЫХ“»

4.1. Национальная система пространственных данных: цель создания

Федеральная государственная информационная система «Единая цифровая платформа „Национальная система пространственных данных“» (ФГИС ЕЦП НСПД) – это государственная информационная система, созданная для объединения и предоставления пространственных данных из различных источников, таких как федеральные и региональные информационные системы. Она является частью национальной системы пространственных данных (НСПД) и обеспечивает доступ к актуальным и легитимным открытым пространственным данным в режиме «одного окна» для органов власти, граждан и бизнеса [46].

В соответствии с государственной программой Российской Федерации «Национальная система пространственных данных», утвержденной Постановлением № 2148, целью создания ФГИС ЕЦП НСПД является создание и внедрение цифрового отечественного геопространственного обеспечения, интегрированного с муниципальными и региональными информационными системами [46].

В соответствии с частью 2 статьи 18.1 Федерального закона от 30.12. 2015 № 431-ФЗ «О геодезии, картографии и пространственных данных и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» ФГИС ЕЦП НСПД должна обеспечивать, в том числе [34]:

- поиск, сбор, создание, хранение, обработку, предоставление и распространение пространственных данных, включаемых в ФГИС ЕЦП НСПД;
- ведение государственных и иных информационных ресурсов, необходимых для функционирования Национальной системы пространственных данных;

- информационное взаимодействие, включая обмен сведениями, между ФГИС ЕЦП НСПД, государственными и иными информационными системами, государственными и иными информационными ресурсами;
- предоставление физическим и юридическим лицам, органам государственной власти и органам местного самоуправления пространственных данных, включаемых в ФГИС ЕЦП НСПД, в том числе посредством Публичного портала Национальной системы пространственных данных;
- предоставление государственных и муниципальных услуг, связанных с использованием пространственных данных;
- функционирование электронных сервисов, связанных с использованием пространственных данных, а также программ для электронных вычислительных машин и баз данных, обеспечивающих проведение анализа пространственных данных и формирование отчетности и аналитики.

4.2. Функциональные возможности НСПД

НСПД обеспечивает:

- сбор, проверку, актуализацию и интеграцию пространственных данных, а также данных о земле и объектах недвижимости из государственных информационных ресурсов и других источников;
- предоставление инструментов, способствующих более эффективному использованию земель и объектов недвижимости, а также планированию и контролю за их эксплуатацией;
- разработку методологических и технологических основ для объединения пространственных данных на единой платформе, устранения противоречий между ними и обеспечения их достоверности с целью повышения эффективности использования земли и недвижимости в России [15];
- инструменты для анализа пространственных данных, включая информацию о земле и недвижимости;
- новые возможности для граждан и бизнеса в поиске и получении информации о земельных участках, находящихся в государственной или муниципальной собственности, а также для доступа к государственным и муниципальным услугам;
- работа с Публичным порталом Национальной системы пространственных данных, созданным с использованием отечественных технологий, ко-

торый предлагает полную и точную информацию о земле и недвижимости в едином информационном пространстве;

– комплексную защиту информации, содержащейся в ФГИС ЕЦП НСПД.

На рис. 14 представлен интерфейс главной страницы системы неавторизованного пользователя.

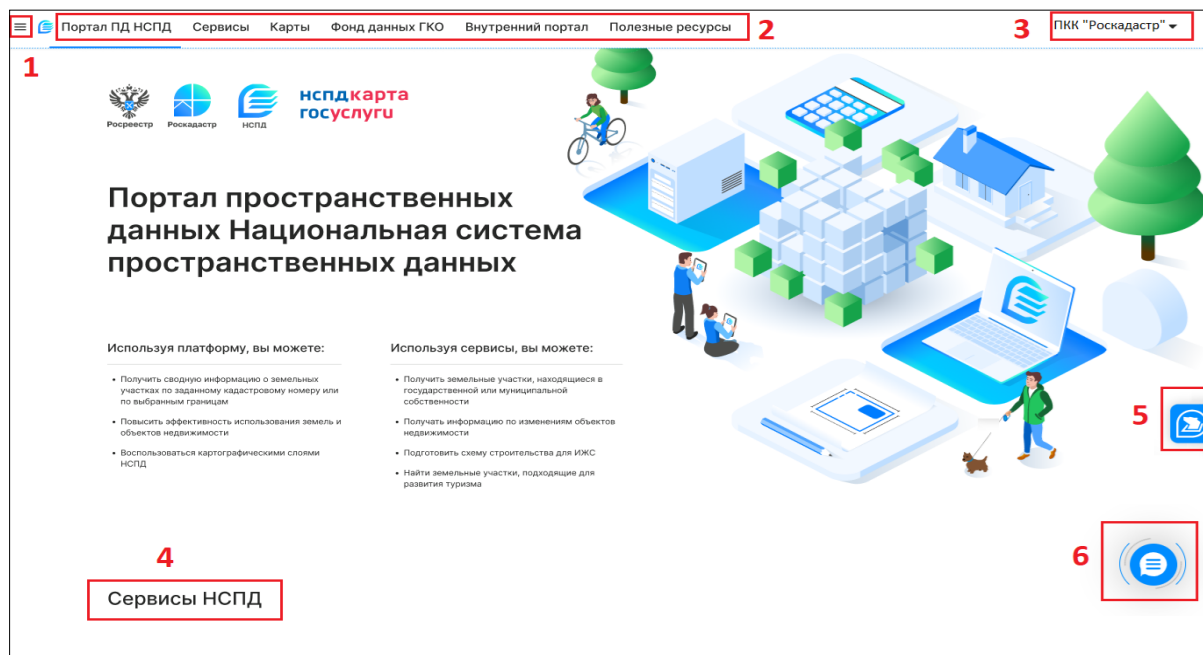


Рис. 14. Главная страница системы неавторизованного пользователя

На рис. 14 цифрами обозначены следующие основные подменю главной страницы системы:

1 – кнопка вызова бокового меню;

2 – панель вкладок. При нажатии на соответствующую вкладку происходит переход к соответствующему разделу главной страницы;

3 – сервисы: карты; фонд данных ГКО; внутренний портал (отображается только для сотрудников уполномоченных органов); полезные ресурсы;

4 – раздел «Сервисы НСПД»;

5 – кнопка вызова цифрового помощника. При нажатии на кнопку произойдет открытие окна;

6 – кнопка вызова чат-бота.

Структура НСПД.

Геодезические и картографические основы: геодезические сети, топографические и кадастровые карты, а также спутниковая навигация [39];

- геоинформационные системы (ГИС): платформы для анализа, моделирования и визуализации пространственных данных;

- базы данных: хранилища информации о земле, природных ресурсах, населении, инфраструктуре и других аспектах;

- законодательная основа: НСПД регламентируется различными федеральными законами и другими нормативными актами; правилами и стандартами по созданию и ведению пространственных данных.

Информационное обеспечение: разработка и внедрение стандартов на пространственные данные для обеспечения совместимости и интеграции между разными системами; создание открытых и доступных ресурсов данных для научных и образовательных учреждений, а также для граждан.

Интеграция и сотрудничество: НСПД включает в себя сотрудничество с международными организациями и учреждениями, что позволяет внедрять передовой опыт и технологии в области пространственных данных для целей информационного обеспечения процессов территориального управления; использование платформ для обмена данными между различными ведомствами и отраслями.

Национальная система пространственных данных России является важным инструментом для устойчивого развития страны и эффективного управления природными и земельными ресурсами, а также для повышения качества жизни населения.

4.3. Сервисы НСПД

На рис. 15 представлен интерфейс раздела «Сервисы НСПД». Состав сервисов, доступных пользователю, формируется после его авторизации. Для неавторизованного пользователя отображается список сервисов, для которых доступна возможность просмотра главной страницы сервиса.

Сервисы НСПД

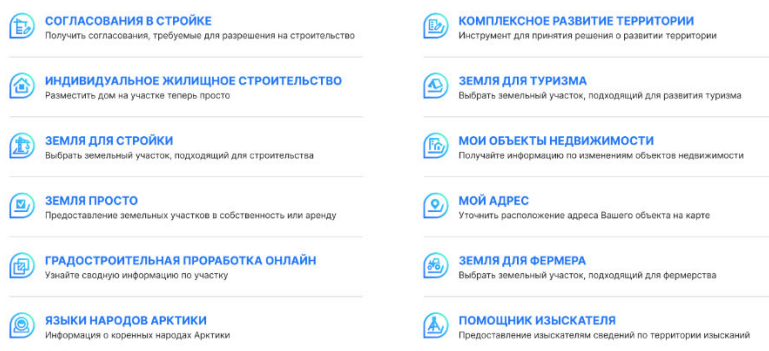


Рис. 15. Интерфейс раздела «Сервисы НСПД»

При нажатии на название соответствующего сервиса происходит переход на главную страницу сервиса.

4.4. Краткая характеристика сервисов НСПД

4.4.1. Сервис «Инструменты ГКО»

Сервис «Инструменты ГКО» дает возможность пользователям (физическим и юридическим лицам) самостоятельно осуществить справочный расчет кадастровой стоимости объекта недвижимости (ОН), находящегося в собственности.

Сервис обеспечивает:

- проведение измерений и геопространственного анализа;
- отображение слоев с пространственными данными;
- создание специализированных тепловых карт, показывающих распределение кадастровой стоимости по территориям муниципальных образований и субъектов Российской Федерации;
- доступ к тематическим наборам пространственной информации, формируемым в ходе государственного кадастрового учета уполномоченными государственными органами и государственными бюджетными учреждениями, а также профессиональными участниками (оценщиками);

- использование актуальных данных о факторах, влияющих на ценообразование, необходимых для расчета кадастровой стоимости;
- проведение справочного расчета кадастровой стоимости объекта недвижимости с использованием соответствующей модели оценки, основанной на результатах последнего тура государственного кадастрового учета и размещенной в фонде данных государственной кадастровой оценки, с возможностью корректировки ценообразующих факторов.

4.4.2. Сервис «Мои объекты недвижимости»

Сервис «Мои объекты недвижимости» доступен авторизованным пользователям системы и обеспечивает:

- возможность отображения объектов недвижимости, находящихся в собственности;
- возможность мониторинга изменений параметров по объектам недвижимости, находящихся в собственности;
- возможность мониторинга изменений параметров иных объектов недвижимости;
- возможность мониторинга изменений по выделенным территориям;
- возможность мониторинга изменений параметров по публичным предложениям;
- возможность публикации публичных предложений по объектам недвижимости, находящимися в собственности;
- возможность поиска публичных предложений по другим объектам недвижимости.

4.4.3. Сервис «Градостроительная проработка онлайн»

Сервис «Градостроительная проработка онлайн» должен обеспечивать получение сводной информации о земельных участках по заданному кадастровому номеру или по выбранным границам (далее – территория запроса).

Доступ к сервису для авторизованных пользователей осуществляется на Публичном портале Национальной системы пространственных данных.

Получение сводной информации о территории запроса, в том числе:

- о зонах с особыми условиями использования территории;
- о наличии/отсутствии пересечений с границами других земельных участков;
- о наличии/отсутствии градостроительной документации [16];
- о градостроительном зонировании;
- об административно-территориальных границах, в которых расположен земельный участок;
- об иных зонах и территориях, в которых расположен земельный участок.

4.4.4. Сервис «Согласования в стройке»

Сервис «Согласования в стройке» доступен авторизованным пользователям системы и обеспечивает:

- создание на основе пространственных данных картографических материалов, требуемых для получения государственных услуг по согласованию строительства;
- поиск и экспорт сведений о территории, необходимых для подачи заявления на получение государственных услуг по согласованию строительства;
- реализацию этапов бизнес-процессов предоставления государственных услуг по согласованию строительства (за исключением этапов, реализуемых средствами ФГИС Единый портал государственных и муниципальных услуг (ЕПГУ) уполномоченными органами).

4.4.5. Сервис «Комплексное развитие территории»

Сервис «Комплексное развитие территории» обеспечивает для авторизованных пользователей (физических лиц, юридических лиц, индивидуальных предпринимателей) предоставление функциональных инструментов для изучения территорий на предмет соответствия возможностям для комплексного развития территории (КРТ), подготовки картографических материалов и сведений, необходимых для подачи обращения с инициативой

КРТ, а также обеспечивает возможность подачи обращения с инициативой о КРТ на портале пространственных данных «Национальная система пространственных данных».

4.4.6. Сервис «Индивидуальное жилищное строительство»

Сервис «Индивидуальное жилищное строительство» обеспечивает для авторизованных пользователей системы подготовку картографических материалов и сведений, необходимых для подачи заявления на предоставление следующих услуг на ЕПГУ:

- направление уведомления о планируемых строительстве или реконструкции объекта индивидуального жилищного строительства или садового дома;
- направление уведомления об окончании строительства или реконструкции объекта индивидуального жилищного строительства или садового дома.

Для сотрудников уполномоченного органа сервис обеспечивает реализацию бизнес-процессов проверки соответствия объекта индивидуального жилищного строительства или садового дома.

4.4.7. Сервис «Земля просто»

Сервис «Земля просто» предполагает возможность выполнения следующих действий для пользователей публичной части портала НСПД – подготовку документов для подачи заявления на следующие услуги:

- предварительное согласование предоставления земельного участка;
- предоставление земельных участков без проведения торгов;
- предоставление земельного участка в собственность бесплатно;
- предоставление земельных участков на торгах;
- перераспределение земельных участков.

Для сотрудников ОМС/ОГВ (пользователи «Внутреннего портала») обработку полученных заявлений на следующие услуги:

- предварительное согласование предоставления земельного участка;
- предоставление земельных участков без проведения торгов;
- предоставление земельных участков в собственность бесплатно;

- предоставление земельных участков на торгах (утверждение схемы расположения ЗУ на кадастровом плане территории (КПТ));
- предоставление земельных участков на торгах;
- образование земельного участка в целях перераспределения;
- заключение соглашения о перераспределении.

4.4.8. Сервис «Земля для стройки»

Сервис «Земля для стройки» предназначен для выполнения бизнес-процессов по созданию, ведению и публикации уполномоченными органами и организациями перечней земельных участков и территорий, предназначенных для реализации проектов в сфере жилищного строительства, а также обеспечения доступа для пользователей к таким перечням через Публичный портал Национальной системы пространственных данных. На рис. 16 показан пример сформированного участка под строительство.

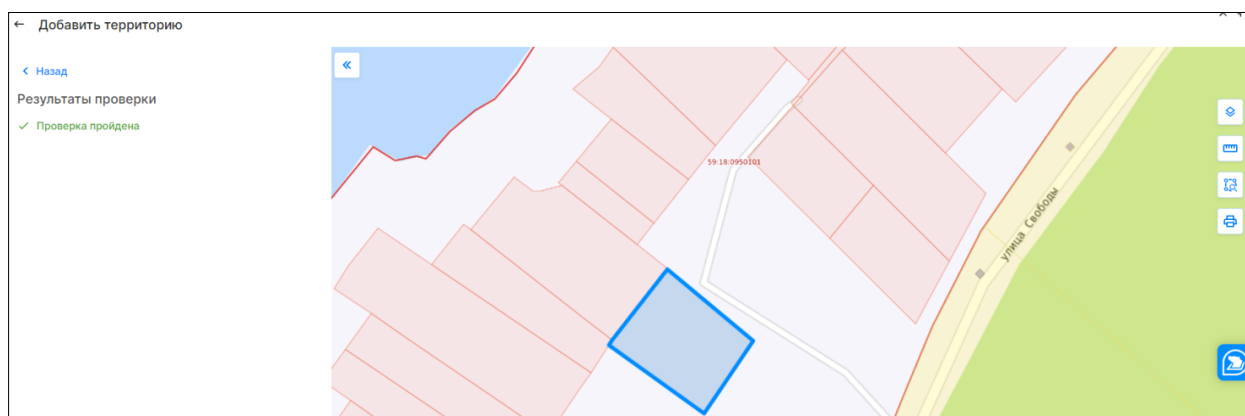


Рис. 16. Пример сформированного участка под строительство

Сервис «Земля для стройки» представляет собой интегрированное решение, направленное на оптимизацию процесса выбора земельных участков для строительства, повышение прозрачности и доступности информации, а также облегчение взаимодействия между различными участниками строительного рынка.

4.4.9. Сервис «Умный кадастр»

Сервис «Умный кадастр» предназначен для массового выявления незарегистрированных в Едином государственном реестре недвижимости объектов недвижимости (земельные участки и объекты капитального строительства), а также различных объектов (участки леса, участки используемой пашни, участки разработки месторождений полезных ископаемых открытым способом, дороги, реки, озера, захламление отходами производства и потребления, водная эрозия, переувлажнение, затопление, заболачивание, обвальнo-осыпные и оползневые процессы) на основе результатов работы нейросетей и алгоритмов пространственного анализа.

Сервис обеспечивает взаимодействие с двумя типами пользователей: администраторами системы и сотрудниками уполномоченных органов, осуществляющими государственный и муниципальный земельный контроль и надзор.

На рис. 17 показан пример работы сервиса «Умный кадастр» по выявлению незарегистрированных объектов недвижимости.

Сервис «Умный кадастр» служит мощным инструментом не только для выявления незарегистрированных объектов, но и для повышения уровня правовой определенности в сфере недвижимости, способствуя более эффективному управлению земельными ресурсами и соблюдению законодательства.



Рис. 17. Пример работы сервиса «Умный кадастр» по выявлению незарегистрированных объектов недвижимости

Сервис также может взаимодействовать с государственными органами, уведомляя их о выявленных нарушениях и предоставляя данные для принятия необходимых мер, таких как инициирование проверок или выдача предписаний.

4.4.10. Сервис «Земля для туризма»

Сервис «Земля для туризма» предназначен для выполнения бизнес-процессов по созданию, ведению и публикации уполномоченными органами и организациями перечней земельных участков и территорий, предназначенных для реализации проектов в сфере туристической деятельности, а также обеспечения доступа для пользователей к таким перечням через Публичный портал Национальной системы пространственных данных.

4.4.11. Сервис «Земля для фермера»

Сервис предназначен для выполнения бизнес-процессов по созданию, ведению и публикации уполномоченными органами и организациями перечней земельных участков и территорий, предназначенных для реализации проектов в сельскохозяйственной отрасли, а также обеспечения доступа для пользователей к таким перечням через Публичный портал Национальной системы пространственных данных.

Пример работы сервиса по поиску земельного участка для использования в целях сельскохозяйственного производства показан на рис. 18.

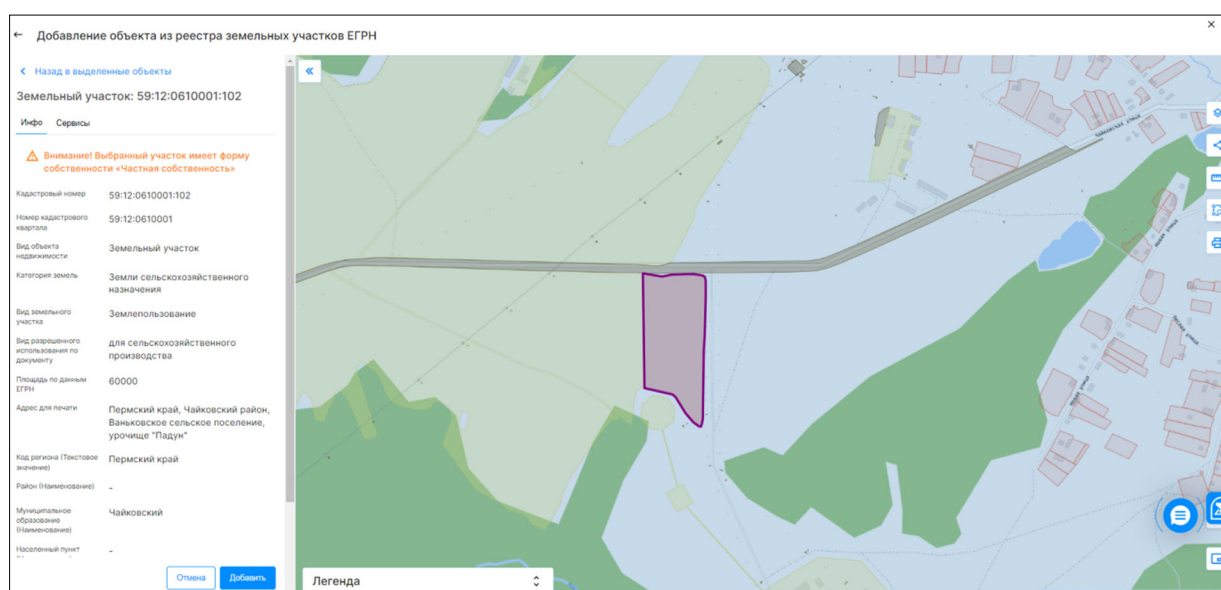


Рис. 18. Пример работы сервиса по поиску земельного участка для использования в целях сельскохозяйственного производства

В целом сервис НСПД «Земля для фермера» – это современный цифровой инструмент, призванный сделать процесс получения земельных участков для сельскохозяйственных нужд максимально простым, быстрым и прозрачным, внося значительный вклад в развитие агропромышленного комплекса России.

4.4.12. Сервис «Использование пространственных данных в контрольной (надзорной) деятельности»

Сервис «Использование пространственных данных в контрольной (надзорной) деятельности» обеспечивает процесс выявления размещений объектов с нарушением режимов и регламентов зон с особыми условиями использования территории.

Кроме того, он предоставляет инструменты для анализа пространственных данных, позволяя специалистам эффективно осуществлять мониторинг соблюдения законодательных норм и стандартов. С помощью системы можно оперативно получать информацию о потенциальных нарушениях, формировать отчетность о выявленных нарушениях, а также обеспечивать взаимодействие между различными государственными органами для координации действий по устранению негативных последствий, реализуя риско-ориентированный подход в управлении ЗИК.

Система также интегрируется с другими геоинформационными ресурсами, что позволяет проводить более глубокий анализ и собирать мультидисциплинарные данные, включая информацию о состоянии окружающей среды, кадастровой стоимости и размещении объектов инфраструктуры. В результате сервис способствует повышению прозрачности и эффективности контрольной деятельности, что, в свою очередь, способствует рациональному использованию природных и земельных ресурсов, а также сохранению экосистем.

4.4.13. Сервис «Удостоверение пространственных данных»

Сервис «Удостоверение пространственных данных» разработан для обеспечения надежности и достоверности пространственных данных, используемых в различных областях. Он предоставляет инструменты для верификации и аттестации геоинформационных ресурсов, что позволяет удостовериться в их соответствии установленным стандартам и требованиям.

Сервис обеспечивает:

- процесс формирования и подачи обращения к оператору системы путем заполнения формы обращения;

- загрузку пространственных данных для удостоверения в приложении к обращению;
- отслеживание статуса и получения результата рассмотрения обращения оператором ФГИС ЕЦП НСПД;
- выполнение проверок топологии и пересечения пространственных данных;
- процесс рассмотрения обращений;
- подготовку и выдачу документа об удостоверении пространственных данных или документа о выявленных ошибках с отказом в удостоверении.

4.4.14. Сервис «Исправление реестровых ошибок»

Сервис «Исправление реестровых ошибок» разработан для повышения точности и актуальности данных, содержащихся в ЕГРН. Он ориентирован на диагностику, исправление и предотвращение ошибок, которые могут возникать в процессе ведения реестров.

Сервис обеспечивает:

- процесс постановки задач по поиску и запуску работ по устранению реестровых ошибок и контроль исполнения поставленных задач;
- процесс подготовки предложений по изменению координат характерных точек границ земельных участков, контуров объектов капитального строительства, необходимых для устранения реестровых ошибок;
- работу с контурами границ земельных участков, объектов капитального строительства (рис. 19);
- проведение анализа предложений по изменению границ земельных участков, контуров объектов капитального строительства;
- обеспечение бизнес-процесса формирования отчета о результатах определения координат характерных точек границ и площади земельных участков, контуров зданий, сооружений, объектов незавершенного строительства, границ (частей границ) муниципальных образований, населенных пунктов, территориальных зон, лесничеств (далее – Отчет);
- процесс формирования аналитических и статистических отчетов об исправлении реестровых ошибок.

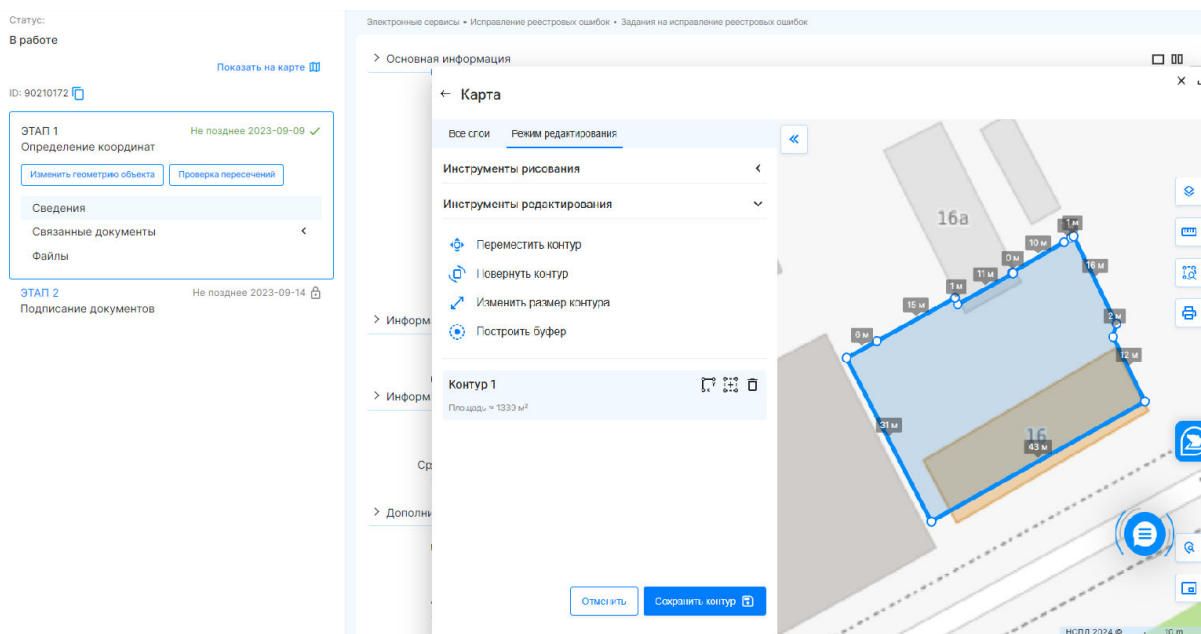


Рис. 19. Корректировка границ контура объекта

Сервис важен для обеспечения точности и надежности информации, содержащейся в государственных реестрах, что способствует увеличению доверия к правовым системам и улучшает процесс управления земельными ресурсами.

4.4.15. Сервис «Мой адрес»

Сервис «Мой адрес» предполагает возможность выполнения следующих действий.

Для пользователей публичной части портала НСПД: возможность подать обращение об ошибке в определении адреса и фактического местоположения объекта адресации, обнаруженной на цифровой адресной схеме.

Для сотрудников ОМС/ОГВ (пользователи «Внутреннего портала»):

- обработка полученных от пользователей публичной части обращений об ошибке в определении адреса и фактического местоположения объекта адресации, обнаруженной на цифровой адресной схеме;
- обработка заявлений на следующие услуги: присвоение адреса; аннулирование адреса;

– формирование решений по инициативе ОМС/ОГВ на следующие услуги: присвоение адреса; аннулирование адреса.

4.4.16. Сервис «Языки коренных народов Арктики»

Сервис «Языки коренных народов Арктики» позволяет пользователям получить информацию об ареалах расселения коренных малочисленных народов, современных ареалах распространения языков, территориях традиционного природопользования и исторических ареалах распространения языков.

Эта функциональность играет важную роль в сохранении культурного наследия и поддержке прав коренных народов.

В частности, пользователи могут:

- изучать и анализировать географические данные, что помогает в понимании динамики расселения и изменений в языковом ландшафте;
- обеспечить защиту прав коренных малочисленных народов на традиционные земли и ресурсы, предоставляя необходимые данные для разработки соответствующих законодательных инициатив и программ;
- сотрудничать с научными и образовательными учреждениями, которые могут использовать эти данные для проведения исследований в области антропологии, социологии и лингвистики;
- разрабатывать стратегии устойчивого развития, учитывая культурные и экологические аспекты взаимодействия с традиционными территориями.

Благодаря этому сервису государственные и частные организации, а также активисты получают возможность более осознанно подходить к вопросам охраны окружающей среды, гармонизации межкультурных отношений и поддержки коренных народов. Это способствует не только сохранению культурного разнообразия, но и устойчивому развитию регионов, на которых проживают эти сообщества.

4.4.17. Сервис «Визуализация пространственных данных»

Сервис «Визуализация пространственных данных» предназначен для отображения на карте пространственных данных, содержащихся в следующих электронных документах, подготовленных в формате XML:

- межевой план;
- технический план;
- документ, содержащий сведения о границах населенных пунктов, территориальных зон, особо охраняемых природных территорий, зон с особыми условиями использования территории;
- проверка соответствия подготовленных файлов утвержденным схемам для формирования электронных документов в формате XML;
- предоставление иной информации, связанной с пространственными данными информации и содержащейся в электронных документах в формате XML.

4.4.18. Сервис «Помощник изыскателя»

Сервис «Помощник изыскателя» обеспечивает получение сведений справочно-информационного характера по территории, по которой запланировано проведение инженерных изысканий (далее – территория изысканий), в том числе:

- о земельном участке или объекте капитального строительства, границы которых определяют контур территории изысканий;
- территории изысканий, заданной пользователем путем построения (рис. 20);

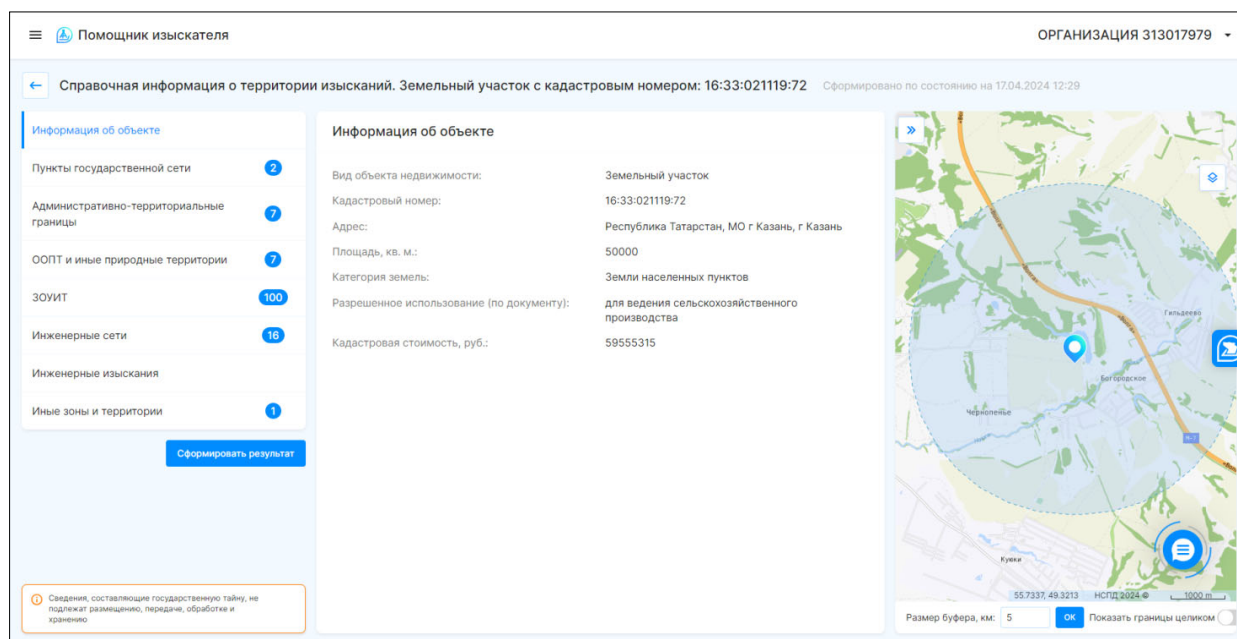


Рис. 20. Экранная форма результата сервиса «Помощник изыскателя»

– пунктах государственных геодезической, нивелирной, гравиметрической сетей, геодезических сетей специального назначения, расположенных вблизи территории, по которой запланировано проведение инженерных изысканий;

– особо охраняемых природных территориях (ООПТ), зонах с особыми условиями использования территорий (ЗООИТ) и иных территориях и зонах;

– административно-территориальных границах, в которых расположен земельный участок;

– сетях инженерно-технического обеспечения и инженерных изысканий.

Сервис обеспечивает:

– формирование и хранение в системе сводной информации о территории изысканий на основе актуальных сведений из информационных систем – источников информации и/или сведений системы;

– выдачу сводной информации о территории изысканий;

– передачу данных о территории изысканий в сервисы «Градостроительная проработка онлайн» и «Согласования в стройке».

4.4.19. Сервис «Места для малого бизнеса»

Модуль «Сервис „Места для малого бизнеса“» предназначен для представителей малого бизнеса и обеспечивает процесс получения разрешений на использование земель или земельных участков, находящихся в государственной или муниципальной собственности, разрешений на размещение объектов физическими и юридическими лицами для установленных законодательством Российской Федерации случаев и оснований использования земель или земельных участков, находящихся в государственной или муниципальной собственности, без предоставления земельных участков и установления сервитута, публичного сервитута (рис. 21).

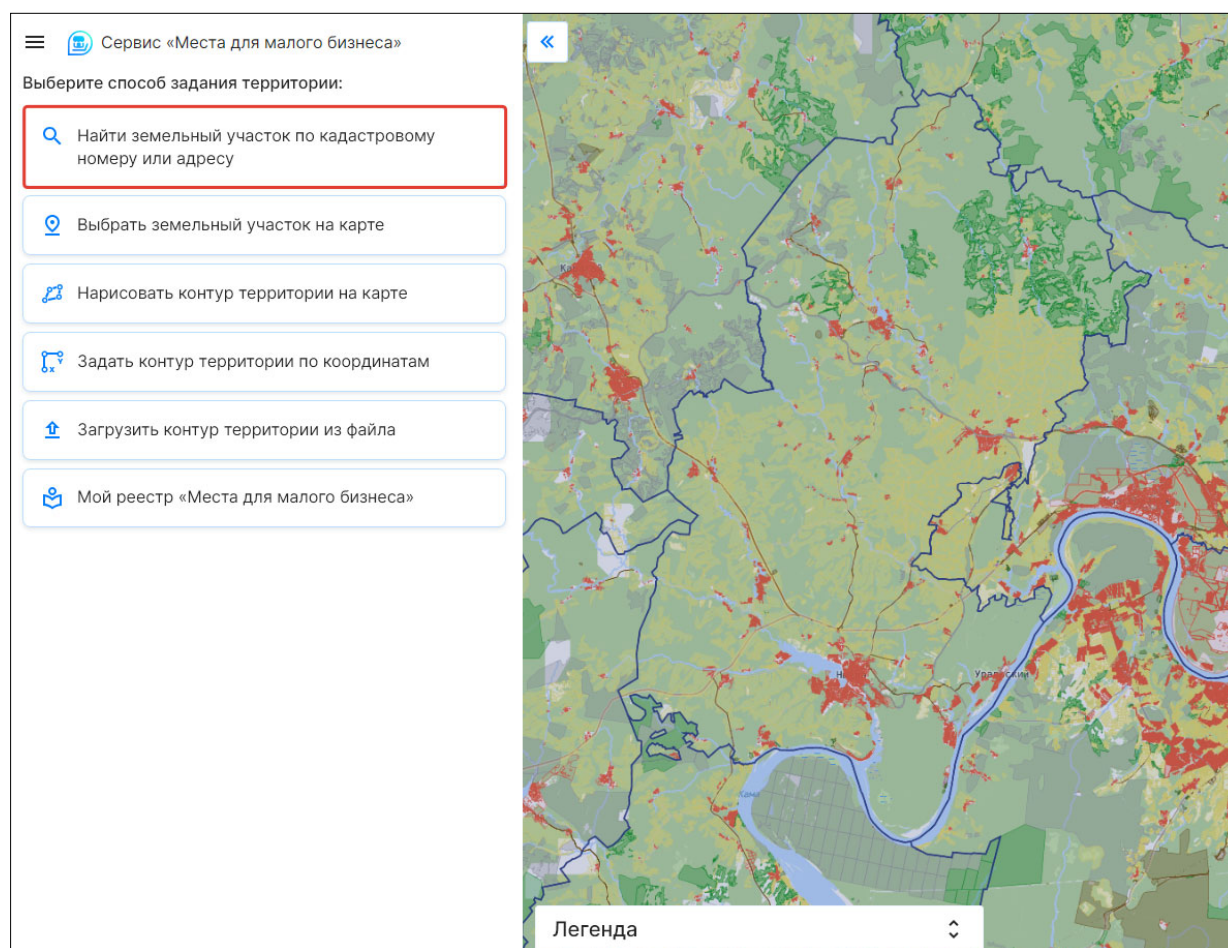


Рис. 21. Окно работы с сервисом «Места для малого бизнеса»

Доступ к модулю «Сервис „Места для малого бизнеса”» для пользователей осуществляется на Публичном портале Национальной системы пространственных данных.

Модуль «Сервис „Места для малого бизнеса”» обеспечивает реализацию следующих функций.

Для физических и юридических лиц:

- поиск и подбор земель и земельных участков или частей земельных участков, находящихся в государственной или муниципальной собственности, для получения разрешений на использование данных земель, земельных участков или частей земельных участков (далее – разрешений на использование), разрешений на размещение объектов, с использованием тематических слоев пространственных данных, подготовленных уполномоченными органами, определяющих в том числе допустимые места размещения нестационарных торговых объектов, нестационарных объектов общественного питания, летних веранд, объектов благоустройства (см. рис. 21);

- подготовка схем границ территории или части земельного участка, предполагаемых к использованию (с использованием системы координат, применяемой при ведении ФГИС ЕГРН);

- подготовка документов, сведений, материалов для обращения за получением разрешений на использование земельных участков, разрешений на размещение объектов.

Для уполномоченных органов:

- реализация процессов выдачи разрешений на использование земельных участков, в том числе с возможностью изучения тематических слоев пространственных данных, необходимых для принятия решений о выдаче разрешений на использование (за исключением процессов, реализуемых средствами ФГИС ЕПГУ);

- создание и ведение тематических слоев пространственных данных с возможностью публикации таких слоев на Публичном портале Национальной системы пространственных данных для использования физическими и юридическими лицами с целью получения разрешений на использование земельных участков.

4.4.20. Сервис «Подготовка пространственных данных для НСУД»

Сервис «Подготовка пространственных данных для НСУД» предоставляет возможность получения изображения и результатов пространственного анализа на основе имеющихся в ФГИС ЕЦП НСПД пространственных данных посредством использования ПОДД СМЭВ в качестве канала передачи данных. Разграничение доступа к сервису обеспечено путем использования механизма выдачи/изъятия прав на взаимодействие информационной системы, планирующей направлять запросы, с REST-сервисом через личный кабинет участника взаимодействия.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В заключении необходимо еще раз подчеркнуть фундаментальную роль кадастровых систем в обеспечении эффективного управления земельными ресурсами и устойчивого развития государства. Создание современного, функционального и эффективного кадастра – это не просто техническая задача, а комплексный процесс, требующий глубокого понимания взаимосвязей между нормативно-правовым обеспечением, экономикой, геодезией, информационными технологиями и управлением. Овладение изложенными в пособии принципами и методами является ключевым для будущих специалистов, способных разрабатывать и модернизировать кадастровые системы, отвечающие вызовам цифровой эпохи и глобальным тенденциям. В условиях постоянно меняющихся технологий и возрастающих требований к точности и доступности данных понимание концепции геопространства и его роли в формировании геоинформационной основы кадастра становится неотъемлемой частью профессиональной компетенции кадастровых инженеров. Принципы эффективности, прозрачности и доступности, заложенные в основу проектирования кадастровых систем, являются гарантией их успешной реализации и долгосрочного функционирования. Сфера кадастровой деятельности динамична и требует от профессионального сообщества постоянного самосовершенствования, изучения новых технологий и адаптации к изменяющимся законодательным требованиям.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ахметов Б. Ж., Уставич Г. А., Дубровский А. В. Земельно-информационный подход к обеспечению техносферной безопасности хозяйственного использования территории ядерных испытательных полигонов // Сборник трудов конференции FarEastCon-2019 в журнале «IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (EES)». – DOI 10.1088/1755-1315/459/4/042077.
2. Башлакова О. И. Проблемы экологической безопасности России // Вестник МГИМО Университета. – 2015. – № 3 (42). – С. 112–121.
3. Береговских А. Н. Законодательство об информационном обеспечении градостроительной деятельности требует изменений // Вестник Евразийской науки. – 2024. – Т. 16, № 4. – 17 с.
4. Беленко В. В. Научные принципы формирования картографической базы данных с применением космических изображений для целей градостроительства // Естественные и технические науки. – 2017. – № 7. – С. 66–72.
5. Бугаевская В. В. Цифровое землеустройство в управлении проектами устойчивого геопространственного развития России. – М. : Русайнс, 2023. – 214 с.
6. Варламов А. А. Проблемы развития современных российских кадастровых систем в сфере недвижимости // Имущественные отношения в Российской Федерации. – 2017. – № 6 (189). – С. 42–52.
7. Дубровский А. В., Малыгина О. И. Геоинформационные системы: автоматизированное картографирование : учеб.-метод. пособие /– Новосибирск : СГУГиТ, 2021. – 120 с.
8. Геоинформационные системы: пространственный анализ и геомоделирование : учеб.-метод. пособие / А. В. Дубровский, О. И. Малыгина, В. Н. Никитин, Е. Д. Подрядчикова. – Новосибирск : СГУГиТ, 2021. – 69 с.
9. Геоинформационные технологии в управлении территориями : учеб.-метод. пособие / А. В. Дубровский, А. В. Ершов, О. И. Малыгина. – Новосибирск : СГУГиТ, 2018. – 167 с.
10. ГОСТ Р 51606–2000. Карты цифровые топографические. Система

классификации и кодирования цифровой картографической информации. – Введ. 2000–17–05. – М. : ГОССТАНДАРТ России, 2000. – 7 с.

11. ГОСТ Р 51607–2000. Карты цифровые топографические. Правила цифрового описания картографической информации. – М. : ГОССТАНДАРТ России, 2000.

12. ГОСТ Р 51607–2000. Карты цифровые топографические. Правила цифрового описания картографической информации. Общие требования. – Введ. 2000–17–05. – М. : ГОССТАНДАРТ России, 2000. – 8 с.

13. ГОСТ Р ИСО 19113–2003. Географическая информация. Принципы оценки качества. – Введ. 2003–12–09. – М. : ГОССТАНДАРТ России, 2003. – 24 с.

14. ГОСТ Р 52440–2005. Модели местности цифровые. Общие требования. – Введ. 2005–12–28. – М. : ГОССТАНДАРТ России, 2005. – 8 с.

15. Григорьев С. А. Достоверность сведений ЕГРН и ее критерии // Вестник СГУГиТ. – 2021. – Т. 26, № 4. – С. 100–107. – DOI 10.33764/2411-1759-2021-26-4-100-107.

16. Градостроительный кодекс РФ [Электронный ресурс]. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

17. Дубровский А. В., Карпик А. П., Ким Э. Л. Анализ природных и техногенных особенностей геопространства чрезвычайной ситуации // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2012. VIII Междунар. науч. конгр. : Междунар. науч. конф. «Геодезия, геоинформатика, картография, маркшейдерия» : сб. материалов в 3 т. (Новосибирск, 10–20 апреля 2012 г.). – Новосибирск : СГГА, 2012. Т. 3. – С. 171–177.

18. Дубровский А. В. Возможности применения геоинформационного анализа в решении задач мониторинга и моделирования пространственных структур // Изв. вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2015. – № 5/С. – С. 220–224.

19. Дубровский А. В. Геоинформационные системы: управление и навигация : учеб.-метод. пособие. – Новосибирск : СГГА, 2013. – 96 с.

20. Дубровский А. В. Земельно-информационные системы в кадастре : учеб.-метод. пособие. – Новосибирск : СГУГиТ, 2018. – 133 с.

21. Дубровский А. В. Исследование геоинформационной основы для создания системы навигации и управления на территории субъекта РФ // Известия вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2009. – № 6. – С. 96–102.
22. Дубровский А. В. Методическое и технологическое обеспечение системы эффективного землепользования // Естественные и технические науки. – 2022. – № 4 (167). – С. 114–120.
23. Дубровский А. В. Методологическое и теоретическое обоснование принципов эффективного использования земельных ресурсов на основе геоинформационных технологий : диссертация д. т. н. 1.6.15 / Дубровский Алексей Викторович. – Новосибирск : СГУГиТ, 2024. – 255 с.
24. Дубровский А. В., Ким Э. Л. Геоинформационное обеспечение раннего предупреждения и управления кризисными ситуациями // «Сиббезопасность – Спассиб-2012» : сб. материалов Международного научного конгресса, 25–27 сентября 2012 г., Новосибирск. – 2012. – № 1. – С. 51–56.
25. Дубровский А. В., Подрядчикова Е. Д. Классификация способов картографической визуализации показателей социальной комфортности территории населенного пункта // Известия вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2015. – № 5/С. – С. 199–202.
26. Дубровский А. В., Подрядчикова Е. Д. К вопросу совершенствования системы оценки недвижимого имущества на основе расчета показателя социальной комфортности // Изв. вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2014. – № 4/С. – С. 153–157.
27. Дубровский А. В. К вопросу о разработке параметров эффективности кадастровой системы // Вестник СГУГиТ. – 2021. – Т. 26, № 6. – С. 129–139. – DOI 10.33764/2411-1759-2021-26-6-129-139.
28. Ершов А. В. Разработка методики инвентаризации объектов недвижимого имущества с использованием геопортальных технологий : диссертация канд. техн. наук : 25.00.26 / Ершов Анатолий Викторович. – Новосибирск : СГУГиТ, 2018. – 130 с.
29. Карпик А. П., Осипов А. Г., Мурзинцев П. П. Управление территорией в геоинформационном дискурсе. – Новосибирск : СГГА, 2010. – 279 с.
30. Концепция создания и развития инфраструктуры пространственных данных Российской Федерации : распоряжение Правительства РФ от 21.08.2006 № 1157-р // Кадастровый вестник. – 2007. – № 2. – С. 45–50.

31. Моор С. М., Моор П. К., Моор А. П. Информационные технологии управления. – Тюмень : ГОУ ВПО ТГУ, 2010. – 290 с.

32. Мыльников Д. Ю. Инфраструктура пространственных данных. Муниципальный уровень [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.credo-dialogue.com/journal/articlesarchive/Infrastryktyra-prostranstv-dannuh.aspx>. – Загл. с экрана.

33. О внесении изменений в Положение о федеральной государственной информационной системе «Единая цифровая платформа «Национальная система пространственных данных» [Электронный ресурс] : Постановлением Правительства Российской Федерации от 06.07.2023 № 1109. – Режим доступа: <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202307060008>.

34. О геодезии, картографии и пространственных данных и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации : федер. закон от 30.12.2015 № 431-ФЗ. – Российская газета, 11 января 2016 г. – Федеральный выпуск № 6869.

35. О государственной регистрации недвижимости [Электронный ресурс] : федер. закон от 13.07.2015 № 218-ФЗ. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

36. О кадастровой деятельности [Электронный ресурс] : федер. закон от 24.07.2007 №221-ФЗ. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

37. О космической деятельности [Электронный ресурс] : федер. закон от 20.08.1993 № 5663-I (с изменениями на 13.06.2022). – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

38. О лицензировании отдельных видов деятельности [Электронный ресурс] : федер. закон от 04.05.2011 № 99-ФЗ (ред. от 29.12.2022) (с изм. и доп., вступ. в силу с 30.03.2023). – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

39. О навигационной деятельности [Электронный ресурс] : федер. закон от 14.02.2009 (с изменениями на 13.07.2015). – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

40. О плане перехода на предоставление государственных услуг и исполнение государственных функций в электронном виде федеральными органами исполнительной власти [Электронный ресурс] : Распоряжение Правительства

РФ от 17.10.2009 № 1555-р. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

41. Об информационном обеспечении градостроительной деятельности [Электронный ресурс] : Постановление Правительства РФ от 09.06.2006 № 363. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

42. Об обеспечении единства измерений [Электронный ресурс] : федер. закон от 26.06.2008 № 102-ФЗ. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

43. Об охране окружающей среды (с изменениями и дополнениями) : федер. закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

44. О публично-правовой компании «Роскадастр» [Электронный ресурс] : Постановление Правительства РФ от 30.07.2022 N 1359 (ред. от 19.10.2024). – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

45. Об установлении перечня видов и состава сведений кадастровых карт [Электронный ресурс] : приказ МЭР РФ от 19.10.2009 № 416. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

46. Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Национальная система пространственных данных» [Электронный ресурс] : Постановление Правительства РФ от 01.12.2021 N 2148 (ред. от 11.02.2025). – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

47. Об утверждении документов по ведению информационной системы обеспечения градостроительной деятельности [Электронный ресурс] : приказ Министра регионального развития РФ от 30.08.2007 № 85. – Доступ из справ.-правовой системы «ГАРАНТ».

48. Об утверждении Правил предоставления заинтересованным лицам сведений единой электронной картографической основы [Электронный ресурс] : Постановление Правительства РФ от 15.12.2016 № 1370. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

49. Об утверждении требований к составу сведений единой электронной картографической основы и требований к периодичности их обновления [Электронный ресурс] : Приказ Росреестра от 05.04.2022 N П/0122. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

50. Об утверждении требований к составу, структуре, порядку ведения и использования единой электронной картографической основы (ЕЭКО) федерального, регионального и муниципального назначения : приказ МЭР РФ от 24.12.2008 № 467. – Российская газета, 7.02.2009. – Федеральный выпуск № 4858.

51. О внесении изменений в Положение о федеральной государственной информационной системе «Единая цифровая платформа «Национальная система пространственных данных» [Электронный ресурс] : Постановление Правительства Российской Федерации от 06.07.2023 № 1109. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

52. Павлова В. А., Степанова Е. А., Уварова Е. Л. Последовательное проектирование многоуровневой информационной базы для инвентаризации земель // Геодезия и картография. – 2023. – Т. 84, № 3. – С. 43–54. – DOI 10.22389/0016-7126-2023-993-3-43-54.

53. Папаскири Т. В. Основные направления развития землеустроительной и кадастровой деятельности в Российской Федерации и их кадровое обеспечение // Кадастр недвижимости. – 2023. – № 1 (70). – С. 48–57.

54. Пархоменко Д. В., Пархоменко И. В. Становление действующей системы государственного кадастрового учета и государственной регистрации прав // Интерэкспо ГЕО-Сибирь. XIV Междунар. науч. конгр. : Междунар. науч. конф. «Геопространство в социогуманитарном дискурсе» : сб. материалов (Новосибирск, 23–27 апреля 2018 г.). – Новосибирск : СГУГиТ, 2018. – С. 122–128.

55. Программа Цифровая экономика Российской Федерации [Электронный ресурс] : утверждена Распоряжением Правительства Российской Федерации от 28.07.2017 № 1632-р. – Режим доступа: <http://static.government.ru/media/files/9gFM4FHj4PsB79I5v7yLVuPgu4bvR7M0.pdf>.

56. Розенберг И. Н. Введение в теорию кадастра недвижимости и мониторинга земель. – М. : Бургас, 2020. – 516 с.

57. Росреестр начал создание Единой электронной картографической основы с Дальнего Востока [Электронный ресурс] // CNEWS, 25 декабря 2018 г. – Режим доступа: https://www.cnews.ru/news/line/2018-12-25_rosreestr_nachal_sozdanie_edinoj_elektronnoj_kartograficheskoy.

58. Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2019-621245 от 11.07.2019. ГИС Инвентаризация / А. В. Ершов, В. Н. Никитин, А. В. Дубровский, О. И. Малыгина, А. В. Иванова. – Текст : непосредственный.

59. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2023686232 от 05.12.2023. Оценка стоимости дачного земельного участка «Дачный калькулятор» / А. В. Вишнякова, А. В. Дубровский. – Текст : непосредственный.

60. Сизов А. П. Саморегулирование кадастровой деятельности // Геодезия и картография. – 2021. – Т. 82, № 5. – С. 61–64. – DOI 10.22389/0016-7126-2021-971-5-61-64.

61. Фадеев А. Виды кадастровой информации в России [Электронный ресурс] : Территория ГИС. – Режим доступа: https://terraingis.ru/vidy_kadaastrovoi_informazii.html.

62. Федеральная государственная информационная система территориального планирования (ФГИС ТП) [Электронный ресурс] : Минэкономразвития РФ. – Режим доступа: <https://fgis-tp.ru>.

63. Шаповалов Д. А., Скибарко А. П. Пути улучшения землепользования и экологического состояния административных образований в условиях техногенного загрязнения земель (на примере района Капотня г. Москвы) // Проблемы региональной экологии. – 2013. – № 3. – С. 190–193.

64. Элементы геоинформационного обеспечения инвентаризационных работ / А. В. Дубровский, А. В. Ершов, Ю. А. Новоселов, В. Н. Москвин // Вестник СГУГиТ. – 2017. – Т. 22, № 4. – С. 78–91.

65. Элементы методики рационального землепользования территории полигонов твердых бытовых отходов / Г. А. Уставич, А. В. Дубровский, Я. Г. Пошивайло, А. О. Грекова, О. И. Малыгина // Вестник СГУГиТ. – 2019. – Т. 24, № 3. – С. 203–221.

66. Янкелевич С. С. Многоцелевой картографический ресурс как интерактивная картографическая система // Геодезия и картография. – 2023. – Т. 84, № 9. – С. 29–33. – DOI 10.22389/0016-7126-2023-999-9-29-33.

67. Geospatial Information Management in the Russian Federation Country report to the united nations committee of experts on global geospatial information management Federal Service for State Registration, Cadastre and Cartography Center for Geodesy, Cartography and Spatial Data Infrastructure July 2022. – 26 p.

Учебное издание

Дубровский Алексей Викторович

ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ КАДАСТРОВЫХ СИСТЕМ

Редактор *О. В. Георгиевская*

Компьютерная верстка *А. П. Бочарниковой*

Изд. лиц. ЛР № 020461 от 04.03.1997.

Подписано в печать 27.10.2025. Формат 60 × 84 1/16.

Усл. печ. л. 4,76. Тираж 56 экз. Заказ 138.

Гигиеническое заключение

№ 54.НК.05.953.П.000147.12.02 от 10.12.2002.

Редакционно-издательский отдел СГУГиТ

630108, Новосибирск, ул. Плахотного, 10.

Отпечатано в картопечатной лаборатории СГУГиТ

630108, Новосибирск, 108, Плахотного, 8.