

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

На правах рукописи

Дубровский Алексей Викторович



Методологическое и теоретическое обоснование принципов эффективного
использования земельных ресурсов на основе геоинформационных технологий

1.6.15. Землеустройство, кадастр и мониторинг земель

Диссертация на соискание ученой степени доктора
технических наук

Научный консультант –
доктор технических наук, профессор
Карпик Александр Петрович

Новосибирск – 2024

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	6
1 АНАЛИЗ ПРОБЛЕМ СОВРЕМЕННОГО ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ	14
1.1 Задачи и направления развития геотехнологий в сфере эффективного землепользования	14
1.2 Объекты и субъекты земельно-имущественных отношений	22
1.3 Рискоориентированный подход в управлении землями различных категорий	26
1.4 Техногенные природно-территориальные комплексы как новый объект землепользования	33
1.5 Причины неэффективного использования земель сельскохозяйственного назначения	35
1.6 Проблемы землепользования на территории населенных пунктов.....	41
1.7 Зоны накопления экологического вреда.....	44
1.8 Кадастровая стоимость объектов недвижимости как показатель эффективности использования земельно-имущественных комплексов	48
1.9 Структуризация предметной области исследования системы эффективного использования земельных ресурсов	51
Выводы по первому разделу	55
2 МЕТОДИЧЕСКОЕ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАЗРАБОТКИ СИСТЕМЫ ЭФФЕКТИВНОГО ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ.....	58
2.1 Общая характеристика кадастровой системы Российской Федерации.....	58
2.2 Механизмы функционирования системы охраны и защиты земель в Российской Федерации	61
2.3 Геоинформационная основа системы управления землепользованием.....	64
2.3.1 Геоинформационная основа системы навигации и управления	64
2.3.2 Элементы инфраструктуры пространственных данных.....	67
2.4 Принципы эффективного использования земельных ресурсов	73
2.4.1 Первый принцип эффективного использования земельных ресурсов – «Принцип рационального землепользования».....	73
2.4.2 Второй принцип эффективного использования земельных ресурсов – «Принцип геоинформационного моделирования систем землепользования».....	75

2.4.3 Третий принцип эффективного использования земельных ресурсов – «Принцип сохранения качества земельных ресурсов»	78
2.4.4 Четвертый принцип эффективного использования земельных ресурсов – «Принцип экономического регулирования землепользования»	80
2.4.5 Пятый принцип эффективного использования земельных ресурсов – «Принцип эффективности кадастровой системы».....	82
2.5 Трендовый метод оценки эффективности кадастровой системы	91
2.6 Научно-методологическое и технологическое обеспечение разработки системы эффективного землепользования.....	94
Выводы по второму разделу	99
3 МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РЕАЛИЗАЦИИ ПРИНЦИПОВ ЭФФЕКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬ РАЗЛИЧНЫХ КАТЕГОРИЙ	102
3.1 Эффективная организация землепользования на территории населенных пунктов.....	102
3.1.1 Эффективность городского пространства.....	102
3.1.2 Показатель социальной комфортности территории населенного пункта.....	104
3.1.4 Модель рационального землепользования для территорий городских агломераций.....	111
3.2 Эффективная организация землепользования на территории земель сельскохозяйственного назначения. Элементы структуры геоинформационного обеспечения агроэкологического землепользования.....	117
3.3 Организация эффективной системы рекреационного землепользования....	120
3.3.1 Классификация рекреационных ресурсов	120
3.3.2 Информационное моделирование рекреационной обеспеченности территории населенного пункта	121
3.4 Структура системы перспективного планирования эффективного использования земельных ресурсов	128
Выводы по третьему разделу	137

4 ПЕРСПЕКТИВНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ	139
4.1 Автоматизированная система поддержки принятия решений для целей эффективного землепользования	139
4.2 Зависимость кадастровой стоимости недвижимости от фактора времени хозяйственного использования техногенного природно-территориального комплекса.....	141
4.3 Влияние чрезвычайных ситуаций на кадастровую стоимость недвижимости.....	143
4.4 Практическая реализация внедрения элементов разработанной системы эффективного использования земельных ресурсов на примере размещения различных техногенных природно-территориальных комплексов в муниципальных образованиях РФ	152
4.4.1 Перспективное районирование земельных ресурсов.....	152
4.4.2 Перспективное планирование развития городской территории с учетом проектного срока эксплуатации существующих зданий и сооружений.....	155
4.4.3 Ценовое зонирование территории населенного пункта.....	159
4.4.4 Зонирование городской территории на основе показателя социальной комфортности населения	169
4.4.5 Геоинформационное планирование размещения площадок накопления твердых коммунальных отходов для обеспечения безопасности и экологической устойчивости городской территории.....	173
4.4.6 Перспективное планирование землепользования в районе водохранилищ	178
4.4.7 Перспективное планирование использования земель при развитии городских агломераций.....	188
Выводы по четвертому разделу	195
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	197
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ.....	200
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	201

ПРИЛОЖЕНИЕ А (обязательное) СХЕМА ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА.....	245
ПРИЛОЖЕНИЕ Б (обязательное) СХЕМА ВЫПОЛНЕНИЯ ГЕОИНФОРМАЦИОННОГО МОНИТОРИНГА ЗОН НАКОПЛЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ВРЕДА.....	246
ПРИЛОЖЕНИЕ В (обязательное) СХЕМА ФОРМИРОВАНИЯ МУНИЦИПАЛЬНЫХ ФОНДОВ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ДАННЫХ.....	247
ПРИЛОЖЕНИЕ Г (обязательное) ПЕРЕЧЕНЬ КРИТЕРИЕВ ДЛЯ ОЦЕНКИ РАЦИОНАЛЬНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ.....	248
ПРИЛОЖЕНИЕ Д (обязательное) ВИДЫ ГЕОИНФОРМАЦИОННОГО АНАЛИЗА	249
ПРИЛОЖЕНИЕ Е (обязательное) СХЕМА ПРОГНОЗИРОВАНИЯ КРИЗИСНЫХ СИТУАЦИЙ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ.....	250
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж (обязательное) ТЕМАТИЧЕСКАЯ КАРТА ГЕОИНФОРМАЦИОННОГО АНАЛИЗА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА НОВОСИБИРСКА РЕКРЕАЦИОННЫМИ ЗОНАМИ.....	251
ПРИЛОЖЕНИЕ И (справочное) РЕЙТИНГ РЕГИОНОВ СИБИРСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА ПО УРОВНЮ РАЦИОНАЛЬНОСТИ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ.....	252
ПРИЛОЖЕНИЕ К (обязательное) СОСТАВ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ДАННЫХ	253
ПРИЛОЖЕНИЕ Л (обязательное) ГЕОИНФОРМАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЗОН ВОЗМОЖНОГО ПРОЯВЛЕНИЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ И ОЦЕНКА ИХ ВЛИЯНИЯ НА КАДАСТРОВУЮ СТОИМОСТЬ ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ.....	254
ПРИЛОЖЕНИЕ М (справочное) ТЕМАТИЧЕСКАЯ КАРТА ТИПОВ ПОЧВ В ГРАНИЦАХ ТЕРРИТОРИИ НОВОСИБИРСКОЙ АГЛОМЕРАЦИИ.....	255

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования. Неоценимым богатством любого государства, в значительной степени определяющим национальную безопасность в условиях современных вызовов, являются его земельные ресурсы. Эффективное использование земельных ресурсов, основанное на балансе экономической целесообразности и экологического благополучия, становится важнейшим компонентом государственной политики. Для реализации данного направления на всех уровнях государственной и муниципальной власти необходима скорейшая цифровая трансформация процессов и механизмов, связанных с управлением земельно-имущественными комплексами в рамках реализации эффективного использования земельных ресурсов, которая невозможна без использования современных геоинформационных технологий [108]. Поэтому разработка и внедрение принципов эффективного использования земельных ресурсов на основе геоинформационных технологий является важнейшим направлением теоретических и практических исследований, которые позволяют решать актуальные народно-хозяйственные задачи, в том числе, определяющие комфортность среды обитания человека:

- оценивание состояния элементов природной экосистемы, обуславливающей экологическое благополучие территории;
- прогнозирование возможных негативных последствий хозяйственного освоения земель;
- информационное представление всей совокупности разнородных факторов и их интеграция для возможности реализации управленческих воздействий при использовании земельных ресурсов.

В то же время для современного этапа развития земельно-имущественных отношений характерно отсутствие единой концепции эффективного использования земельных ресурсов на основе геоинформационных технологий, а неэффективность и недостаточность применяемых методов и средств использования земель и контроля за их состоянием приводит к глобальному ухудшению экологических показателей окружающей природной среды, истощению природных ресурсов, техногенным катастрофам, обесцениванию объектов недвижимости и снижению со-

циально-экономического уровня жизни населения. Существует насущная необходимость в разработке эффективных методов и средств использования земельных ресурсов территориальных образований Российской Федерации для обеспечения устойчивого развития общества и сохранения окружающей среды, а также повышения качества жизни людей. Поэтому разработка новых методологических принципов и технологических решений для реализации системы эффективного использования земельных ресурсов на основе геоинформационных технологий, обеспечивающих перспективное планирование развития альтернативных направлений хозяйственной деятельности путем установления связей между системами районирования, прогнозного моделирования, перспективного планирования и мониторинга является важной научной проблемой, требующей своего разрешения.

Степень разработанности темы исследования.

Вопросы разработки и совершенствования методик и технологий применения геоинформационных систем для целей кадастра, землеустройства, мониторинга и охраны земель, а также общие вопросы разработки и внедрения геоинформационного обеспечения для устойчивого развития территорий нашли отражение в научных трудах Антоновича К. М., Беленко В. В., Брыня М. Я., Бугаевского Л. М., Верещаки Т. В., Карпика А. П., Кошкарева А. В., Лисицкого Д. В., Сизова А. П., Тикунова В. С., Уставича Г. А., Шаповалова Д. А., Цветкова В. Я. и др.

Проблемы рационального использования, учета, мониторинга, охраны и защиты земельных ресурсов отражены в трудах современных российских ученых: Басовой И. А., Байкова К. С., Добротворской Н. И., Зятьковой Л. К., Мелкого В. А., Трубиной Л. К. и др.

Оценке экономической эффективности землепользования, кадастровой оценке объектов недвижимости и формированию налоговой базы для целей развития государства, а также автоматизации и оптимизации работы ЕГРН посвящены работы Атаманова С. А., Варламова А. А., Волкова С. Н., Власова А. Д., Григорьева С. А., Гальченко С. А., Москвина В. Н., Журкина И. Г., Камыниной Н. Р., Папаскири Т. В. и др.

Среди зарубежных ученых, занимающихся вопросами развития системы кадастра, землеустройства и управления земельными ресурсами, внесшими суще-

ственный вклад в развитие кадастровых систем и эффективного землепользования на территории своих стран, отметим Пауля Ван дер Молена, Стига Энемарка, Яапа Зевенбергена, Майкла Бэтти, Саймона Норфолка, Хольгера Магеля. В области развития геоинформационных систем и их внедрения в практики планирования использования земельных ресурсов и мониторинга их состояния выделяется фундаментальный научный вклад Джека Дэнджермонда, а также практико-ориентированные работы Джулиана Куана, Майкла Бартера, Роберта Баттла, Стефана Штейнигера.

Вопросы информационного моделирования сложных самоорганизующихся систем с природными компонентами, а также техногенных природно-территориальных комплексов освещены в научных трудах Кузнецова Ю. И., Мазурова Б. Т., Панкрушина В. К., Хорошилова В. С. и др.

Цель и задачи исследования. Целью диссертационного исследования является разработка, исследование и практическая реализация методологических принципов эффективного использования земельных ресурсов на основе современных геоинформационных технологий.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие научно-технические задачи:

– выполнить анализ научно-технической литературы и действующей нормативной документации с целью выявления проблемы в организации эффективности землепользования на территории Российской Федерации при формировании требований к информационному, методическому и технологическому обеспечению, применяемому для осуществления кадастровых работ, мониторинга, землеустройства, градостроительства, территориального управления, стратегического планирования хозяйственного использования земельных ресурсов;

– разработать и обосновать методологические принципы эффективного использования земельных ресурсов, позволяющие организовать рациональное, экологически обоснованное и экономически целесообразное хозяйствование на территории государства;

– выполнить теоретическое обоснование научно-методических и технологических решений для проектирования системы эффективного землепользования, обес-

печивающих при совместном использовании синергетический эффект, выражающийся в повышении качества и эффективности управления земельными ресурсами;

– разработать перечень критериев для оценки эффективности использования земельных ресурсов, адаптированных для земель различных категорий и отражающих уникальность земли как природного объекта и как объекта экономических отношений;

– разработать информационную структуру системы эффективного использования земельных ресурсов, обеспечивающей перспективное планирование развития альтернативных направлений хозяйственной деятельности путем установления связей между системами районирования, прогнозного моделирования, перспективного планирования и мониторинга;

– разработать показатели эффективности функционирования системы кадастра как основного структурного элемента геоинформационной модели эффективного использования земельных ресурсов; дать оценку результативности принимаемых мер административного, экономического, технического характера по поддержке и оптимизации учетно-регистрационных функций государства, увеличения количества учтенных объектов недвижимости, снижения количества отказов или приостановлений при выполнении государственных услуг по кадастровому учету и регистрации прав;

– выполнить практическую реализацию внедрения элементов разработанной системы эффективного использования земельных ресурсов, на примере размещения различных техногенных природно-территориальных комплексов (ТПТК) в муниципальных образованиях РФ.

Объект и предмет исследования. Объектом исследования являются земельные ресурсы Российской Федерации как пространственный базис для размещения техногенных природно-территориальных комплексов.

Предметом исследования являются методологические и технологические решения для разработки системы эффективного использования земельных ресурсов на основе геоинформационных технологий.

Научная новизна диссертационных исследований заключается в следующем:

– выполнена систематизация разнородных факторов, содержащихся в различных информационных ресурсах и разработан перечень критериев, которые необходимы для создания геоинформационной модели рационального использования земельных ресурсов;

– предложены и теоретически обоснованы методологические принципы создания системы эффективного использования земельных ресурсов, адаптированные под требования пространственной организации техногенных природно-территориальных комплексов, расположенных на землях различных категорий;

– систематизированы и теоретически обоснованы показатели эффективности функционирования системы кадастра как основного структурного элемента геоинформационной модели эффективного использования земельных ресурсов;

– на основе геоинформационных технологий и информационного моделирования разработана структура системы планирования эффективного использования земельных ресурсов с учетом пространственной организации техногенных природно-территориальных комплексов.

Теоретическая и практическая значимость работы. Теоретическая значимость исследования заключается в том, что на основании разработанных методологических принципов и современных геоинформационных технологий создана геоинформационная модель системы эффективного использования земельных ресурсов.

Практическая значимость работы заключается в возможности применения органами государственной и муниципальной власти разработанной системы для оценки эффективности различных направлений использования земельных ресурсов в территориальных образованиях, в том числе при перспективном планировании размещения новых техногенных природно-территориальных комплексов.

Методология и методы исследования. Теоретические и экспериментальные исследования выполнены как на основе методов системного анализа, синтеза, наблюдения, сравнения, измерения, обобщения, так и с использованием специализированных методов компьютерного моделирования, алгоритмического проектирования, геоинформационного анализа, структуризации данных, информационного моделирования, «умного» проектирования и технологий создания «цифровых» двойников.

Положения, выносимые на защиту:

- разработанные методологические принципы и технологические решения позволили создать систему эффективного использования земельных ресурсов, в которой реализуется интеграция разнородной пространственной информации, необходимой для принятия соответствующих управляющих воздействий органами государственной и муниципальной власти на территории Российской Федерации;
- разработанные показатели эффективности применения кадастра недвижимости, как основного элемента системы территориального управления, на основании предложенного перечня критериев позволяют достоверно оценивать эффективность использования земельных ресурсов в территориальных образованиях РФ;
- применение разработанной геоинформационной модели землепользования позволяет выполнять и оценивать пространственное планирование техногенных природно-территориальных комплексов с точки зрения эффективности использования природных ресурсов.

Соответствие диссертации паспорту научной специальности. Диссертационное исследование по содержанию и характеру полученных результатов соответствует следующим областям исследования: 5 – Научно-методологические основы пространственного развития территорий (федеральный, региональный и локальный уровни); 10 – Общие и специализированные методы географических исследований для оценки состояния и развития природных, природно-хозяйственных и социально-экономических территориальных систем; 34 – Разработка теории и методов создания геоинформационных систем и технологий обработки данных о состоянии земельных и иных природных ресурсов, об объектах недвижимости, инфраструктуре и т. п.; 37 – Применение геоинформационных систем и технологий в целях системного анализа состояния и использования земель, объектов недвижимости, природных и окружающей среды, паспорта научной специальности 1.6.15. Землеустройство, кадастр и мониторинг земель, разработанного экспертным советом ВАК Минобрнауки России по техническим наукам.

Степень достоверности и апробация результатов. Разработанные в диссертации методологические принципы, на основании которых создана система эффек-

тивного использования земельных ресурсов, включающая: соответствующие критерии для оценки рациональности землепользования, геоинформационную модель системы, показатели эффективности системы кадастра, структуру системы перспективного планирования рационального использования земельных ресурсов – не противоречат современным достижениям науки и техники.

Апробация результатов исследования проведена при разработке и внедрении систем перспективного планирования развития техногенных природно-территориальных комплексов Новосибирского водохранилища, Новосибирской агломерации, населенных пунктов Новосибирской области, подверженных затоплению в результате сезонных паводков, территории города Новосибирска при оптимизации транспортной сети, объектов социально-бытового значения, расположения площадок накопления твердых коммунальных отходов, оценки рекреационной обеспеченности территории населенных пунктов, планирования комплекса мероприятий, направленных на защиту территорий, в том числе, земельных ресурсов в районах расположения атомных станций РФ, а также на примере территории Республики Казахстан – Семипалатинского ядерного испытательного полигона.

Основные результаты исследований докладывались и обсуждались:

– на международных научных конгрессах «Интерэкспо ГЕО-Сибирь» в период с 2005 по 2023 г., Национальной научно-практической конференции «Регулирование земельно-имущественных отношений в России: правовое и геопространственное обеспечение, оценка недвижимости, экология, технологические решения» в период с 2017 по 2023 г., международной конференции АгроИнфо в период с 2005 по 2022 г., международных конференциях Интеркарто 2020, ESMGT 2021, InternationalConference «Ecological Paradigms of Sustainable Development: Political, Economic and Technological Dimension of Biosphere Problems» E3S WebConf – 2021, FarEastCon.2019, 2020, а также на других международных и национальных научных конференциях.

Результаты исследований внедрены в учебный процесс ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет геосистем и технологий» при преподавании дисциплин: геоинформационные системы, управление городскими территориями, мониторинг земель и объектов недвижимости, информационные компьютерные

технологии в землеустройстве и кадастре, автоматизированные системы управления территориями, геоинформационные системы в управлении отходами производства и потребления. Результаты исследований внедрены в производственный процесс ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет геосистем и технологий» при выполнении хоздоговорных работ по созданию и обновлению цифровых адресных планов и навигационных карт на территорию Новосибирской области для АО «Навиком», выполнении грантов по разработке систем территориального управления, оптимизации автомобильных дорог, землепользования в границах Новосибирского водохранилища, разработки проекта расположения площадок накопления твердых коммунальных отходов на территории города Новосибирска, организации системы эвакуации населения из районов расположения атомных станций, проведения кадастровых и землеустроительных работ, а также работ по территориальному планированию и градостроительству совместно с ООО «Геосити», МУ «Коченевское кадастровое бюро», ООО «Корпус-М».

Публикации по теме диссертации. Результаты диссертационного исследования опубликованы в 55 научных статьях, из которых 36 – в изданиях, входящих в перечень российских рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертации на соискание ученой степени доктора наук, 12 – в журналах, входящих в международные реферативные базы данных Scopus и Web of Science. Получено 4 свидетельства на регистрацию программы для ЭВМ, 3 свидетельства о государственной регистрации баз данных.

Структура диссертации. Общий объем диссертации составляет 255 страниц машинописного текста. Диссертация состоит из введения, 4 разделов, заключения, списка сокращений и условных обозначений и списка литературы, включающего 327 наименований, содержит 9 таблиц, 72 рисунка, 11 приложений.

1 АНАЛИЗ ПРОБЛЕМ СОВРЕМЕННОГО ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

1.1 Задачи и направления развития геотехнологий в сфере эффективного землепользования

Развитие и совершенствование землеустройства, кадастра и мониторинга земель в Российской Федерации, как отмечается в работах Карпика А. П., «должны полностью соответствовать целям, задачам и характеру пространственного развития страны как концентрированному выражению динамики ее государственного устройства, земельно-имущественных и градостроительных отношений» [105, 113].

В настоящее время в области наук о Земле наблюдается существенный научно-технический прорыв, связанный с формированием глобальных информационных ресурсов – геознаний. Существенную помощь в осознании важности этого направления оказывает государство. В частности, прогрессивные задачи по созданию единой государственной системы регистрации прав и кадастрового учета недвижимости, публичного интернет-сегмента кадастровой карты Российской Федерации, инфраструктуры пространственных данных и информационной системы обеспечения градостроительной деятельности предполагают интеграцию разрозненных георесурсов о земельно-имущественных комплексах в едином информационном пространстве, формируемом на основе геознаний [104, 200, 136, 281]

Карпиком А. П. дано определение термина «геопространственная деятельность (индустрия)» «как нового представления о комплексе всех видов деятельности, связанной со сбором, обработкой, представлением и использованием координатно привязанных данных, направленного на оптимизацию использования территориальных ресурсов, системному обеспечению потребностей жизнедеятельности общества» [109]. В работе Аврунева Е. И., Карпика А. П., Мелкого В. А. изложены принципы формирования единого геопространства территории [3].

В ряде работ отечественных и зарубежных авторов отмечаются фундаментальные основы геоинформатики как «инструмента познания окружающего мира» [34]. Концептуально методы синергетики и методы геоинформатики «частично схожи и частично дополняют друг друга» [224]. «Методы синергетики необходимо применять при проектировании и конструировании, что повысит надежность и качество геоинформационных исследований и геоинформационных решений» [34]. Современные геоинформационные системы ориентируются на широкий круг пользователей и делаются более удобными и интуитивно понятными [233, 49]. Кроме того, в современном обществе появляется новое мировоззрение, новое отношение к Земле как единому живому организму – формируется геоинформационное мышление, основанное на осознании взаимосвязей процессов освоения земельных ресурсов и возникающих в результате этого природных, социальных, экономических и других явлений. «ГИС должны участвовать в процессе планирования, оценки вариантов планирования и управления сценариями пространственного развития и использования земельных ресурсов, интеграции социальной, экономической и природно-экологической информации с пространственными базами данных» [319].

В этой связи перспективным является развитие цифровой картографии от системы «Цифровая Земля» к системе виртуальной геореальности, представляющей собой информационную модель, открывающую новые возможности для визуализации и анализа геопространственных данных [267, 148, 68, 287]. С понятием «цифровая Земля» тесно связан предмет изучения науки «геономия, изучающей физические аспекты Земного шара». В своей работе Панкрушин В. К. отводит «основополагающую роль геодезии в формировании научной картины мира, в создании единой науки о Земле – геономии, развитии приоритетных направлений и разработке критических технологий» [198].

По словам Карпика А. П., «в Российской Федерации наблюдается дефицит пространственных данных для целей информационного обеспечения потребностей федеральных органов исполнительной власти» [103].

Особая роль в решении данной проблемы отводится геодезии: «геодезия, как наука о геопространстве, формирует мобильную пространственную основу для реализации целого ряда проектов: цифровая Земля, электронное государство, электронное правительство, электронное геопространство, геопространственная разведка и др.» [110].

Глубокое объединение цифровых технологий, геопространственных данных и виртуальной реальности обеспечит новые возможности для исследования, представления и взаимодействия с информацией о земельных ресурсах и стратегическом планировании их освоения [2, 200, 79].

«Взаимодействие государственных информационных систем на базе единого геопространства позволяет повысить собираемость земельного налога, а также улучшить качество информации в информационных ресурсах» [101].

Кроме того, по мнению ведущих мировых ученых в области ГИС-технологий, система «Цифровая Земля позволит реализовать комплексный подход в сборе и обработке пространственных данных на международном уровне. При современной уязвимости планеты Земля и тех "стрессах", которые она испытывает от антропогенной, деятельности необходимо прогнозное геоинформационное моделирование активизировавшихся глобальных процессов» [291]. При этом в качестве глобальных процессов рассматриваются не только климатические, геологические, геодинамические процессы, но и коренная трансформация, и преобразование земельных ресурсов. «Информационное моделирование с применением методов геоинформатики является фундаментальным методом познания» [156].

В 2019 г. принята «Стратегия пространственного развития Российской Федерации на период до 2025 года». [249]. Отмечено, что «целью пространственного развития Российской Федерации является обеспечение устойчивого и сбалансированного пространственного развития Российской Федерации, направленного на сокращение межрегиональных различий в уровне и качестве жизни населения, ускорение темпов экономического роста и технологического развития, а также на

обеспечение национальной безопасности страны». Как отмечают Карпик А. П. и Крюков В. А., «чрезвычайно важно учитывать и принимать во внимание не только пространственные особенности формирования взаимодействий хозяйствующих субъектов (экономических агентов), расположенных на территории различных субъектов Федерации, но и временные рамки процесса их формирования и дальнейшего развития "подпроектов"» [133].

В силу своей системности геоинформатика как наука является объединяющим инструментом в исследовании пространственных структур, «геоинформатика является системой наук» [222, 48, 4].

Задача исследования пространственных структур является основной, ее решение возможно только при создании полноценной «информационной пространственной структуры (модели) объекта управления» [308].

Однако, если общество начинает осознавать существующие взаимосвязи, действующие в сложных самоорганизующихся природно-технических системах и природно-территориальных комплексах, то научное знание в области обеспечения устойчивого, комфортного и безопасного существования общества совместно с этими системами на сегодняшний день практически отсутствует [197]. Ряд авторов обоснованно внедряют в практику земельно-имущественных отношений новый термин «ответственное управление земельными ресурсами», в основе которого должны быть заложены базовые принципы, выполнение которых позволит реализовать устойчивость пространственных структур [327]. Геоинформационные технологии «применяются для целей территориального планирования и регионального управления» [50].

Для управления земельными ресурсами также предлагается использовать методы «информационного управления, обязательным свойством которого является цикличность» [39]. Свойство цикличности было использовано далее в работе при проектировании процессов управления в схеме геоинформационного моделирования эффективного землепользования.

Актуальной является разработка подходов к оцениванию эффективности управления земельными ресурсами [304]. При этом, если оценивать тенденции формирования институтов земельно-имущественных отношений, то в прошлом веке многие государства были заинтересованы в предоставлении земельных участков в пользование заинтересованным лицам на основании действия механизмов «рыночной конкуренции и защиты прав на землю правообладателя» на любые, даже короткие сроки [304, 33, 37]. В настоящее время на уровне государства происходит осознание необходимости разработки долгосрочных стратегий по использованию земельных ресурсов, при этом на смену принципам рыночной экономики и прямой конкуренции приходят экологически целесообразные направления осуществления хозяйственной деятельности и защита земельных ресурсов в интересах будущих поколений населения государства [81, 244].

Ухудшение экологических показателей окружающей природной среды, истощение природных ресурсов, в том числе и земельных, глобальные техногенные катастрофы и даже такой показатель, как снижение социально-экономического уровня жизни населения, показывает не адекватность и неэффективность применяемых методов и средств использования земель и контроля за их состоянием, существующим угрозам современного мира [124].

При планировании использования земельных ресурсов возникает ряд проблем [134, 89, 2]:

– конфликты интересов: разные заинтересованные стороны, такие как администрации, сельскохозяйственные и промышленные предприятия, застройщики, организации и учреждения по охране окружающей природной среды, население, часто могут иметь различные видения направлений использования земельных ресурсов;

– недостаток данных: недостаток актуальных и достоверных сведений о самих земельных ресурсах, их состоянии и зонировании, а также недостаток информации

о потенциальных рисках и возможностях использования этих ресурсов – может затруднить разработку эффективных планов их освоения;

– изменяющаяся экологическая среда: изменения климата, а также другие экологические факторы, такие как обезлесение, эрозия почвы и загрязнение, могут существенно усложнить планирование использования земель [242, 63, 123];

– централизованное управление: отсутствие участия местных сообществ и заинтересованных сторон в процессе планирования может привести к игнорированию потребностей населения и нарушению частных и общественных интересов;

– человеческий фактор: коррупция, отсутствие модели долгосрочных последствий, лоббирование интересов отдельных групп, в особенности застройщиков на территории городов, а также кадровое обеспечение [201, 312];

– учетно-регистрационная система: система кадастра может иметь различного рода недостатки. Например, в работе [300] отмечается, что «75 % населения мира не имеют возможности формально зарегистрировать и защитить свои права на землю».

Это лишь несколько проблем, порождающих сложности в планировании использования земельных ресурсов. Решение этих проблем требует участия всех заинтересованных сторон, а также комплексного подхода к управлению, включая учет экологических, социально-экономических и технологических аспектов использования земельных ресурсов. Как отмечается в работе Карпика А. П., «необходимо формирование единого комплекса средств макроэкономического межрегионального межотраслевого планирования за счет более полного учета геопространственных особенностей изучаемой территории и перехода к новой модели пространственно-экономической политики на основе широкого использования цифровых геоплатформ» [51].

Карпиком А. П. совместно с коллективом авторов введен и определен новый термин «геокогнитивная технология» – «отражающее особенности использования геопространственных данных в цифровой экономике, входящих в особый класс когнитивно-информационных технологий» [53].

При этом следует рассматривать критерии эффективности как при оценке всего земельного фонда государства, так и при оценивании земель различных категорий. В условиях рыночной экономики, наряду с экологическими показателями оценки, существенная роль принадлежит экономическим факторам [59, 164]. Несмотря на общие требования к охране и защите земель от загрязнения, обеспечение рационального использования и других норм, которые описывает Земельный кодекс РФ [92], существуют специфические критерии эффективности, которые оказывают наибольшее влияние при их оценивании только на земли определенной категории. Например, для земель населенных пунктов при оценивании их эффективности использования в целях проживания населения важным будет являться уровень развития социально-бытовой инфраструктуры. Для земель сельскохозяйственного назначения особую актуальность имеет применение адаптивно-ландшафтных методов при организации сельскохозяйственного производства [65].

Таким образом, разработка геоинформационной модели эффективного использования земельных ресурсов является важным народно-хозяйственным вопросом, решение которого позволит не только минимизировать негативные последствия хозяйственного освоения земель, но и определить перспективные направления их вовлечения в экономику государства.

Современное землепользование рассматривается во многих научных работах как непрерывный процесс преобразования природы и ее видоизменения. «Управление земельными ресурсами является наукой, искусством и практикой, для цели формирования сбалансированного, справедливого как со стороны поддержания экологического благополучия, так и со стороны экономического развития территории государства» [310].

Современное землепользование должно опираться на комплексную пространственную базу геознаний, элементом которой могут являться «геоэкологические паспорта природных объектов для кадастра землепользования, контроля за рациональным использованием природных ресурсов, определения геоэкологического потенциала и геодинамических напряжений» [95]. При этом хотелось бы отметить

необходимость применения методов перспективного планирования, в том числе и долгосрочного, с расчетом изменения кадастровой стоимости объектов недвижимости. Кадастровая стоимость объектов недвижимости при рациональном использовании земельных ресурсов должна демонстрировать стабильные значения без резких изменений в сторону уменьшения. Подобные тенденции наблюдаются, например, при возникновении чрезвычайных ситуаций, частичного или полного уничтожения объектов недвижимости, существенного ухудшения экологической обстановки и т. п. [284, 207, 215]. Кроме того, при отсутствии программ социально-экономического развития территории возможно обесценивание недвижимости и как следствие снижение кадастровой стоимости. Контролирование и прогнозирование динамики изменения кадастровой стоимости является важной задачей при организации системы рационального землепользования. Также важным аспектом является создание «прогнозных моделей развития различных видов производственной деятельности, при рассмотрении земли как пространственного базиса промышленных и сельскохозяйственных предприятий» [125]. Уровень рациональности землепользования можно оценить на основании различных групп критериев, которые учитывают как специфические характеристики земельных участков, так и общие экологические, экономические факторы, а также «антропогенно-техногенные факторы, которые существенно определяют условия и эффективность различных сфер человеческой деятельности» [94].

Отсутствие единой концепции эффективного использования земельных ресурсов на основе геоинформационных технологий, неэффективность и недостаточность применяемых методов и средств использования земель и контроля за их состоянием приводит к глобальному ухудшению экологических показателей окружающей природной среды, истощению природных ресурсов, техногенным катастрофам, обесцениванию объектов недвижимости и снижению социально-экономического уровня жизни населения. Необходима разработка более эффективных методов и средств использования земельных ресурсов, обеспечивающих устойчивое развитие общества и сохранение окружающей среды, а также повышение каче-

ства жизни людей. В ряде работ, в том числе и зарубежных авторов, подчеркивается необходимость разработки «государственной концепции управления земельными ресурсами в целях устойчивого развития. Земельные ресурсы являются центральным компонентом развития любого государства» [326]. При этом условием, при котором экономика государства показывает положительную динамику, является предоставление земли населению в различные виды пользования, включая частную собственность. Ряд авторов в качестве примеров подобной зависимости приводят опыт становления института земельно-имущественных отношений в развивающихся странах. Например, отмечается существенный рост налоговых поступлений в бюджет после выполнения кадастровых работ на территории Республики Мозамбик и «признании на уровне государства прав на землю местных общин, что создало условия повышения на 75 % уровня инвестиций в землепользования» [316]

Исследования доказывают, что проведенная земельная реформа способствует сокращению бедности среди населения и росту экономике государства [315].

1.2 Объекты и субъекты земельно-имущественных отношений

Объектом земельно-имущественных отношений выступают объекты недвижимости, определение которых дает современное законодательство [58, 92, 169]. Эффективное землепользование может быть определено на основании анализа различных форм деятельности, которые выполняются на землях различными субъектами земельно-имущественных отношений.

В этой связи существенным для настоящего исследования является описание основных субъектов этих отношений. Во-первых, основным субъектом земельно-имущественных отношений выступает государство. Государство осуществляет земельную политику, в основе которой лежат разработанные, утвержденные и принимаемые в качестве регуляторов нормативно-правовые акты. С этой позиции эффективность землепользования выражается в целом ряде показателей, по которым можно оценить в целом государственную систему использования и распреде-

ления земельных ресурсов. При этом элементом оптимизации в данном случае выступает максимальное вовлечение земельных ресурсов в хозяйственный оборот. Государство заинтересовано в полном использовании имеющейся налогооблагаемой базы и привлечении максимального количества хозяйствующих субъектов. Государство создает для себя экономический базис в виде хозяйствующих субъектов, которые заинтересованы в сохранении и государственной защите прав собственности на земельные ресурсы. В этой связи особенно показателен опыт Российской Федерации по разработке различных программ выделения земельных участков, например, «Дальневосточный гектар», перераспределение земельных долей у «Молчаливых дольщиков» и т. п. Например, «площадь неиспользуемых земель сельскохозяйственного назначения составляет 11,8 %», ввод их в хозяйственный оборот затрудняется отсутствием актуальной и достоверной информации о их расположении, границах, качественном состоянии, сведениях о собственниках земельных участков» [16]. Таким образом, эффективное управление государством земельными ресурсами, выражается в росте количества хозяйствующих субъектов, заинтересованных в развитии собственного бизнеса на земельных участках. В свою очередь результаты реализации земельной политики государства выражаются в экономических показателях. Кроме того, существует целая группа показателей, которые оцениваются по так называемому «уровню доверия к власти со стороны населения».

Следующий субъект права – это непосредственно землепользователи и землевладельцы, включая и органы местного самоуправления, которые используют земельные ресурсы, например, земли общего пользования на территории населенных пунктов и т. п. При этом основные направления эффективности использования подразделяются на два основных типа – нормативно-правовой и экономический механизм.

Нормативно-правовой механизм регламентируется основными нормативно-правовыми актами в области земельного законодательства и в первую очередь выражается в виде категорий земель. Каждая категория определяет характерные осо-

бенности использования земельных ресурсов. Экономические механизмы землепользования выражаются в получении максимальной прибыли от использования земельных ресурсов. При этом прибыль может выражаться как в конкретных финансовых показателях прибыли при получении, например, сельскохозяйственной продукции или заготовке древесины, так и в таких показателях, как удовлетворение рекреационных потребностей населения, например, при использовании парков, скверов, городских лесов или земельных участков на территории дачных некоммерческих товариществ и т. п.

Следующим участником земельно-имущественных отношений выступает население государства, при этом рассматривается в целом субъект, который обладает правами использования земельных ресурсов общего пользования, например, земель общего пользования на территории населенных пунктов, земель лесного фонда, для собирательства ягод и дикоросов, земель водного фонда в качестве пляжей и т. п. При этом элементами эффективности в данном случае выступают с одной стороны государственные гарантии на предоставление прав пользования земельными ресурсами, а с другой стороны – соблюдение принципов социальной комфортности и удовлетворения потребностей населения в использовании земельных ресурсов, например для рекреационных нужд.

Одной из задач, которую ставит государство по управлению земельными ресурсами, является пространственное развитие территорий. Пространственное развитие осуществляется «путем организации производственной, градостроительной, социально-экономической и иной деятельности» [235]. Сизовым А. П. сформулированы научные принципы пространственного развития территории РФ. Эти принципы показывают взаимосвязь перечисленных выше субъектов земельно-имущественных отношений и элементов системы планирования землепользования [129].

Как параметр, «пространственное развитие территорий» можно оценивать по характеристикам различных показателей, подобного рода авторские шкалы разрабатываются специалистами для «оценки пространственного развития» регионов Российской Федерации. Как правило, подобные «шкалы оценки и используемые

в них диапазоны значений адаптированы под специфические особенности субъекта Федерации». Примером может выступать работа «по оценке пространственного развития территории, включающая четыре группы показателей, основанная на обобщенном анализе исходных данных о состоянии и использовании земель в Тюменской области за период с 1990 по 2018 год» [272]. Для организации рационального землепользования и проведения работ по кадастровой оценке необходим учет разнородных факторов, например, «для особо-охраняемых природных территорий рекомендуется проводить гидрогеологическое зонирование распространения подземных минеральных вод», «в районах ликвидации угольных шахт рекомендуется осуществление горно-геологического мониторинга», «проведение работ по определению уровня радиоактивного загрязнения почвы» или использование данных «по зонированию территории по костеобразованию» при планировании землепользования [21, 9, 19, 163].

Для повышения эффективности управления земельными ресурсами рядом ученых рекомендуется осуществлять «геоэкологическую паспортизацию природных объектов, мониторинга в виде паспортов природных объектов и отдельных территорий формируют уникальную базу данных, в определенной степени аналогичную системам кадастрового учета, развиваемым в современный период для отдельных природных ресурсов, в том числе земельных» [94].

Также в ряде работ подчеркивается, что «устойчивое территориальное развитие регионов Российской Федерации, возможно лишь с применением дифференциации в системе налогообложения, которая является стимулом эффективного управления земельными ресурсами со стороны собственников и арендаторов».

В настоящее время, состав субъектов земельно-имущественных отношений «все еще динамичен», примером может выступать сельскохозяйственный сектор и разрабатываемые государством «новые механизмы работы с сельскохозяйственными долями» [143]. К подобным заключениям «динамичности земельно-имущественных отношений» приходит в своей работе нидерландский ученый П. Ван дер Молен: «... общественные отношения, возникающие в процессе вла-

дения, оценки стоимости и использования земли, представляют собой динамичный компонент, который необходимо учитывать при разработке системы управления земельными ресурсами» [314].

Эффективное использование земельных ресурсов основывается на ряде принципов, на основании которых разработаны методы оптимизации различных процессов, в первую очередь процессов производства определенного вида продукции и удовлетворения потребностей общества в земле. Методы оптимизации традиционно используют ряд правил, среди которых выделяют минимизацию затрат на выполнение определенного вида изменений с земельными ресурсами для их рационального использования и возможности адаптации к требованиям хозяйствующих субъектов. Кроме того, методы оптимизации решают задачи получения максимальной прибыли при использовании земельных ресурсов. Таким образом, с одной стороны оптимизация постоянно требует минимизации негативных изменений в состоянии земельных ресурсов, для соблюдения требований по охране и защите земель, с другой стороны максимальное получение прибыли предопределяет различные формы хозяйствования, в том числе и приносящие урон земельным ресурсам. Баланс подобного рода интересов постоянно сопровождает регулируемый государством процесс землепользования.

1.3 Рискоориентированный подход в управлении землями различных категорий

Организация рационального землепользования представляет собой главную задачу регулирования российского земельного законодательства [296, 80, 81].

Рациональное землепользование – это землепользование, которое отвечает общественным интересам, а также интересам пользователей и собственников земельных участков. Рациональное землепользование способно обеспечить наиболее экономически выгодное и целесообразное использование полезных свойств земли в производственных процессах, а также оптимальные способы взаимодействия с окружающей средой, воспроизводство и охрану земельных ресурсов [91, 44].

Обеспечение соблюдения нормативно-правовых требований рационального использования земель представляет собой проблему, которая в настоящее время приобретает особую остроту. Урбанизация и рост населения, развитие транспорта, промышленного производства, интенсивное гидротехническое строительство – эти факторы приводят к значительному сокращению лесохозяйственных площадей и сельскохозяйственных угодий. Кроме того, проблемы рационального использования земель и возможности в освоении малопродуктивных земельных участков достаточно тесно связаны с проблемами обеспечения населения необходимым продовольствием [220, 123]. Подчеркивается необходимость перехода на современные «ресурсосберегающие технологии, в том числе их внедрение в систему землепользования» [219].

Проблема эффективности использования земельных ресурсов становится более острой с возрастанием антропогенного давления на природно-территориальные комплексы. Анализируя разнообразные последствия хозяйственной деятельности человека, которые приводят к ухудшению природных естественных свойств земельных ресурсов, можно предложить следующую классификацию рисков в отношении землепользования [99].

Только за 2020 г. в РФ произошло несколько крупных техногенных катастроф, причиной которых послужило нерациональное использование земельных ресурсов и отсутствие контроля за состоянием земельно-имущественных комплексов (рисунок 1.1) [167].

Только на промыслах Нижневартовского района в последнее время из-за интенсивной коррозии трубопроводов и несовершенных технологий происходит около 900 аварий в год с поступлением в окружающую среду около 1,5 тыс. т нефтепродуктов и более 300 т пластовых вод [46, 66].

В ряде работ отмечается существенный рост уровня химического загрязнения водных объектов в результате попадания в воду сельскохозяйственных удобрений, применяемых в агропромышленном комплексе.



Рисунок 1.1 – Фотоиллюстрация распространения разлива дизельного топлива на реке Амбарная, 2020 г.

Экологические бедствия и катастрофы становятся возможными из-за отсутствия постоянно действующей системы экологического мониторинга и контроля за техническим состоянием промышленных объектов и оборудования.

В России, как и во всем мире, растет количество чрезвычайных ситуаций, в первую очередь природного характера, сопровождающихся огромными финансовыми убытками из-за причинения ущерба объектам недвижимости. Например, ущерб от катастрофического паводка в 2019 г. в Иркутской области на территории города Тулун, а также части территорий Нижнеудинского, Тайшетского и Чунского районов составил 35 млрд руб. [161]. Прогнозирование и выявление возможных ЧС сопряжено с рядом трудностей, «связанных, прежде всего с обнаружением и индикацией признаков природных катастроф» [211].

По данным регионального МЧС, всего в области подтоплено почти 6,7 тысячи жилых домов, в которых проживают около 32,7 тысячи человек, в том числе

4 050 детей. По последним данным МЧС РФ, в результате наводнения в регионе пять человек погибли, 744 пострадали, 153 госпитализированы (рисунок 1.2) [260].



Рисунок 1.2 – Фотоиллюстрация катастрофического наводнения
в г. Тулун, 2019 г.

Современные методы «математического моделирования и идентификации сложных самоорганизующихся природных и технических геодинамических систем по пространственно-временным рядам комплексных геодезических и геофизических наблюдений позволяют дать прогноз развития катастрофических событий». Например, в работе Мазурова Б. Т., Панкрушина В. К., Середовича В. А. выполнена «параметрическая идентификация напряженно-деформированного состояния земной коры в Республике Горный Алтай до катастрофического землетрясения 27 сентября 2003 года» [152].

Геодезические измерения служат основой «построения математических моделей динамического типа для описания деформационного процесса перемещений контролируемых точек тела плотины Саяно-Шушенской ГЭС на этапах эксплуатации плотины после аварии 2009 г. [263, 122].

Ущерб от лесных пожаров только в 2019 г. в России составил 15 млрд руб. [160].

Самое крупное и катастрофическое радиационное загрязнение земель вызвала авария на Чернобыльской АЭС. Зона отчуждения радиоактивно-загрязненных земель имеет радиус 30 км вокруг АЭС [87].

В результате аварии территории трех современных государств: России, Белоруссии и Украины – были загрязнены радионуклидами [87].

Геомониторингом природной среды посвящены работы Лесных И. В., Зятьковой Л. К. В них отмечается роль современных средств измерения, в том числе дистанционных методов наблюдения за состоянием природных объектов. Важнейшим знанием, которое получается в результате создания и реализации системы комплексных наблюдений за состоянием природной среды, является определение негативных тенденций и изменений ее состояния [93]. В развитие данного подхода выделяется несколько основных трендов, способствующих повышению эффективности землепользования. Первый из них можно выделить, анализируя работы Кустышевой И. Н., он заключается в предварительной оценке рисков, которые несет в себе промышленное или хозяйственное освоение территорий, и создание техни-

ческих средств или технологий, которые минимизируют проявление негативных процессов или отрицательного влияния на окружающую природную среду [139].

Второе направление раскрывается в работах ряда ученых Уставича Г. А., Водолеева А. С., Овчинникова А. С., Лобачевой Г. К. и заключается в точном определении величины, локализации и свойств негативных процессов которые происходят на рассматриваемой территории. В дальнейшем разрабатывается поэтапный план рекультивации земельных ресурсов и создания безопасных условий для дальнейшего хозяйствования и предотвращения угроз для жизни и здоровья населения [257, 278, 284, 218].

При оценивании эффективности современного землепользования может применяться риско-ориентированный подход. Примерами могут служить негативные события, которые произошли на землях промышленности, сельскохозяйственного назначения, населенных пунктов. Именно эти категории земель подвержены наиболее интенсивному антропогенному освоению и несут наибольший экологический урон [271], а в случае земель сельскохозяйственного назначения – потерю важнейшего свойства почвы – плодородия, что отрицательно влияет на обеспечение продовольственной безопасности государства. Кроме того, современные землепользователи, руководствуясь показателями экономической рентабельности и рациональности в расходовании средств, допускают в своей деятельности нарушение норм земельного законодательства, несоблюдение требований охраны и защиты земель. От 20 до 40 % правонарушений выявляются территориальными управлениями Россельхознадзора, однако экологический и экономический ущерб существенно превышает средства, полученные от штрафов и направленные на ликвидацию последствий таких нарушений. С 2008 г. в РФ реализуется программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия. Целью программы является сохранение и воспроизводство используемых в сельскохозяйственном производстве земельных и других природных ресурсов. При этом существует несколько основных проблем, препятствующих реализации данной программы: отсутствие долгосрочного

стратегического планирования сохранения и воспроизводства земельных ресурсов; повышенные риски использования земель как основного средства производства в сельском хозяйстве, при климатических аномалиях; устаревание данных о почвенных показателях [18]. По оценке специалистов «ежегодно сокращается площадь продуктивных земель, механизмы и условия для интенсивного сельскохозяйственного развития и продовольственной стабильности в стране могут быть обеспечены благодаря системе управления земельными ресурсами» [132].

На землях населенных пунктов также выявляются нарушения в сфере землепользования. Городская территория большинства российских городов представляет собой сложную совокупность разнородных по функциональности зон. Нередки ситуации, когда территория города представляет собой различно сочетающиеся не только по функциональному использованию, но и по качественным характеристикам зоны. Другой особенностью неоднородности городской территории является различная стоимость объектов недвижимости, находящихся в пределах одного квартала. Ситуации, когда новостройки соседствуют со зданиями, имеющими большой физический износ и низкую стоимость, нередки, а особенно в условиях точечной застройки, широко практикуемой на территории российских городов. Основные проблемы качества городской среды сгруппированы по пяти признакам: переуплотнение городской среды (в том числе и из-за точечной застройки); неэффективная организация улично-дорожной сети; низкий коэффициент компактности города; не соответствующее требованиям ПДК экологическое состояние окружающей природной среды; проблемы организации городского пространства и функционального зонирования территории.

В России более 85 % территории относится к арктическому, субарктическому и умеренному климатическим поясам, характеризующимся резкими температурными перепадами, которые существенно снижают срок эксплуатации жилых объектов недвижимости. Со сроком эксплуатации объектов недвижимости связана их кадастровая стоимость. Резкое снижение стоимости объектов жилой недвижимости с течением времени также является неблагоприятным фактором, который вли-

яет на увеличение инфляции и снижение инвестиционной привлекательности недвижимости. В последние 15 лет в современном градостроительстве и стратегическом планировании предпринимаются шаги, связанные с созданием единых социально-экономических и инфраструктурных образований – городских агломераций. Развитие городских агломераций также во многом ограничено рядом проблем: отсутствие полноценной государственной стратегии территориального развития агломераций; историческая многоукладность в развитии городов и регионов; ограниченные ресурсы увеличения численности населения; инфраструктурные ограничения; слабое социально-экономическое развитие периферийных зон и регионов России; отсутствие планов долгосрочного территориального развития регионов. Также следует учитывать тот факт, что глобальные изменения климата приводят к повышению уязвимости населения, а в особенности крупных городов [311]. Особенно это касается территорий вблизи водных объектов, а также объектов недвижимости низкого качества. Отдельный перечень вопросов контроля и законодательного регулирования связан со строительством объектов недвижимости в зонах возможного проявления чрезвычайных ситуаций, например зонах наводнений и подтоплений [7, 166, 227]

1.4 Техногенные природно-территориальные комплексы как новый объект землепользования

Ухудшение экологического состояния земельных ресурсов является еще одной проблемой современного землепользования. Большинство техногенных воздействий на окружающую природную среду (ОПС), вызывают в ней негативные изменения. Как отмечено в работе Зятыковой Л. К., «в глобальной экосистеме Земли возникла хозяйственная подсистема – техносфера, которая за одно столетие выросла в сотни раз и продолжает расти» [97].

Строительство объектов недвижимости, прокладка автодорог и инженерных коммуникаций ведет к почти полной трансформации природных территориальных комплексов [128]. Вновь образованные техногенные природно-территориальные

комплексы обладают новыми свойствами, максимально удовлетворяющими потребности человека и обеспечивающими комфортное проживание. ТПТК можно определить как совокупность взаимодействующих природных и искусственных объектов, образующихся в результате строительства и эксплуатации инженерных и иных сооружений, комплексов и технических средств, взаимодействующих с природной средой.

Теоретические основы изучения ТПТК с позиций их принадлежности к «сложным самоорганизующимся объектам квазистатической и динамической геодезии» заложены Панкрушиным В. К. и Середовичем В. А. [212]. В их работах дается обоснование и математическая параметризация «влияния техногенных воздействий на процессы самоорганизации в природе».

Авторами «разработана теория и методология исследования сложных самоорганизующихся систем (объектов, процессов, явлений) с природными компонентами в пространстве состояний» [162]. ТПТК являются сложными самоорганизующимися системами с природными компонентами, содержащими в себе взаимосвязанные элементы различного уровня иерархии. Однако, в течение длительного времени техногенного освоения земельных ресурсов, попадающие в различные среды экологически вредные вещества способны накапливаться в количествах, превышающих ПДК, с образованием зон накопления экологического вреда. Их высокие концентрации в почве, воде и воздухе могут стать причиной невозможности дальнейшего использования ТПТК человеком или значительным ухудшением качества жизни [180, 254, 29].

Примером могут служить территории крупных промышленных городов России: Магнитогорск, Норильск, Череповец, Асбест, Липецк и Новокузнецк.

В ряде работ отмечается, что современные техногенные природно-территориальные комплексы можно представить также в качестве «пространственных социально-экономических образований» [258].

Одной из характеристик ТПТК является «геологический потенциал – возможность земной поверхности выдерживать нагрузку антропогенно-техногенных фак-

торов при дальнейшем освоении природных ресурсов без нарушения природного равновесия» [95].

1.5 Причины неэффективного использования земель сельскохозяйственного назначения

В 50-е гг. прошлого века в России в период широкого освоения целинных и залежных земель в пашню наряду с зональными почвами (черноземами и темно-серыми лесными) были вовлечены земли подчиненных элементов рельефа с периодически переувлажненными, засоленными и солонцеватыми почвами, продуктивность которых в отношении зерновых культур значительно ниже, а условия для обработки значительно сложнее. Во многих районах на повышенных равнинах почти не осталось коренной естественной растительности. Применение экстенсивных систем земледелия вызвало неблагоприятные экологические явления. Сплошная массовая распашка земель во многих районах привела к засухе, усилению окислительных процессов, снижению содержания гумуса в почве, а также водной эрозии и дефляции. Из-за нерационального размещения угодий и культур, огромных размеров полей, неправильного размещения полезащитных лесных полос усиливаются различные деградиационные процессы [120]. Например, скорость опустынивания земель в мире достигает 7–10 млн га в год.

Стремление к восполнению утраченного уровня плодородия привело к необходимости все новых дополнительных затрат, что вызвало в свою очередь повышение себестоимости продукции вплоть до потери рентабельности. Подобное землепользование является не только экологически нецелесообразным, но и экономически невыгодным. С переходом на рыночную экономику часть пахотных земель перестала обрабатываться. Причем, чем меньше характер использования земель соответствует природным условиям территории, тем выше затраты на преодоление факторов, ограничивающих выращивание тех или иных культур [285]. Производители сельскохозяйственной продукции заинтересованы в увеличении

урожайности без дополнительной распашки земель, а также в снижении затрат на посевные и уборочные работы [43]

Потребовался учет не только экономических, но и, в первую очередь, экологических условий и факторов, что во многом изменяет методологию и методику землеустроительного проектирования [172, 170].

Традиционный проект внутрихозяйственного землеустройства в чистом, классическом виде уже не может решать всех задач, стоящих перед сельскохозяйственным предприятием не только в области регулирования внутрихозяйственных земельных отношений, но и, в особенности, в области организации территории и природоохранной сфере. Новый подход к использованию земель, поколебавший устоявшееся мнение о неисчерпаемости земельных ресурсов, создает необходимость более глубокого теоретического обоснования землеустроительного проектирования [91].

Например, сложившаяся в Новосибирской области ситуация в сельскохозяйственном производстве наглядно показывает проблемы, с которыми сталкивается аграрный сектор экономики (рисунок 1.3).

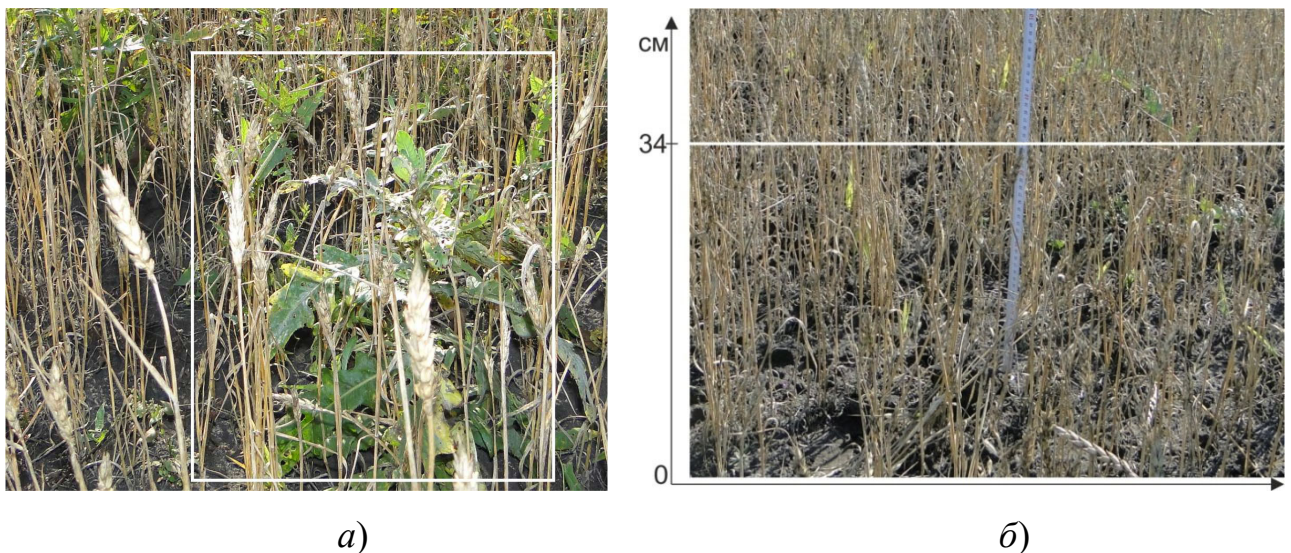


Рисунок 1.3 – Полевое обследование сельхозугодий: *а)* высокая засоренность сельскохозяйственных угодий сорняками; *б)* низкая всхожесть и короткостебельность пшеницы (урожай 2012 г., Каргатский район Новосибирской области)

В первую очередь, на низкое качество урожая и потери сельскохозяйственных производителей повлияли природные аномалии: малоснежная зима и жаркое, засушливое лето. Именно эти причины называются в качестве основных при оформлении страховых случаев при неурожае.

Более 70 % российской территории – это зона рискованного земледелия, которая характеризуется неблагоприятными природно-климатическими условиями и неоднородным качеством почв. С 2002 г. наметилась тенденция снижения темпов развития сельского хозяйства, их отставания от темпов развития экономики в целом. Если в 1999–2001 гг. среднегодовой темп прироста в сельском хозяйстве составлял 6,8 %, то в 2002–2006 гг. – только 2,3 %. Развитие сельского хозяйства уступает развитию пищевой и перерабатывающей промышленности, использующей импортное сырье, объем поставок которого растет быстрее, чем внутреннее производство. Одной из мер, принятых государством с целью поддержки сельского хозяйства, является разработанная и реализуемая программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия. Целью программы является сохранение и воспроизводство используемых в сельскохозяйственном производстве земельных и других природных ресурсов [270]. Данная задача напрямую связана с современным кадастром и мониторингом земель с применением современных геоинформационных технологий дистанционного зондирования [159].

Проблемными аспектами использования земель сельскохозяйственного назначения являются [279]:

- отсутствие долгосрочного стратегического планирования сохранения и воспроизводства земельных ресурсов;
- повышенные риски использования земель как основного средства производства в сельском хозяйстве при климатических аномалиях;
- устаревание данных о почвенных показателях;
- нарушения земельного законодательства.

Большинство правонарушений земельного законодательства связано с неисполнением обязательных требований и мероприятий, направленных на защиту

почв от различного рода природных и антропогенных воздействий (ч. 2 ст. 8.7, ч. 2 ст. 8.8 КоАП РФ) [177]. Такого рода правонарушения характерны для правообладателей земельных участков, на которых законом возложена обязанность по содержанию земель в надлежащем состоянии.

В результате проведения работ по контролю состояния использования земель сельскохозяйственного назначения на территории Новосибирской области территориальным управлением Россельхознадзора были выявлены различные нарушения земельного законодательства. Самые распространенные нарушения были классифицированы на семь групп [118]:

– самовольное снятие или перемещение плодородного слоя почвы. Объектом правонарушения являются общественные отношения в области охраны и рационального использования земель (почвы), рисунок 1.4, *а*;

– уничтожение плодородного слоя почвы и порча земель в результате нарушения правил обращения с пестицидами и агрохимикатами или иными опасными для здоровья людей и окружающей среды веществами и отходами производства и потребления, рисунок 1.4, *б*;



а)



б)

Рисунок 1.4 – Примеры нарушений при использовании земель:

а) самовольное снятие и перемещение плодородного слоя почвы;

б) порча плодородного слоя почвы путем загрязнения нитратами и пестицидами

– перекрытие плодородного слоя почвы абиотическим (неплодородным) наносом, рисунок 1.5, *а*;

– невыполнение или несвоевременное выполнение обязанностей по рекультивации земель по окончании срока их хозяйственного использования, рисунок 1.5, б.



а)



б)

Рисунок 1.5 – Примеры нарушений при использовании земель:

- а) перекрытие плодородного слоя почвы абиотическим (неплодородным);
- б) ненадлежащее выполнение рекультивационных мероприятий на земельном участке сельскохозяйственного назначения после демонтажа водопроводных труб

– невыполнение установленных требований и обязательных мероприятий по улучшению и защите земель, охране почв от ветровой и водной эрозии (рисунок 1.6, а), предотвращению других процессов разрушения почвенного покрова и иных негативных воздействий на окружающую среду, ухудшающих качественное состояние земель, в том числе зарастания земельного участка сорными травами и деревьями (рисунок 1.6, б);



а)



б)

Рисунок 1.6 – Примеры нарушений при использовании земель:

- а) водная эрозия почв и оврагообразование на земельном участке;
- б) зарастание земельного участка сорной травой

– складирование твердых коммунальных отходов на земельном участке, рисунок 1.7, а;

– неиспользование земельного участка из земель сельскохозяйственного назначения, оборот которого регулируется Федеральным законом от 24.07.2002 № 101-ФЗ «Об обороте земель сельскохозяйственного назначения», для ведения сельскохозяйственного производства или осуществления иной связанной с сельскохозяйственным производством деятельности, рисунок 1.7, б;



а)



б)

Рисунок 1.7 – Примеры нарушений при использовании земель:

а) складирование твердых коммунальных отходов на земельном участке;

б) залесенность и закустаренность земельного участка под пашней

Несмотря на выявленные нарушения в использовании земель, общая статистика установления правонарушений очень низкая и составляет не более 20 %. Основными причинами низкой выявляемости нарушений являются [221]:

– недостаточное количество инспекторов государственного земельного надзора. На одно уполномоченное лицо приходится в среднем по 1 047 млн га территории Новосибирской области;

– отсутствие системы постоянного мониторинга использования сельскохозяйственных земель, выявления и фиксации правонарушений методами дистанционного зондирования;

– низкая эффективность проведения муниципального земельного контроля;

- медленная реализация в Новосибирской области п. 3 ст. 19.1 ФЗ от 24.07.2002 № 101 «Об обороте земель сельскохозяйственного назначения» [178];
- наличие значительного количества граждан, являющихся участниками долевой собственности, умерших на момент проведения контрольно-надзорных мероприятий [221].

1.6 Проблемы землепользования на территории населенных пунктов

Городская территория большинства российских городов представляет собой сложную совокупность разнородных по функциональности зон. Нередки ситуации, когда территория города представляет собой различно сочетающиеся не только по функциональному использованию, но и по качественным характеристикам зоны [104, 238, 234, 77]. Примером является город Новосибирск, где селитебные зоны соседствуют с промышленными объектами. Другая особенность неоднородности городской территории связана с различной стоимостью объектов недвижимости, находящихся на ней. Ситуации, когда новостройки соседствуют со зданиями, имеющими большой физический износ [274] и низкую стоимость, нередки, а особенно в условиях точечной застройки, широко практикуемой на территории города Новосибирска.

И в том, и в другом случае указанные особенности освоения городской территории влияют на значение показателя социальной комфортности населения. Неоднородность распределения на территории города объектов социальной инфраструктуры ведет к появлению привлекательных, с точки зрения проживания населения зон, а также к экономическому неравенству отдельных территорий не только на уровне города, но и внутри более мелких единиц деления: районов и кварталов. Зоны складываются из относительно однотипных участков территории города, которые ограничены естественными или искусственными преградами и имеют определенную качественную, экономическую и социально-экономическую ценность. Проблемы, влияющие на развитие крупных городов и городских агломераций, показаны на рисунке 1.8.

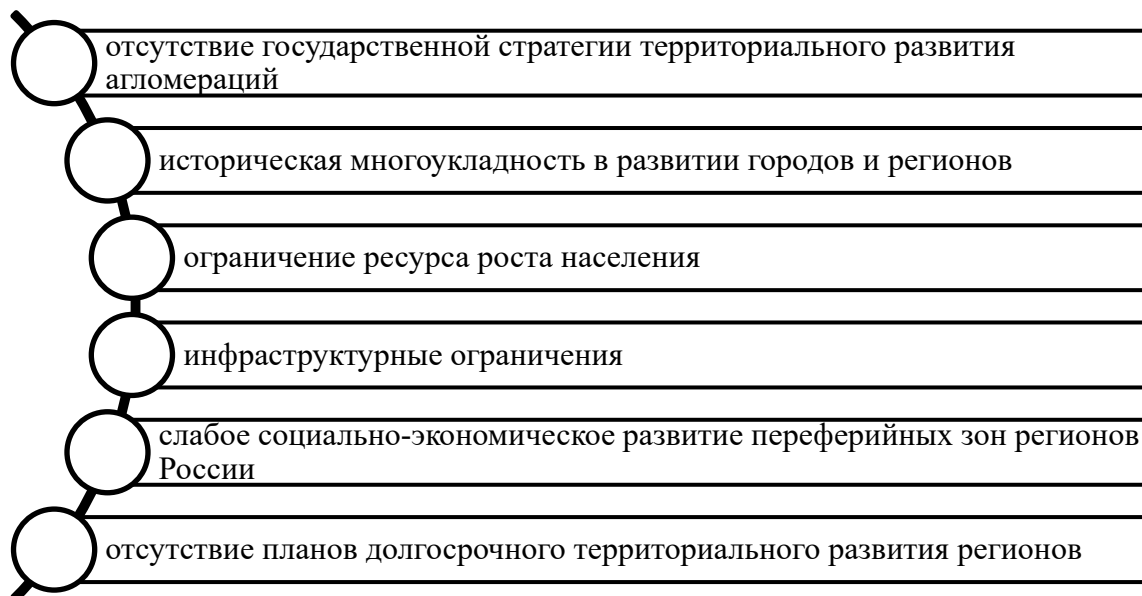


Рисунок 1.8 – Проблемы развития агломераций в России

Рациональное природопользование представляет собой комплекс правовых, экономических, землеустроительных, инженерно-технологических, биологических и других методов, направленных на «достижение необходимого экономического эффекта в осуществлении целей природопользования с одновременным соблюдением требований охраны, как используемых природных объектов, так и окружающей природной среды в целом с сохранением биоразнообразия [85, 112, 150]. Вместе с тем, во всем мире на территории крупных городов наблюдается существенное ухудшение экологического состояния природных систем, замедление процессов восстановления природо-ресурсного баланса на техногенно-освоенных землях [202]. Для создания системы рационального природопользования на территории необходимо, как отмечает Карпик А. П., «использовать различные элементы геоинформационного обеспечения, а именно: инфраструктуру пространственных данных, многоцелевую мультимасштабную геоинформационную основу в границах исследуемой территории», геоинформационную модель рациональной организации территории, адаптированную для целей хозяйственного освоения, автоматизированную систему поддержки принятия управленческих решений [114, 27, 28] также отмечается актуальность проведения исследований застроенных и застраиваемых территорий с применением методов дистанционного зондирования и геоинформационных технологий [25].

Основные проблемы качества городской среды сгруппированы по пяти признакам и показаны на рисунке 1.9 [54].

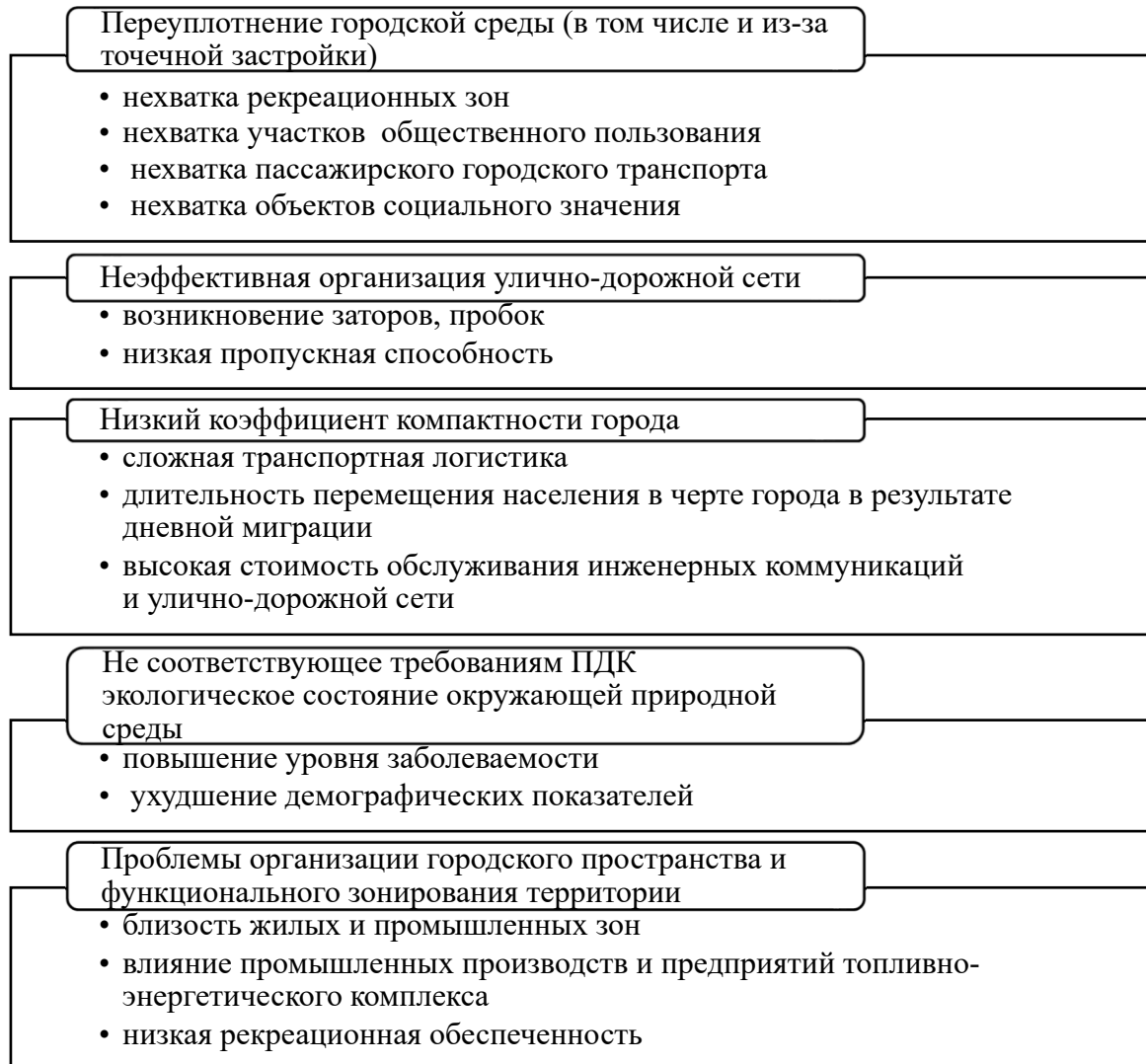


Рисунок 1.9 – Проблемы качества городской среды

Например, вблизи городов нерациональное использование земельных ресурсов при размещении полигонов ТБО с течением времени приобретает новые отрицательные качества, в том числе связанные с загрязнением грунтовых и поверхностных вод [273].

Особую опасность представляют оползневые процессы на склонах полигонов [140].

С течением времени объекты недвижимости подвергаются физическому износу под влиянием естественных факторов, здание теряет свои физические свойства и характеристики (рисунок 1.10).

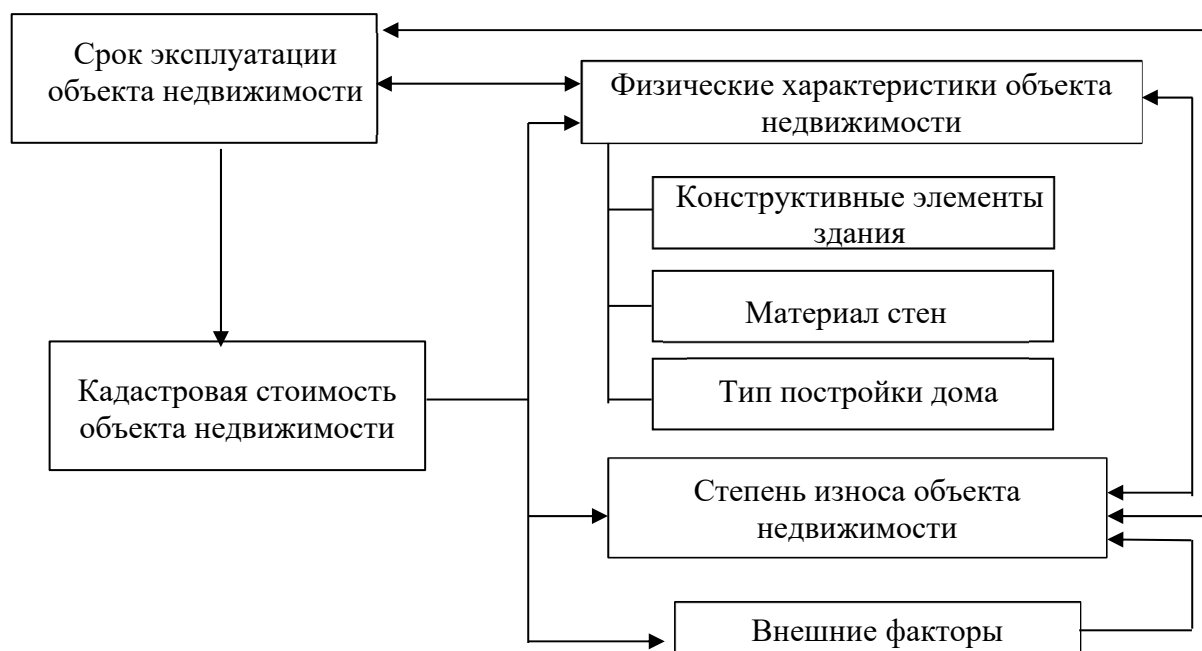


Рисунок 1.10 – Влияние срока эксплуатации на кадастровую стоимость объекта недвижимости

Резкое снижение стоимости объектов жилой недвижимости с течением времени также является неблагоприятным фактором, который влияет на увеличение инфляции и снижение инвестиционной привлекательности недвижимости.

Таким образом, планирование развития территории городов является комплексной задачей, решение которой возможно осуществить с применением методов геоанализа и информационного моделирования [301, 298].

1.7 Зоны накопления экологического вреда

В течение длительного времени техногенного использования территории попадающие в различные среды экологически вредные вещества способны накапливаться в количествах, превышающих ПДК. Их высокие концентрации в почве, воде и воздухе могут стать причиной невозможности дальнейшего использования ТПТК человеком [235, 217]. Примером могут служить территории крупных промышлен-

ных городов России: Магнитогорска, Норильска, Череповца, Асбеста, Липецка и Новокузнецка (рисунок 1.11).



а)

б)

Рисунок 1.11 – Фотоиллюстрации территорий крупных промышленных городов России: *а)* Магнитогорск, градообразующее предприятие Магнитогорский металлургический комбинат; *б)* Норильск, градообразующее предприятие ОАО «Норильский никель»

Зоны накопления экологического вреда – это сформировавшиеся с течением времени устойчивые к внешним воздействиям антропогенные загрязнители окружающей природной среды, локализованные в пределах обособленного участка местности, отличающегося определенным набором природных и техногенных признаков. В настоящее время широкое распространение получил термин «объекты накопленного экологического ущерба», на территории России по данным Росприроднадзора собрана информация по наиболее опасным загрязнителям и земельным участкам, подверженным антропогенному загрязнению. Отмечается тот факт, что в 80 % случаев речь идет о захоронении отходов и отсутствии возможности проведения рекультивационных работ [206, 74]. При этом объекты накопленного экологического ущерба влияют на состояние окружающей природной среды, образуя зоны экологического загрязнения, границы которых изменяются с течением времени. Например, это может быть земельный участок, на котором захоронены промышленные отходы, золоотвалы теплоэлектростанций, отстойники предприятий химической промышленности или обогатитель-

ных фабрик. Для пространственной локализации границы зоны накопления экологического вреда можно воспользоваться предложенной ранее технологией определения границ геопространства чрезвычайной ситуации (ГЧС) [99].

Зоны накопления экологического вреда представляют собой опаснейшее явление, так как экологическая емкость территории, где они располагаются, может быть, в любой момент превышена, что повлечет необратимые экологические изменения [284]. Примером может служить территория, прилегающая к крупной дорожно-транспортной развязке, на которой наблюдается постоянный, повышенный дорожный трафик, или автодорога, где происходят автомобильные заторы. Также подобные зоны образуются в результате выбросов ТЭЦ и их выпадения далеко за пределами санитарно-защитных зон станций. Господствующие ветра приводят к тому, что загрязняющие вещества выпадают постоянно на одну и ту же территорию, приводя к увеличению их концентраций. Подобного рода экологические проблемы, вызванные высокой концентрацией вредных, загрязняющих веществ в пределах ограниченной территории, моделируются, а также картографируются с использованием геотехнологий и геоинформационных систем (рисунок 1.12).

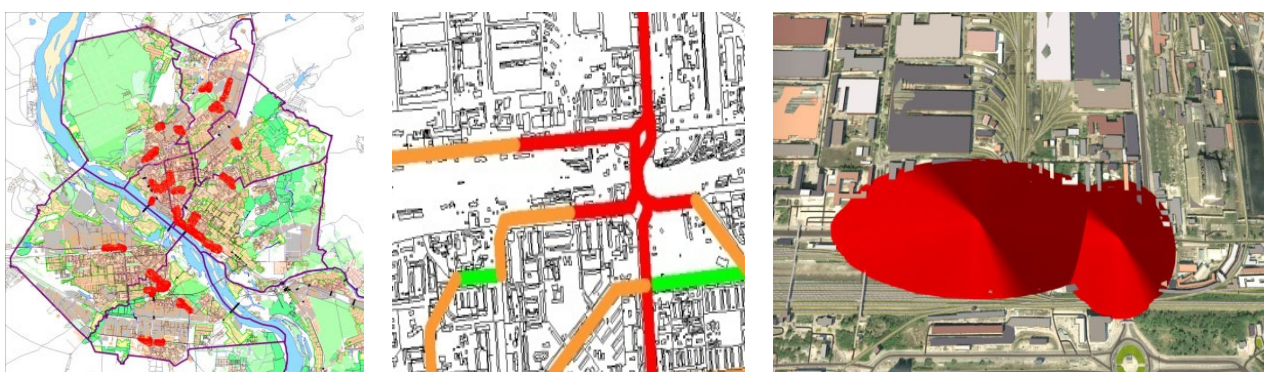


Рисунок 1.12 – Геоинформационный анализ расположения мест накопления экологического вреда, образованных выбросами автотранспорта

На рисунке 1.13 показан результат геоинформационного анализа расположения мест накопления экологического вреда, образованных выбросами ТЭЦ на территории города Новосибирска.



Рисунок 1.13 – Геоинформационный анализ расположения мест накопления экологического вреда, образованных выбросами ТЭЦ

Наиболее опасны зоны накопления экологического вреда, которые образуются в результате наложения различных негативных экологических факторов или проявлений техногенной деятельности человека. В качестве проявления негативного техногенного воздействия можно также рассмотреть электромагнитное излучение базовой станции сотовой связи (рисунок 1.14).

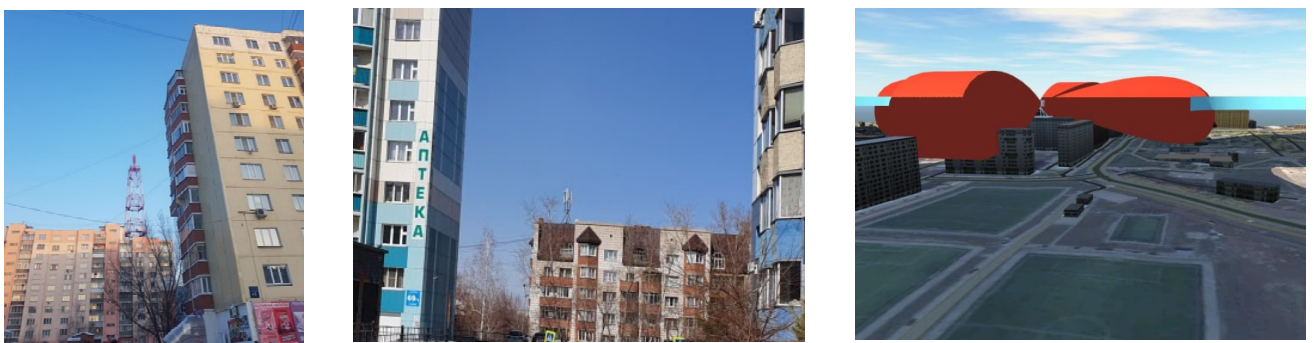


Рисунок 1.14 – Пример активной базовой станции, излучение которой распространяется на жилые помещения близко расположенных зданий

В качестве основных выводов можно отметить:

– некоторые виды зон накопления экологического вреда являются динамичными и могут изменяться с течением времени под воздействием внешних климатических факторов;

– для установления границ некоторых видов зон накопления экологического вреда, способных к изменению по форме и размеру, требуется проведение постоянного экологического мониторинга земель, геологического и инженерно-топографического изучения территории, прилегающей к зонообразующему объекту, применение эмпирического подхода определения границ, приложение А;

– для внедрения в систему кадастровых данных трехмерных моделей зон накопления экологического вреда требуется модернизация некоторых элементов кадастровой отрасли в части хранения и представления кадастровой информации;

– сформированная геоинформационная база данных по зонам накопления экологического вреда будет иметь востребованность у специалистов разных отраслей не только в области кадастра, но и градостроительства, планировки территории, архитектуры, судебной отрасли, техносферной безопасности и других, приложение Б;

– внедрение 3D-моделей зон накопления экологического вреда позволит решить проблемы по оценке влияния таких зон на земельные участки и объекты недвижимости, это может быть использовано при прогнозировании влияния образующего зону накопления экологического вреда объекта с течением времени на смежные геопространственные структуры [217].

1.8 Кадастровая стоимость объектов недвижимости как показатель эффективности использования земельно-имущественных комплексов

На состояние землепользования, а также эффективность государственных мероприятий по созданию экономических механизмов функционирования рынка недвижимости влияет кадастровая стоимость. Справедливое налогообложение должно строиться на современной системе управления недвижимостью, в основе которой

заложены нормы рационального землепользования, свободы рыночных отношений и соблюдения общественных интересов. Кадастровая стоимость является одним из критериев эффективности земельной политики государства. Также среди основных критериев можно выделить: обеспечение земельными ресурсами всех заинтересованных субъектов; доступность земли как фактора производства; информационное обеспечение рынка недвижимости; справедливое налогообложение.

Российский реестр недвижимости – один из самых больших в мире по количеству объектов. На сегодняшний день в нем содержится информация более чем о 161 млн объектов недвижимости. Для такого огромного числа объектов недвижимости не реже чем один раз в пять лет проводится государственная кадастровая оценка. Применяемые методы массовой оценки зачастую дают неверный результат величины кадастровой стоимости. Принятые в последнее время нормативно-правовые акты и методические указания по проведению кадастровой оценки направлены на повышение ее качества и более точного соответствия кадастровой стоимости недвижимости ее рыночному значению. Одним из приоритетных направлений является обнаружение факторов роста или снижения стоимости недвижимости. При этом факторы роста могут быть использованы как ориентиры при разработке стратегии устойчивого развития территории. Существует необходимость формирования внутренней, адаптированной к особенностям территорий Российской Федерации региональной геостратегии. Выявленные факторы снижения стоимости недвижимости показывают проблемные вопросы территориального управления, требуют серьезного осмысления причин их возникновения и разработки подходов к их минимизации.

На рисунке 1.15 представлены основные ошибки, влияющие на определение кадастровой стоимости при проведении массовой оценки

Часть из перечисленных ошибочных сведений находится непосредственно в ЕГРН. В связи с этим возникает задача проверки достоверности кадастровой информации. Эта задача решается на основании применения автоматизированных средств проверки информации, хранящейся в ЕГРН.

Ошибка определения стоимостной группы объекта недвижимости

- зависит от вида разрешенного использования указанного в правоустанавливающем документе

Нерассмотрение уникальных особенностей объекта недвижимости

- охранные зоны
- отсутствие сведений об уровне развития социальной инфраструктуры и т. д.
- престижность, планировка, ландшафтно-композиционные особенности

Ошибки в указании физических характеристик объекта недвижимости

- ошибки в определении площади
- ошибка указания материала, качественных свойств объекта
- ошибка в указании времени постройки, процента износа, состояния и т. д.

Рисунок 1.15 – Перечень распространенных ошибок, влияющих на определение кадастровой стоимости объекта недвижимости

В работе решены задачи автоматической идентификации кадастровых документов на основе нейросети, а также вопросы, связанные с систематизацией и распознаванием кадастровой документации по объектам недвижимости [11]. Решению этих вопросов посвящено диссертационное исследование Григорьева С. А. [61]

Недостоверная информация, хранящаяся в ЕГРН, а также информация, находящаяся в муниципальных фондах пространственных данных, требует проверки и верификации на достоверность и точность. Алгоритмы верификации кадастровой информации представлены в работах Аврунева Е. И. и др. [195, 5]. Схема формирования муниципальных фондов пространственных данных представлена в приложении В.

Использование недостоверных сведений при проведении государственной кадастровой оценки приводит к получению неверных результатов, и как следствие, – к несправедливому налогообложению владельцев недвижимости [277].

В практике земельно-имущественных отношений есть примеры практически полного обесценивания недвижимости в результате потери ее качественных свойств [40].

Приоритетным направлением территориального управления является максимальное вовлечение земельных ресурсов в хозяйственный оборот (рисунок 1.16) [115, 90].

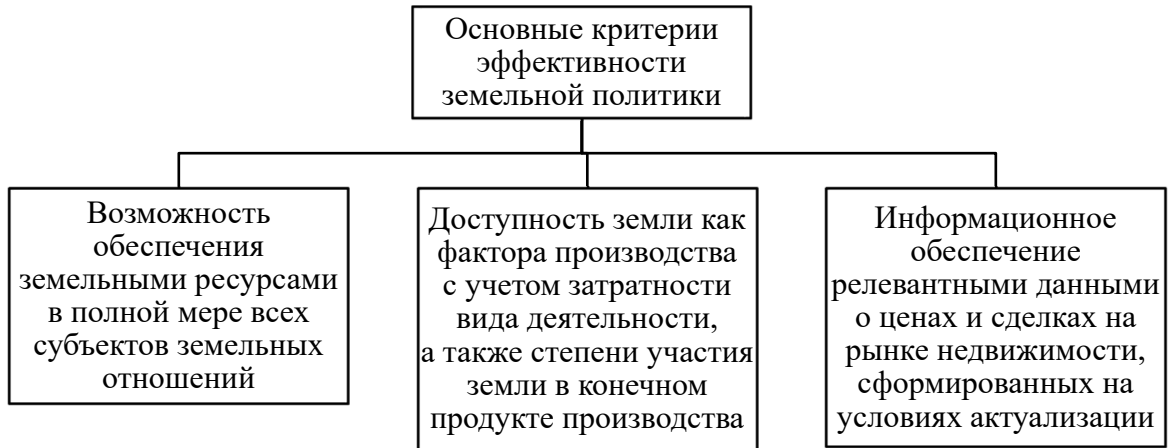


Рисунок 1.16 – Критерии эффективности земельной политики

На ошибки в системе кадастровой оценки земель ссылается ряд авторов, которые в своих работах рассматривали результаты земельно-оценочных работ: «стоимость земель сельскохозяйственного назначения в менее развитых регионах оказывается в разы выше, чем в регионах, которые являются одними из лидеров экономического развития» [194].

Современные методики оценки направлены на унификацию методов и максимально возможное использование при массовой оценке недвижимости их индивидуальных свойств [86], в том числе «использовать геоинформационный подход для создания инструментального средства массовой оценки недвижимости» [153, 181].

При оценке недвижимости основным фактором выступает пространственное положение объекта недвижимости, однако, для более эффективного использования этот фактор рекомендуется использовать как «комплекс взаимосвязанных частных критериев, таких как транспортная доступность, экологический уровень и наличие железнодорожных вокзалов» [185, 232].

1.9 Структуризация предметной области исследования системы эффективного использования земельных ресурсов

Современная система землепользования представляет собой сложный комплекс природных и антропогенных взаимодействий с целью хозяйственного осво-

ения территории, приводящих к коренному преобразованию природной среды и формированию техногенных природно-территориальных комплексов [277, 189]. Карпиком А. П. подчеркивается, что «рациональное землепользование – перспективное направление генезиса цивилизации и управления территориями на принципах устойчивого развития» [112]. Вследствие данного обстоятельства организация рационального землепользования представляется как одна из важнейших задач регулирования российского земельного законодательства в общей системе эффективного управления земельными ресурсами [243, 89].

Рациональное землепользование – это землепользование, которое отвечает общественным интересам, а также интересам пользователей и собственников земельных участков и способно обеспечить наиболее экономически выгодное и экологически целесообразное использование полезных свойств земли в производственных процессах, а также оптимальные способы взаимодействия с окружающей средой, воспроизводство и охрану земельных ресурсов [22, 290].

К сожалению, большое количество происходящих техногенных и природных катастрофических событий, повлекших ухудшение качества земельно-ресурсного потенциала территории и резкое снижение рыночной стоимости объектов недвижимости, демонстрирует неадекватность применяемых методов и технических решений современным угрозам [217]. «Мониторинг земель обеспечивает оценку их качества и средоформирующего потенциала территории» [236].

Техногенное освоение территории Зятькова Л. К. в своих научных работах, связывает с понятием «природного капитала»: «как показывает практика минувших лет, с расширением освоения природного капитала региона увеличиваются и масштабы разрушения». Управление территорией – это, прежде всего, управление отношениями «общество – природа» по эффективности использования природного капитала территории. Как показала практика, в настоящее время для обеспечения эффективного управления необходима всеобъемлющая и достоверная информация об объекте или объектах управления с учетом их взаимозависимости и взаимовлияния». [97]. С разработкой системы эффективного землепользования

связаны задачи геомаркетинга, а том числе «поиска оптимального пространственного положения для определенного вида объектов, геомаркетингового прогнозирования эффективности размещения пространственных структур, а также оценки природных ресурсов» [266]. Поэтому одним из первых результатов выполненных исследований является структуризация предметной области исследования системы эффективного использования земельных ресурсов и установление причинно-следственных связей между происходящими негативными процессами и состоянием земельных ресурсов (рисунок 1.17) [81, 100, 257].

В разработанной предметной области системы эффективного землепользования акцентируется многосредовость и комплексная взаимосвязь элементов, формирующих земельно-ресурсный потенциал территории [299]. При этом, как подчеркивается в работе [309], «модель предметной области управления земельными ресурсами должна включать социально-ориентированные механизмы создания комфортных условий жизнедеятельности населения». Мониторинг земель, как инструмент регулирования, выступает одним из «факторов обеспечения рационального землепользования» [17].

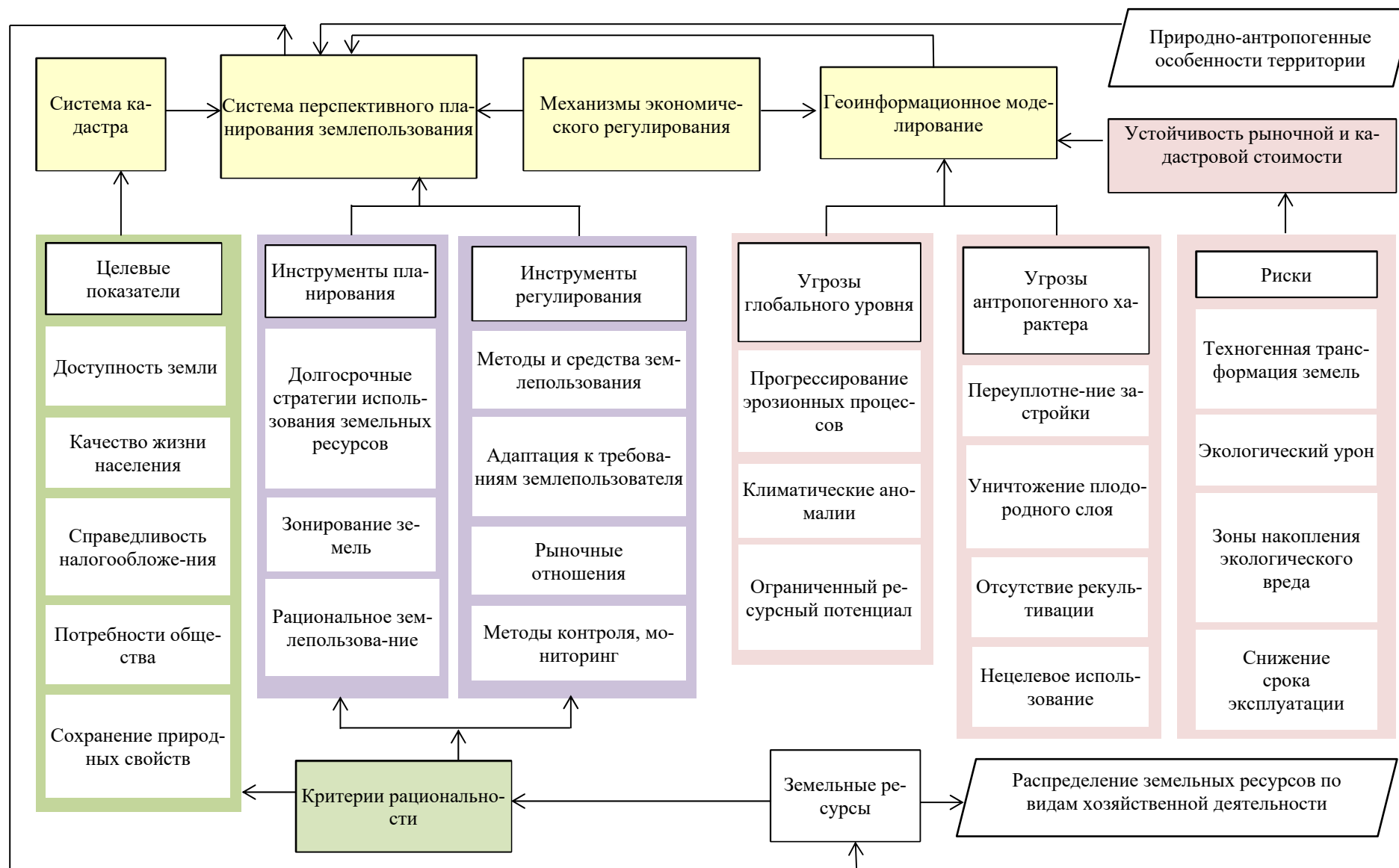


Рисунок 1.17 – Структуризация предметной области исследования системы эффективного использования земельных ресурсов

Выводы по первому разделу

Выполненный анализ научно-технической литературы и действующей нормативной документации показал ряд проблем, влияющих на эффективность организации системы землепользования на территории Российской Федерации.

1 Недостаточное внимание со стороны как государства, так и хозяйствующих субъектов к основополагающей роли геодезии и перспективным направлениям развития геопространственной деятельности, направленных на оптимизацию использования земельных ресурсов, повышение точности и оперативности кадастровых работ.

2 Дефицит актуальных пространственных данных в цифровой форме для информационного обеспечения деятельности органов государственной власти, местного самоуправления, предприятий и бизнеса, а также населения страны.

3 Уменьшение собираемости налогов на недвижимое имущество вследствие недостаточного информационного обеспечения налоговой системы государства оперативными сведениями по использованию недвижимости.

4 Необходимость глубокого объединения цифровых технологий, геопространственных данных и виртуальной реальности для исследования, представления и взаимодействия с информацией о земельных ресурсах и стратегическом планировании их освоения, в том числе направленной на обеспечение эффективного использования земельных ресурсов государства.

5 Межрегиональные различия в уровне и качестве жизни населения, недостаточно высокие темпы экономического роста и технологического развития вследствие снижения эффективности использования земельных ресурсов государства.

6 Стратегическое планирование использования земельных ресурсов, развития промышленности, хозяйственной деятельности на территории страны, повышение плотности и равномерности распределения населения на территории государства для обеспечения национальной безопасности страны.

7 Недостаточно высокий уровень контроля и мониторинга состояния природных систем, в том числе земельных ресурсов, что ведет к загрязнению, деградации, потере плодородия почв и снижению показателей продовольственной безопасности государства.

8 Недостатки в системе стратегического планирования землепользования, а также исследования пространственных структур с целью повышения их устойчивости к неблагоприятным природным и техногенным воздействиям.

9 Ухудшение экологических показателей окружающей природной среды, истощение природных ресурсов, в том числе и земельных, глобальные техногенные катастрофы.

10 Отсутствие единого комплекса средств макроэкономического межрегионального межотраслевого планирования за счет более полного учета геопространственных особенностей территории государства и перехода к новой модели пространственно-экономической политики на основе широкого использования цифровых геоплатформ.

Решение перечисленных выше проблем возможно благодаря разработке и применению геоинформационных методов и средств геотехнологий в планировании, использовании и управлении земельными ресурсами, а также в разработке моделей пространственного развития территории государства, обеспечения продовольственной безопасности, равномерного распределения плотности хозяйственного использования земель, а также территориального суверенитета государства.

При планировании использования и управления земельными ресурсами рассмотрен риск-ориентированный подход. Делается акцент на применении геоинформационных технологий при идентификации, анализе и управлении потенциальными рисками, которые могут возникнуть в процессе использования земельных ресурсов. Это помогает снизить потенциальные потери, улучшить устойчивость пространственных структур и оптимизировать земельные ресурсы в соответствии с целями и интересами населения, хозяйствующих субъектов и государства в целом.

Введено новое понятие ГПТК, который является сложной самоорганизующейся системой с природными компонентами, содержащий в себе взаимосвязанные элементы различного уровня иерархии.

Уточнено понятие «зоны накопления экологического вреда» как одного из опаснейших с позиции потери экологического благополучия земельных ресурсов явления.

Введено новое понятие – геопространство чрезвычайной ситуации – ГЧС – это ограниченное факторами влияния чрезвычайной ситуации множество пространственных объектов процессов и явлений, является пространственно-временной зоной, величина прогнозного ущерба объектам недвижимости определяется по значению максимальной границе ГЧС.

Разработанная структура предметной области исследования позволяет, используя методы геоинформационного моделирования, экономического регулирования и перспективного планирования учитывать природно-антропогенные особенности территории для эффективного распределения земельных ресурсов по видам хозяйственной деятельности.

2 МЕТОДИЧЕСКОЕ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАЗРАБОТКИ СИСТЕМЫ ЭФФЕКТИВНОГО ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ

2.1 Общая характеристика кадастровой системы Российской Федерации

Кадастровая система Российской Федерации формируется с момента распада СССР в течение последних 30 лет. Первостепенная задача государства заключалась в создании эффективных механизмов реализации принципов рыночной экономики и многообразия видов собственности на недвижимость. Решение данной задачи позволяло, прежде всего, добиться притока финансовых средств в бюджеты всех уровней в виде земельных платежей. В последующем к земельному налогу добавился налог за владение другими видами недвижимого имущества. Для формирования налогооблагаемой базы государством были приняты беспрецедентные шаги [35, 204, 121]:

- приватизация земель;
- проведение государственной кадастровой оценки земель и использование при расчете налога кадастровой стоимости, которая должна быть приближена к рыночной стоимости оцениваемого объекта недвижимости;
- разграничение государственной собственности на землю;
- разработка и внедрение автоматизированной информационной системы государственного земельного кадастра, а позже федеральной государственной информационной системы Единый государственный реестр недвижимости;
- создание распределенной системы территориальных отделений Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии;
- формирование института кадастровых инженеров;
- формирование государственного справочно-информационного ресурса по объектам недвижимости на территории государства – публичной кадастровой карты;
- объединение баз данных и создание Единого государственного реестра недвижимости.

Цели создания и ведения ЕГРН показаны на рисунке 2.1.

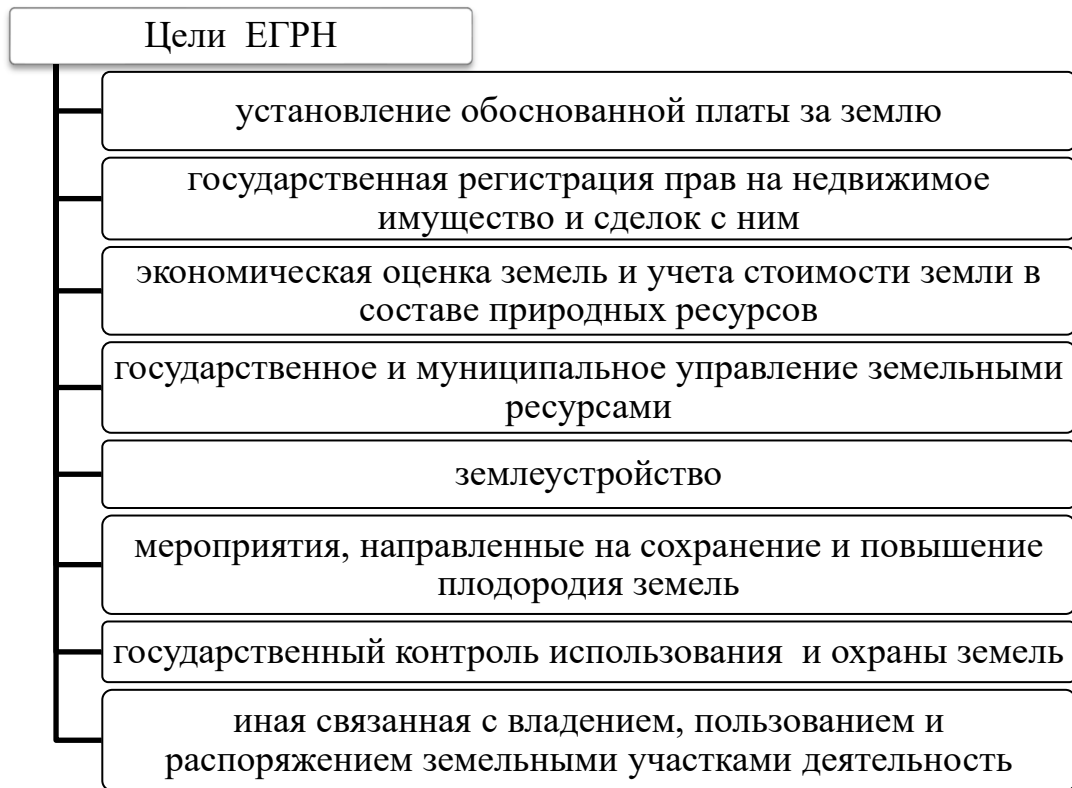


Рисунок 2.1 – Цели ЕГРН

Несмотря на то, что система кадастра в РФ носит заявительный характер, принятые шаги позволили в сравнительно короткие сроки провести кадастровый учет практически всех объектов недвижимости на территории государства. Кроме того, список объектов недвижимости с 2017 г. дополнился машиноместом, единым недвижимым комплексом и предприятием как имущественным комплексом.

Еще одним шагом со стороны государства, подчеркивающим приоритет направления налогообложения при управлении объектами недвижимости, является ориентирование стратегий регионального развития на привлечение инвестиций. В этом отношении интересен опыт реализации долгосрочных государственных программ, например «Дальневосточный гектар». Кроме этой программы, с 2021 г. в РФ действует Федеральный закон № 226-ФЗ, который позволяет предоставлять земельные участки как отдельным категориям граждан РФ, так и иностранным

гражданам и лицам без гражданства, переселяющимся на постоянное место жительства в Российскую Федерацию [179]. На основании данного закона земельные участки предоставляются на территории 18 субъектов РФ, повышение плотности населения в данных регионах и развитие рынка земельно-имущественных отношений является стратегической задачей.

Все эти меры, принятые для развития и повышения эффективности кадастровой системы, позволили добиться высокой собираемости налога на недвижимость [73]. Во многих регионах РФ муниципальные власти инициируют проведение инвентаризационных работ с целью выявления объектов недвижимости, налог на которые исчисляется с нарушениями в сторону его уменьшения или полностью отсутствует. Подобные проверки направлены на увеличение налогооблагаемой базы и повышение эффективности системы кадастра [101].

Вместе с тем, нельзя не отметить тот факт, что земельные ресурсы РФ, несмотря на то, что объем их вовлечения в хозяйственный оборот постоянно увеличивается, используются во многих случаях нерационально. Одним из доказательств этого является проведенное Сизовым А. П. исследование динамики баланса земель РФ [235]. Изучение изменений в объемах земельных ресурсов государства по категориям и сопоставление результатов показывают «несбалансированное развитие» отдельных категорий земель.

Также отмечаются «территориальные закономерности в пространственном распределении качества жизни населения: в лучшую сторону выделяются регионы Южного и Центрального федеральных округов, в худшую – северные и сибирские регионы» [253].

Таким образом, несмотря на неоспоримые достижения кадастровой системы РФ и ее инновационность, необходимо постепенно переместить приоритетность действий с модернизации системы налогообложения на развитие и совершенствование системы рационального землепользования. Для этих целей нужно разработать подходы к оценке эффективности кадастровой системы и регулирования на ее основе механизмов землепользования.

Учитывая высокий уровень информационного обеспечения всех процессов, связанных с функционированием кадастровой системы, одним из основных элементов, позволяющих повысить ее эффективность, являются геоинформационные системы и их подкласс – земельно-информационные системы [71]. Вместе с тем, как показывает опыт мировых практик при внедрении и развитии рационального землепользования, применение систем поддержки принятия управленческих решений, систем, использующих методы искусственного интеллекта при работе с геоинформацией, является необходимым условием достижения высоких результатов [102]. При этом в России по данным статистики уровень внедрения геотехнологий в процессы управления земельными ресурсами и объектами недвижимости достаточно неоднороден и в большинстве регионов находится на низком уровне [103]. В работе [214] отмечается «недостаточный уровень подготовки участников сферы пространственных данных, ДДЗЗ и ГТ, плохая коммуникация, низкое качество и доступность базовых пространственных данных, ограничения аппаратного обеспечения и программных решений, административные барьеры, а также зависимость от импортного оборудования и программного обеспечения».

2.2 Механизмы функционирования системы охраны и защиты земель в Российской Федерации

В качестве нормативно-правового обеспечения в сфере землепользования применяются: Конституция РФ, Федеральные законы «О землеустройстве», «Об обороте земель сельскохозяйственного назначения», Земельный кодекс, Градостроительный кодекс, Гражданский кодекс, Кодекс об административных правонарушениях, постановления Правительства «Об утверждении Положения о государственном земельном надзоре», «О мониторинге», Градостроительные нормы и регламенты [92, 57, 245, 169, 176, 173].

Основными методами, которые определены действующим законодательством при выявлении нарушений использования земель, являются:

- карательные санкции (наложение штрафов, изъятие земельных участков);

– правовостановительные санкции (возврат пострадавшему лицу самовольно занятого земельного участка, восстановление состояния земель, подвергнутых порче, и др.);

– компенсационные санкции (возмещение имущественного вреда, компенсация морального вреда);

– профилактические меры (предотвращение экологически небезопасной социальной и хозяйственной деятельности в использовании земель);

– проведение землеустройства (изменение границ, перераспределение земельных участков, предоставление и изъятие земельных участков, определение границ, восстановление земель, выявление нарушенных земель);

– разработка предложений о рациональном использовании земель и об их охране (предотвращение и ликвидация загрязнения, истощения, деградации, порчи, уничтожения земель и почв и иного негативного воздействия на земли и почвы, восстановление плодородия почв);

– организация и осуществление федерального государственного надзора в области землеустройства;

– природно-сельскохозяйственное районирование земель [210];

– регулирование правоотношений, возникающих при использовании земель;

– государственный мониторинг земель (систематическое изучение состояния земель и выявление изменений для обоснования управленческих решений в сфере рационального использования и охраны земель, сохранения природных систем, повышения качества жизни, улучшения здоровья населения, обеспечения экологической безопасности) [92, 268];

– информационное обеспечение деятельности по ведению единого государственного реестра недвижимости, осуществление государственного земельного контроля, землеустройства, иных функций в области государственного и муниципального управления земельными ресурсами;

– общие правила создания и ведения распределенных баз и банков данных, картографирования земельной информации, стандартных технологий использования геоинформационных систем для целей мониторинга и охраны земель.

Рациональное использование земель – обеспечение всеми землепользователями в процессе производства максимального эффекта в осуществлении целей землепользования с учетом охраны земель и оптимального взаимодействия с природными факторами [56].

Вопросы рациональной организации пространства, создания комфортных условий для жизни и деятельности человека являются одними из основных при выполнении градостроительного проектирования и освоения территорий под развитие населенных пунктов. Рациональная организация территории подразумевает, прежде всего, достижение ряда показателей, которые выражаются в следующих факторах:

- выполнение требований нормативно-правовых актов РФ по организации территории и основных элементов землепользования (соблюдение рекомендаций Строительных норм и правил, ГОСТов, требований к расчету размера минимальных площадей земельных участков и т. д.);

- соблюдение всеми участниками процессов хозяйствования и землепользования на территории требований экологического и природоохранного законодательства;

- получение максимального экономического эффекта от использования территории в зависимости от вида деятельности или от направления использования;

- создание комфортных условий для нахождения человека на освоенной территории, в первую очередь, это безопасность, развитие транспортной инфраструктуры, качество жилых объектов, развитие социально-бытовой инфраструктуры [104].

В отношении владельцев земельных участков, в области рационального землепользования Земельный кодекс РФ закрепляет следующие требования:

- осуществлять мероприятия по сохранению плодородия почв [279];

- эксплуатировать земельные участки согласно их целевым назначениям и принадлежности к той или иной категории земель и видом разрешенного использования;

- проводить мероприятия по охране лесов, земель, водных объектов и других природных ресурсов, в частности меры пожарной безопасности;
- не допускать деградацию, захламление, загрязнение и ухудшение плодородия почв на землях соответствующих категорий;
- проводить мероприятия по рекультивации нарушенных земель, восстановлению плодородия почв [92].

Процесс регулирования землепользования представляет собой сложный механизм организационных, правовых, экономических и административных инструментов, которые воздействуют на земельные отношения. Они формируют, развивают и направляют данные отношения в область заинтересованности к земле частных лиц, предприятий и муниципального сообщества в целом.

Существуют определенного вида нормативно-правовые коллизии, которые ведут к различиям в понимании как объекта недвижимости, так и механизмов регулирования процесса землепользования. Например, земельный участок может включать: реальный пространственный объект на местности, информационную (цифровую) модель, сформированную в базе пространственных данных и визуализацию модели на производной карте (схеме).

В современной кадастровой системе принимаются различного вида нормативно-правовое и технические действия по совершенствованию системы кадастрового учета регистрации недвижимости [4, 113, 192].

2.3 Геоинформационная основа системы управления землепользованием

2.3.1 Геоинформационная основа системы навигации и 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 [72, 267].

При рассмотрении вопроса создания геоинформационной основы для планирования эффективного землепользования необходимо представлять, что решение данного класса задач является весьма дорогостоящим. При этом система будет приносить прибыль или другие различного рода нематериальные положительные результаты только при постоянном поддержании системы в актуальном состоянии и мониторинге системы. Для увеличения объема достоверных данных в ЕГРН применяются различные методики аудита [60].

В настоящее время наиболее перспективным является направление постоянного мониторинга территории на основе данных дистанционного зондирования Земли. Для повышения оперативности сбора информации необходимо установить временные интервалы мониторинга. В первую очередь, связано это со степенью техногенного освоения территории, а также динамикой происходящих на территории природных процессов [70].

При создании геоинформационной основы необходимо учитывать ее многоцелевое назначение и возможность использования для решения широкого круга задач территориального управления, в том числе с учетом Градостроительного кодекса, информационной системы обеспечения градостроительной деятельности, кадастра.

Геоинформационная основа 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;
- градостроительство, кадастр, инженерное обустройство территории; оперативное принятие управленческих решений в сфере осуществления руководства и планирования устойчивого развития территорий;
- организация диспетчерского контроля за ситуацией с привлечением широкого круга специалистов; планирование и осуществление мероприятий правоохра-

нительными структурами и подразделениями Министерства чрезвычайных ситуаций;

– 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.

В настоящее время сравнительно актуальной картографической основой выступают цифровые космоснимки и ортофотопланы, «но и они зачастую не могут решить проблемы инвентаризации и учета недвижимого имущества, требуется применение современных средств автоматизации на базе ГИС» [193]. На рисунке 2.2 представлен пример дешифрирования объекта недвижимости по ортофотоплану, однако полевой контроль установил, что объект недвижимости разрушен.



а)



б)

Рисунок 2.2 – Пример дешифрирования объекта недвижимости:
а) полевой контроль; б) дешифрирование объектива недвижимости
по космическому снимку

Ведение Единого государственного реестра недвижимости осуществляется с использованием картографической информации, которая необходима для пространственного отображения учитываемых объектов недвижимости. Однако, ввиду того, что существенная часть пространственной информации об объектах недвижимого имущества во многих случаях с течением времени подвергается значительным изменениям, её актуальность и оперативность могут быть достигнуты только на основе автоматизированной системы сбора, хранения, обработки и графической визуализации пространственных данных и связанной с ними информации об объектах недвижимости [70].

Обеспечить быстрый и многопользовательский доступ к данным можно благодаря её предоставлению в формате геопортала.

В работе [52] отмечается, что «геопортальные технологии облегчают проектирование и реализация механизмов поиска распределенных пространственных данных в составе национальных инфраструктур пространственных данных».

2.3.2 Элементы инфраструктуры пространственных данных

Задача создания инфраструктуры пространственных данных (ИПД) – шаг к реализации информационного обмена между различными хозяйствующими субъектами, органами территориального управления и проживающим на территории населением [269.]. По оценкам специалистов, проблемой развития ИПД является «фрагментированность накопленных пространственных данных и отсутствие единого крупномасштабного бесшовного покрытия». При этом одним из решений этой проблемы является внедрение системы «информационного обмена между различными организациями и ведомствами, которые по роду своей деятельности создают, накапливают и обрабатывают пространственные данные» [286, 130].

Для решения задачи развития ИПД необходимо «использование картографо-геодезического фонда Российской Федерации» [223].

Элементы инфраструктуры пространственных данных представлены на рисунке 2.3 [131]:

Основными структурными частями современной инфраструктуры пространственных данных являются:

- система информационной поддержки деятельности органов государственной власти и местного самоуправления на базе многоцелевого кадастра с использованием геоинформационных систем;
- реестр баз пространственной и статистической информации;
- бесплатные и общедоступные справочно-информационные системы для населения;
- система информационной поддержки процессов формирования и мониторинга научно-технических и проблемно-ориентированных программ;
- система нормативно-правовых баз данных в составе информационно-правового пространства государства.

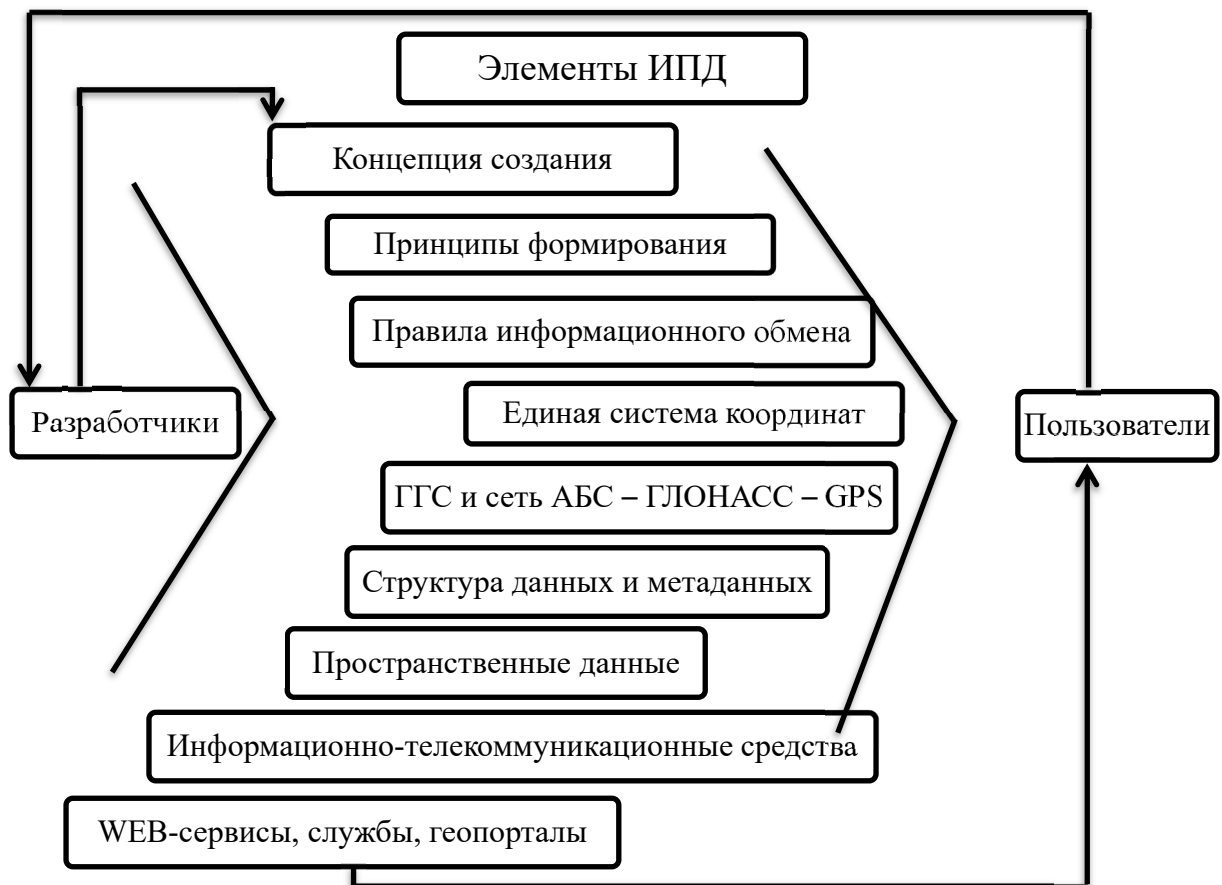


Рисунок 2.3 – Элементы инфраструктуры пространственных данных

Работы по формированию инфраструктуры пространственных данных ведутся сразу по нескольким направлениям: развитие телекоммуникационной среды области; формирование информационных ресурсов, информационных систем и механизмов предоставления услуг на их основе; организация инфраструктуры, обеспечивающей функционирование и развитие информационной среды. Эти работы являются основой формирования рациональной, экономически эффективной системы территориального управления.

Основными принципами формирования инфраструктуры пространственных данных являются:

а) принцип цифрового единства – заключается в единстве представления пространственных объектов, процессов, явлений на геоинформационной основе территории:

– использование единой системы координат для осуществления различных видов деятельности, связанных с землепользованием, строительством, территориальным планированием, мониторингом, рекреацией, туризмом, предотвращением и ликвидацией чрезвычайных ситуаций т. д.;

– использование единых стандартов представления цифровых пространственных данных;

– совместное представление в единой системе координат и картографической базе данных комплексной разнородной информации различных служб и организации, в частности градостроительной, кадастровой, топографической и др.;

– применение единого формата хранения данных в системе;

– использование единой технологии обработки и представления данных;

б) территориально-отраслевой принцип заключается в комплексном нанесении на цифровую основу территории пространственных объектов, учитывая их территориальную и отраслевую принадлежность, т. е. применяется тематическое картографирование (каждый картографический объект имеет определенное функциональное значение);

в) принцип территориальной целостности заключается в следующем:

- исследуются не только связи между объектами, но и характер, и результаты этого взаимодействия. Определяются закономерности развития объектов, процессов и явлений с учетом взаимовлияющих факторов;

- геоинформационное пространство должно быть представлено единой моделью пространственных объектов с возможностью перехода от уровня государства, округа, субъекта и до уровня отдельного муниципального образования [324, 282];

- территория административно-территориальных единиц рассматривается совместно со смежными областями;

г) принцип обеспечения социальной комфортности населения, который заключается в осуществлении социально-экономических мероприятий с учетом интересов и прав граждан, а также предоставление актуального справочно-информационного ресурса [67, 82].

Социально-экономический эффект от внедрения инфраструктуры пространственных данных оценивается по следующим направлениям:

- формирование информационного обеспечения для совершенствования работы органов государственной власти, органов местного самоуправления, хозяйствующих субъектов;

- формирование эффективной нормативно-правовой базы, регулирующей вопросы обеспечения информационной безопасности и реализации прав граждан на информацию;

- повышение эффективности взаимодействия органов государственной власти и органов местного самоуправления как между собой, так и с хозяйствующими субъектами и гражданами;

- обеспечение условия для повышения эффективности и более широкого использования пространственных данных в экономической, социальной и экологической сферах;

- повышение уровня подготовки и переподготовки кадров за счет совершенствования системы образования на базе принципов экономически-эффективного рационального природопользования.

В соответствии со ст. 6 Федерального закона от 13.07.2015 № 218-ФЗ «О государственной регистрации недвижимости» [173], «картографической основой Единого государственного реестра недвижимости является единая электронная картографическая основа, создаваемая в соответствии с законодательством о геодезии и картографии» [184].

Также ст. 28 Федерального закона от 30.12.2015 № 431-ФЗ «О геодезии, картографии и пространственных данных и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» [168] устанавливает ЕЭКО, создаваемую в соответствии с законодательством о геодезии и картографии, как картографическую основу ЕГРН.

Совместное использование топографической информации и данных кадастра позволяет решить следующие задачи (рисунок 2.4) [10]:

– 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 выявления неучтенных объектов недвижимого имущества. На рисунке 2.5 показан пример ошибки определения границ объекта недвижимости, которая была выявлена после совмещения топографического плана масштаба 1 : 500 с данными кадастрового деления территории.

и обеспечивает объектную связь не только между масштабами карт и планов, но и с данными кадастрового деления территории.

2.4 Принципы эффективного использования земельных ресурсов

2.4.1 Первый принцип эффективного использования земельных ресурсов – «Принцип рационального землепользования»

Первый принцип эффективного использования земельных ресурсов – «Принцип рационального землепользования»: «использование земельных ресурсов должно осуществляться с учетом их потенциала и сохранения природных свойств на длительную перспективу в соответствии с потребностями общества».

Рациональное использование земельных ресурсов – сложный организационно-правовой, технический и социально-ориентированный процесс, обусловленный различными факторами, в том числе и региональными особенностями территории. Максимальное вовлечение земельных ресурсов в хозяйственный оборот, вызывает их частичную или полную трансформацию, преобразование, формирование ТПТК [65]. При этом одним из основных критериев эффективности выступает получение прибыли за счет организации различных видов хозяйственной деятельности. Вместе с тем, оптимальное, экологически-ориентированное использование земельных ресурсов предполагает минимизацию негативного влияния на состояние почвенного слоя и в целом на окружающую природную среду [278, 276, 239, 79].

Земельные ресурсы являются частью окружающей природной среды, нормативно-правового регулирования, пространственным базисом для образования земельных участков и расположения иных объектов кадастрового учета и средством производства при осуществлении хозяйственной деятельности.

Любое землепользование ориентируется на определенные направления развития территории, формирование перспективных направлений хозяйственного использования. На рисунке 2.6 представлена схема укрупненных блоков информационной модели развития территории. Как видно из схемы, вовлечение земельных

ресурсов в хозяйственный оборот преследует получение дохода всеми участниками земельно-имущественных отношений. При этом государство является основным регулятором этих отношений и также заинтересовано в максимальной доходности от использования земельных ресурсов в виде налоговых поступлений.

Земельные ресурсы можно рассматривать с двух сторон: как главное средство производства, наиболее используемое в деятельности человека, или как часть природной экосистемы. Отсюда следует, что оптимальное использование земли состоит из баланса экологического и экономического аспекта [262]. Чтобы соответствовать нормам рационального использования земельных ресурсов, нужно установить критерии оптимальности их использования.

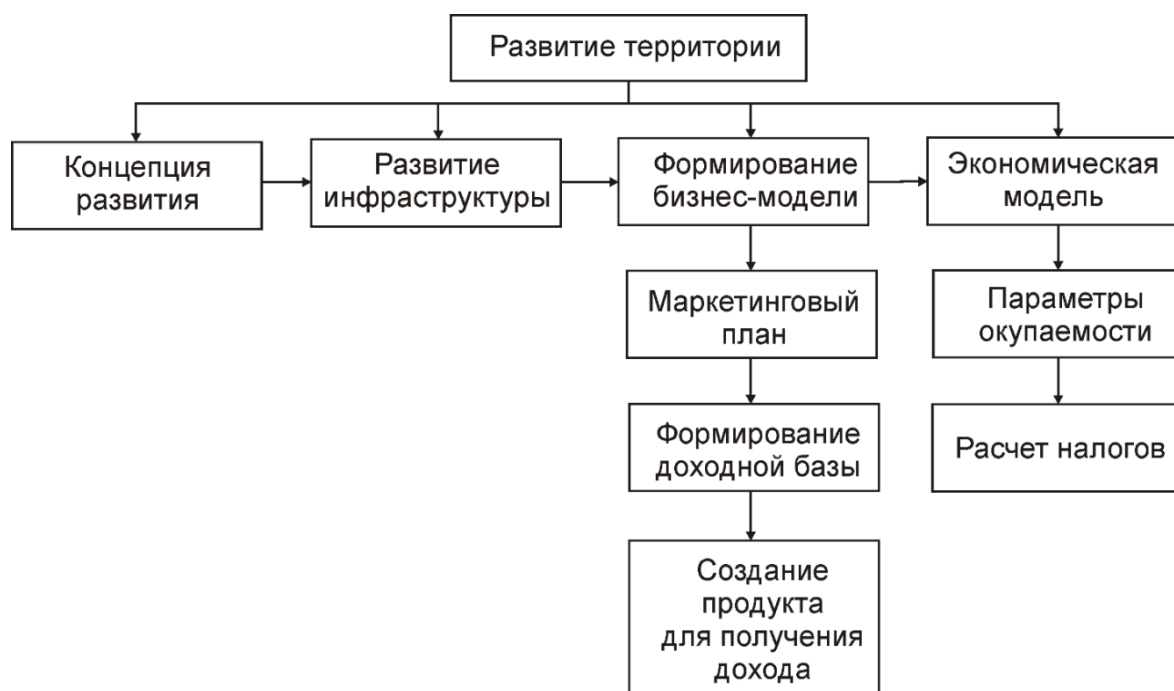


Рисунок 2.6 – Укрупненная схема информационной модели развития территории

При этом осуществляемая в рамках хозяйственной деятельности техногенная трансформация земельных ресурсов должна быть «приоритетно направлена на развитие инфраструктурного обеспечения и оптимизацию пространственных изменений» [188].

При оценке уровня рациональности использования земельных ресурсов возможно применение нескольких групп критериев, приложение Г [79]:

- критерии рациональности землепользования в зависимости от категории земель;
- природоресурсные критерии рациональности землепользования;
- экономические критерии рациональности землепользования.

Данные критерии обосновываются тем, что земельные ресурсы выступают как элемент окружающей природной среды, нормативно-правового регулирования, кадастрового учета и средства производства при осуществлении хозяйственной деятельности. Уровень рациональности определяется на основании оценивания каждого критерия. В приведенном перечне критерии, зависящие от категории земель, играют наиболее важную роль, так как определяют специфику целевого использования земельных участков.

2.4.2 Второй принцип эффективного использования земельных ресурсов – «Принцип геоинформационного моделирования систем землепользования»

Второй принцип эффективного использования земельных ресурсов – «Принцип геоинформационного моделирования систем землепользования»: «геоинформационное моделирование землепользования является необходимым условием для принятия взвешенных решений по оптимизации использования земли, устойчивому развитию территорий государства и снижению влияния негативных факторов на природную и социальную среду».

Геоинформационное моделирование «в отличие от других видов моделирования использует интеграцию данных» [32]. Для организации эффективного использования земельных ресурсов в хозяйственной деятельности необходимо учитывать специфические особенности ТПТК. Для описания схемы геоинформационного моделирования эффективного землепользования введены следующие обозначения: X – единый информационный поток; x_i , $i = 1, 2, \dots, n$ –

информационные фрагменты – исходные данные, полученные в процессе проведения комплекса работ по сбору информации; A_1, A_2, \dots, A_i – виды работ; F – процесс обработки информации; k – критерий информативности исходных данных, показывает, в какой степени та или иная информация может быть использована для выполнения определенного вида работ; $I_{1,1}, I_{1,2}, \dots, I_{i,j}$ – виды продукции (производная информация); K – показатель интегрального качества; α_i – коэффициент относительной важности (вес) показателя W_i в интегральном качестве, $i = 1, \dots, n$; W_i – уровень достижения требуемого качества i -го элемента (при возрастающей шкале оценок) по натуральным показателям (градусы, м/с и т. п.) или относительным (баллы и т. д.).

Общая схема геоинформационной модели эффективного землепользования техногенных природно-территориальных комплексов представлена на рисунке 2.7.

Данная схема отображает этапы функционирования информационной модели и является замкнутой системой с возможностью реализации функций самоконтроля и обучения. Представленная схема является основой формирования системы перспективного планирования освоения территории.

Для разработки плана мероприятий по организации системы рационального природопользования в современных условиях необходимо использовать комплексные автоматизированные системы, базовый функционал которых базируется на геотехнологиях и развитии инфраструктуры пространственных данных [296, 298].

Представленная информационная модель рационального природопользования техногенного природно-территориального комплекса является основой формирования системы перспективного планирования освоения территории. В качестве крупнейших участков техногенно-нарушенных земель выступают пространства, занятые населенными пунктами. Совокупность природных, техногенных, социальных и экономических условий жизни, существующих в городе на занимаемой им территории, формируют городскую среду – среду обитания и производственной деятельности людей, природный и созданный людьми материальный мир.

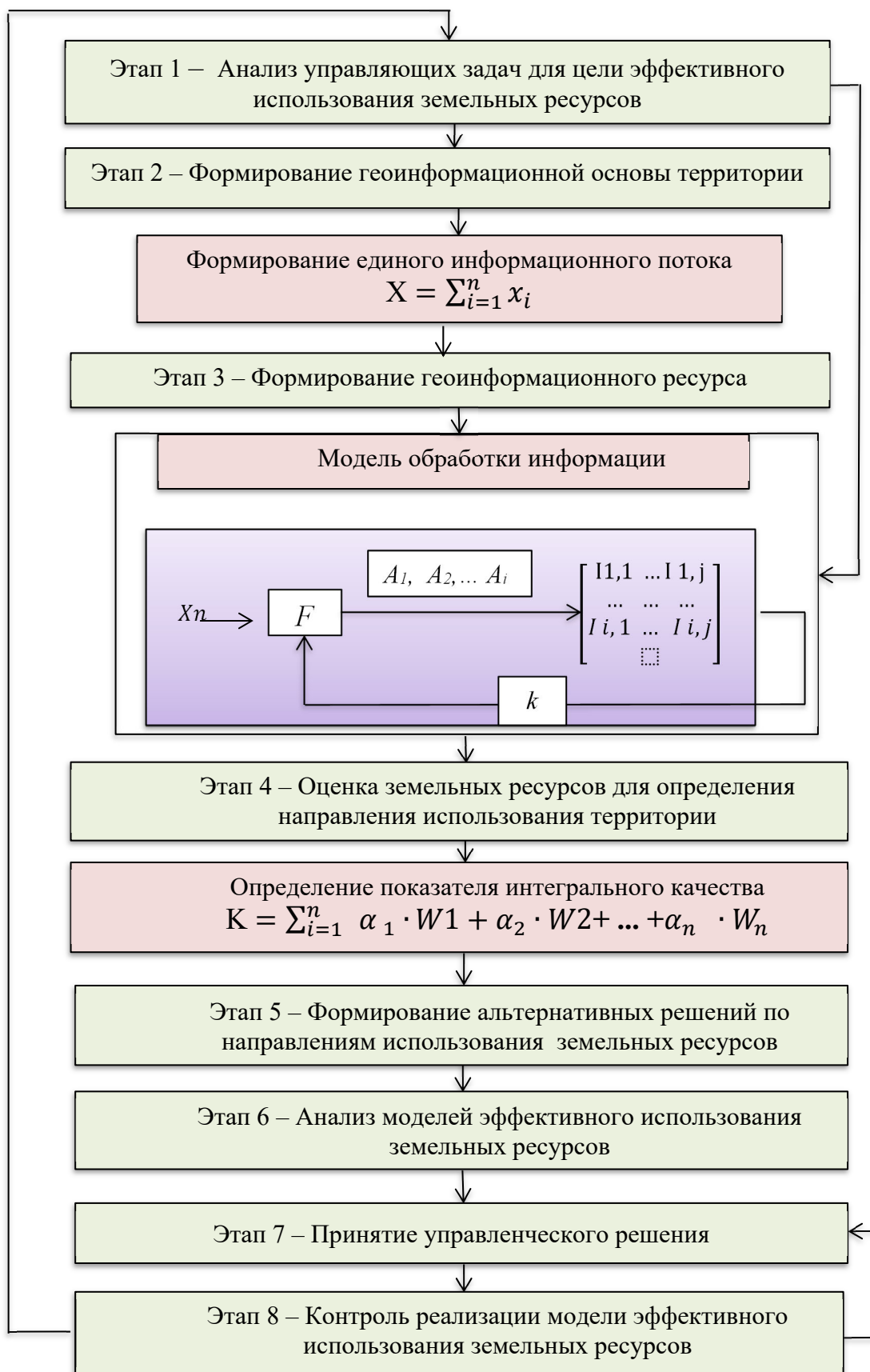


Рисунок 2.7 – Схема геоинформационного моделирования эффективного землепользования

Для устойчивого развития и функционирования поселений и межселенных территорий создается инженерная инфраструктура – комплекс сооружений и коммуникаций, транспортная сеть, инженерное оборудование, каналы связи, а также объекты социального и культурно-бытового обслуживания населения. Элементами городской инфраструктуры являются: инженерные коммуникации, дороги общего пользования, общественный транспорт, объекты недвижимости, культурные объекты, различные предприятия и организации. Инфраструктура города тесно связана с социальной и территориальной составляющей города. Город в широком смысле может быть определен как место компактного проживания людей, удовлетворяющее потребности человека в обеспечении ресурсами: жизнедеятельности, безопасности, коммуникации и развитии личности на основе общности культурных, социальных, национальных и прочих интересов.

2.4.3 Третий принцип эффективного использования земельных ресурсов – «Принцип сохранения качества земельных ресурсов»

Третий принцип эффективного использования земельных ресурсов – «Принцип сохранения качества земельных ресурсов»: «земельные ресурсы – незаменимое природное богатство, которое должно сохраняться и использоваться эффективно для обеспечения потребностей современного общества, при этом не нарушая природные системы и сохраняя их качество и пригодность для хозяйственного использования в будущем».

Критериями, при которых возможно сохранить качество земли, являются [199, 228, 65]:

- выполнение нормативно-правовых и организационно-технических требований для рационального ведения производства на земельных участках;
- научно-обоснованная специализация и концентрация производства с учетом экономических интересов хозяйствующих субъектов;
- оптимизация размеров структуры и размещения земельных массивов в зависимости от специализации производств;

- эффективное использование земельных ресурсов;
- рациональная организация угодий, функциональных зон, землепользования [166].

Основным механизмом проведения земельной политики и главным звеном в системе управления земельными ресурсами любой страны, как показывает практика Российской Федерации, так и мировой опыт в целом, является землеустройство. Осуществление мероприятий в области землеустройства и сохранения качества земельных ресурсов позволяет осуществлять [305, 283, 296, 307]:

- использование территорий согласно их целевому назначению в согласовании с их правовым режимом, ограничениями и обременениями, а также с предоставленными правами землепользования и застройки;

- получение достоверной и актуальной информации о количественном и качественном состоянии земель, которая является базовой при регулировании оборота земельных участков, установлении платежей за землю, формировании государственного реестра недвижимости, землеустройства и контроля за использованием земель;

- соблюдение на основе землеустроительной документации собственниками, землевладельцами и землепользователями ограничений и обременений прав в использовании земель, что исключит их повсеместную деградацию, загрязнение, захламливание, разрушение в процессе хозяйственной деятельности;

- формирование стабильных и компактных объектов землеустройства, особенно на землях сельскохозяйственного назначения, где до настоящего времени имеет место обезличка в использовании земель: хозяйствующие субъекты, используют земельные участки одновременно на правах коллективно-долевой или совместной собственности, постоянного пользования, аренды;

- предотвращение и устранение недостатков землепользования, что наносит существенный ущерб всей экономике страны и уже в ближайшем будущем потребует проведения комплекса землеустроительных работ по консолидации земель;

- формирование (восстановление) границ земельных участков, что обеспечит достоверность и бесспорность положения их на местности, предотвратит или раз-

решит земельные споры, судебные дела в сфере оборота земель, позволит организовать цивилизованный земельный рынок и гарантировать государством права земельной собственности;

- выявление и ликвидацию случаев незаконного предоставления и изъятия земель, перевода земельных участков из одной категории в другую;

- значительное увеличение платежей за уже используемые земли, обоснованную дифференциацию выкупных цен на земельные участки, находящиеся в государственной или муниципальной собственности под объектами недвижимости;

- соответствующее развитие и формирование в вопросах оформления земельных участков при разграничении государственной собственности на землю в целях регистрации прав собственности на земельные участки Российской Федерации, субъектов Российской Федерации, муниципальных образований;

- осуществление разумного использования и охраны земель в районах Крайнего Севера, Сибири и Дальнего Востока.

2.4.4 Четвертый принцип эффективного использования земельных ресурсов – «Принцип экономического регулирования землепользования»

Четвертый принцип эффективного использования земельных ресурсов – «Принцип экономического регулирования землепользования»: «применение экономических механизмов для управления земельными ресурсами – необходимый инструмент организации и оптимизации процессов использования земли с учетом экологических и социальных последствий».

Данный принцип включает:

- платность землепользования – использование большинства природных ресурсов в процессе хозяйственной деятельности возможно только за плату;

- научно-обоснованность охраны окружающей среды, то есть сбалансированное сочетание экономических и экологических интересов общества, способных обеспечивать реальные гарантии прав человека на благоприятную и здоровую для жизни окружающую среду;

– экономическую ответственность – обязанность землепользователей возмещать ущерб, нанесенный природной среде, их имуществу и здоровью людей в результате совершения экологических правонарушений;

– комплексность – использование природных ресурсов, развитие малоотходных и безотходных технологий, глубокая переработка сырья, обоснованные стремлением к многоцелевому использованию и расходованию природных ресурсов;

– хозяйственный расчет – прибыльность и экономическая рентабельность предприятия должны зависеть от соблюдения предприятием требуемого, согласно законодательству страны, уровня экологизации производства;

– баланс между экономическим стимулированием и экономическими санкциями, как меры воздействия на землепользователей.

В вопросах многоцелевого использования земельных ресурсов экономическое регулирование является, по оценке ряда авторов, «необходимым ускорителем и инструментом принятия оптимальных решений по эффективному управлению земельными ресурсами» [297].

Экономическое регулирование со стороны государства делится на три типа:

– компенсирующий (мягкий, пассивный) механизм, толерантный в экологическом отношении. Данный тип подразумевает главным образом ликвидацию вредных экологических последствий и незаметно влияет на темпы и масштабы развития землепользования в целом;

– стимулирующий развитие в экологическом смысле сбалансированных видов деятельности так же, как и в природоохранных производствах. Рыночные инструменты занимают ведущее место в функционировании такого механизма природопользования. Позволяет улучшить использование и охрану природных ресурсов, способствует увеличению производства на базе новых технологий;

– жесткий, «подавляющий». Такой механизм использует рыночные и административные инструменты и посредством жесткой налоговой, штрафной, правовой и кредитной политики практически доминирует, прессингует развитие определенных комплексов и отраслей производства, оказывающих негативное влияние на

экологическое состояние земельных ресурсов в целом способствуя экономии использования природных ресурсов.

2.4.5 Пятый принцип эффективного использования земельных ресурсов – «Принцип эффективности кадастровой системы»

Пятый принцип эффективного использования земельных ресурсов – «Принцип эффективности кадастровой системы»: «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».

Для определения параметров эффективности кадастровой системы необходимо описать взаимосвязи между элементами системы и их оптимальные значения. В качестве первого элемента, показывающего эффективность кадастровой системы, рассмотрены качество и доступность государственных услуг в сфере кадастра [73]. Качество государственных услуг обозначено как Q , а доступность государственных услуг обозначим, как W . Эти два показателя зависят от ряда параметров:

$$Q \rightarrow t, R, \quad (2.1)$$

где t – время выполнения государственной услуги; R – количество отказов или приостановлений в выполнении государственной услуги,

$$W \rightarrow C, t, E, \quad (2.2)$$

где C – стоимость услуги; E – количество точек доступа.

Вторым элементом современной системы кадастра является учет всех объектов недвижимого имущества – величина N . Как уже отмечалось выше, расширение

перечня объектов недвижимости обеспечивает их индивидуализацию, возможность полного, подробного учета недвижимости и создание информационной основы для проведения справедливой государственной кадастровой оценки недвижимости. У объектов недвижимого имущества в результате кадастровых работ и внесения информации в Единый государственный реестр недвижимости определяется и документируется ряд уникальных характеристик, таких как кадастровый номер, площадь, владелец и т. д. Кроме того, при наличии обременений, эта информация также указывается в соответствующих документах и базах данных. Количество всех учтенных объектов недвижимости зависит от эффективности кадастровой системы и является функцией от общего количества объектов недвижимости на территории государства M :

$$N = f(M). \quad (2.3)$$

Третьим элементом системы кадастра является создание и внедрение технологии «одного окна», когда все учетные и регистрационные функции будут выполняться государством за одно обращение гражданина. Для реализации этого подхода был разработан ряд документов. Технология «одного окна» может быть представлена следующим логическим выражением:

$$(L \rightarrow 1) \wedge (U \rightarrow \text{max}), \quad (2.4)$$

где L – количество обращений одного заявителя по поводу предоставления государственных услуг, связанных с одним объектом недвижимости; U – количество операций, выполняемых государством.

Четвертым элементом системы кадастра является требование к нормативной точности определения границ объектов недвижимого имущества – координат характерных точек. Это требование строго регламентируется инструкцией к ведению кадастровых работ. Без установления границ сведения об объекте недвижимости

не могут быть внесены в кадастр. Этот элемент кадастровой системы гарантирует однозначное определение местоположение объекта недвижимости в пространстве, исключает его взаимное перекрытие с другим объектом недвижимости, а также всевозможные пересечения границ. Нормативная точность A будет зависеть от категории земельного участка или вида функциональной зоны, в которой находится объект недвижимости:

$$A = f(K), \quad (2.5)$$

где K – категории земельного участка или вид функциональной зоны.

Пятым элементом системы кадастра является единая цифровая картографическая основа для ведения кадастра (геоинформационное пространство объектов недвижимости). При этом используются единая система координат, единые нормативно-правовые и технико-экономические нормы как для выполнения кадастровых работ, так и для создания информационного обеспечения мероприятий по охране земель и их рациональному использованию. Основная задача при этом заключается в устранении дублирования не только информации в базах данных, но и процессов ее сбора и обработки.

При обозначении единой цифровой основы через величину P , а топографических объектов величину D получена следующая зависимость:

$$P \cup \sum_{i=1}^n D_i, \quad (2.6)$$

где n – множество топографических объектов.

Шестым элементом для оценки эффективности кадастровой системы является соблюдение положения о «единстве судьбы земельного участка и прочно связанных с ним объектов недвижимости». На основании реализации этого принципа кадастр в большинстве стран с развитой экономикой представляет собой кадастр объектов недвижимого имущества, а не только земельных участков.

Если принять за S отдельный земельный участок, то он должен содержать и наследовать информацию обо всех объектах недвижимости, находящихся на его территории:

$$S \cup \sum_{j=1}^m M, \quad (2.7)$$

где m – количество объектов недвижимости в границах отдельного земельного участка.

Таким образом, параметры эффективности кадастровой системы обусловлены оптимальными значениями и взаимосвязями ее элементов, и эффективность будет выражаться в достижении показателей, представленных в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Показатели эффективности системы кадастра

Обозначение	Наименование показателя	Параметр оптимальности	Увеличение затрат на функционирование системы кадастра	Экономический эффект
Q	Качество государственных услуг в системе кадастра	max	+	+
t	Время выполнения государственной услуги	min	+	+
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	–	+

Окончание таблицы 2.1

Обозначение	Наименование показателя	Параметр оптимальности	Увеличение затрат на функционирование системы кадастра	Экономический эффект
<i>A</i>	Нормативная точность определения границы объекта недвижимости	$min < A < max$	+	+
<i>P</i>	Единая цифровая основа системы кадастра	max	+	+
<i>D</i>	Общее количество топографических объектов	$min < D < max$	+	-

Из всех показателей наибольшим весом 80 % при оценке эффективности кадастровой системы обладают: количество учтенных объектов недвижимого имущества, количество отказов или приостановлений в выполнении государственной услуги по кадастровому учету и регистрации прав, точность определения границы объекта недвижимости [55, 4, 204, 38].

Из анализа таблицы следует, что основным регулятором уровня экономического эффекта в зависимости от функционирования системы кадастра является стоимость услуг, которые государство предоставляет участникам земельного-имущественного рынка по реализации действий с объектами недвижимости. При этом качественными показателями будут в первую очередь являться время выполнения услуги, стоимость услуги, количество учтенных объектов недвижимости.

Такой параметр, как категория земель, является глобальным регулятором экономико-правового состояния кадастровой системы в целом, в первую очередь это обусловлено:

- подразделение земельного фонда на категории ограничивает направления хозяйственной деятельности на землях различных категорий, что выражается в итоге в размерах земельного налога и налога на имущество;

- разрешенные виды деятельности на земельных участках в рамках каждой категории земель позволяют собственнику или землепользователю получать определенный уровень дохода от своей деятельности. На основании анализа рентабельности эксплуатации земель, государство может сделать прогноз об уровнях

налоговых поступлений в бюджет. При этом государство может самостоятельно регулировать доходность земель, делая их перераспределение из земель запаса или при необходимости переводя земельные участки из одной категории в другую. Данные мероприятия возможны только при соблюдении норм смежных отраслей права: водного, лесного, экологического и других законодательств;

– продажа земель государством или предоставление в пользование также является инструментом получения существенной прибыли, которая делится на две составляющие части: единовременная прибыль от продажи земельного участка и периодическая (долгосрочная) прибыль – в виде налога на имущество и земельного налога.

Реализация эффективной земельно-кадастровой системы направлена на получение максимальных показателей по уровню собираемости налога на имущество и земельного налога. При этом следует учитывать, что эффективная система налогообложения должна быть направлена на стимулирование землевладельцев и землепользователей получать максимальный уровень прибыли при эксплуатации земель, поэтому уровень налоговых платежей должен быть оптимальным, чтобы с одной стороны, не разорить плательщика, с другой стороны, позволять государству осуществлять «финансирование мероприятий по землеустройству, ведению кадастра, мониторинга, охране земель и повышению их плодородия, освоению новых земель, на компенсацию собственных затрат землепользователя на эти цели и погашение ссуд, выданных под указанные мероприятия, и процентов за их использование» [92].

Этапы выполнения работ по дальнейшей модернизации кадастровой системы предполагают непосредственное государственное финансирование. Размер финансового обеспечения этих мероприятий зависит от следующих параметров:

– подготовка топографической и геодезической основы для проведения кадастровых работ зависит от: общего количества объектов недвижимости на территории государства – M , категорий земель – K , нормативной точности определения границы объекта недвижимости – A , общего количества топографических объектов – D . Основными показателями, влияющими на стоимость работ, будут яв-

ляться: площадь государства, состав и общее количество топографических объектов, требующих векторизации [23]. Схема взаимосвязи перечисленных параметров показана на рисунке 2.8;

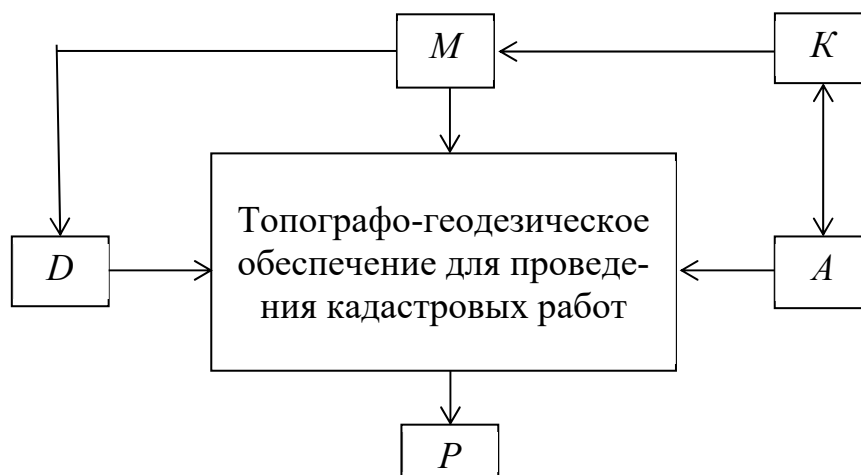


Рисунок 2.8 – Схема взаимного влияния показателей эффективности системы кадастра и топографо-геодезическое обеспечение для проведения кадастровых работ

– совершенствование единой модели государственной учетно-регистрационной системы, разработка единых стандартных регламентов зависит от следующих параметров: качества государственных услуг системы кадастра – Q , времени выполнения государственной услуги – t , доступности государственных услуг – W , стоимости услуги – C , количества точек доступа – E , количества учтенных объектов недвижимого имущества – N , общего количества объектов недвижимости на территории государства – M , количества операций, выполняемых государством по системе кадастра – U , категорий земель – K , количества обращений одного заявителя по поводу предоставления государственных услуг, связанных с одним объектом недвижимости – L , нормативной точностью определения границы объекта недвижимости – A .

Схема взаимосвязи показателей эффективности системы кадастра при реализации единой модели государственной учетно-регистрационной системы представлена на рисунке 2.9.

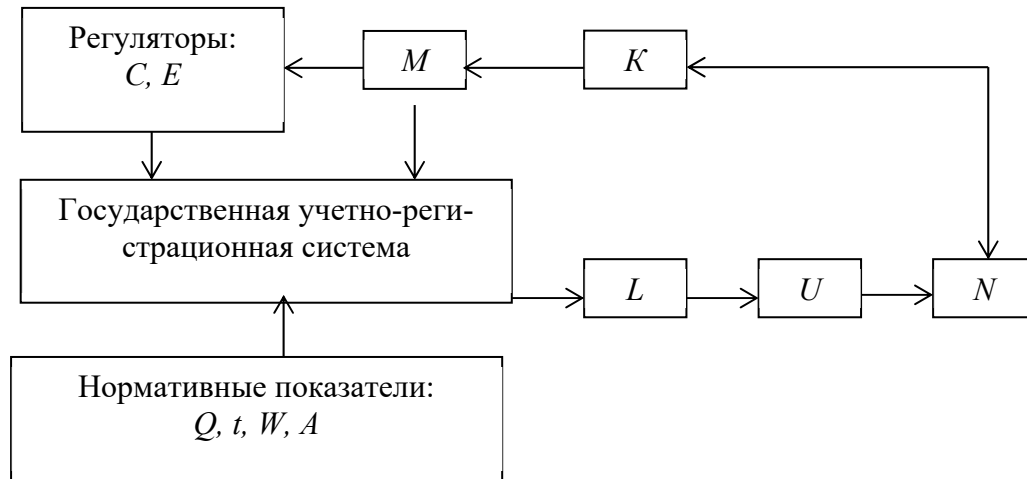


Рисунок 2.9 – Схема взаимосвязи показателей эффективности системы кадастра в государственной учетно-регистрационной системе

Как показано в работе Пархоменко Д. В. и Пархоменко И. В., кадастровая система РФ претерпевает непрерывную трансформацию. «Создание единой системы учета и регистрации недвижимости не является завершённым – это длительный процесс и в России на его завершение потребуется несколько десятилетий» [204]. В этом аспекте предложенная схема взаимосвязи показателей эффективности системы кадастра при реализации единой модели государственной учетно-регистрационной системы может быть использована для разработки мероприятий по реформированию системы кадастра и оптимизации механизмов осуществления земельно-имущественных отношений [12], в том числе и совершенствования координатного обеспечения проведения кадастровых работ и государственного земельного надзора [6].

Кроме перечисленных показателей эффективности кадастровой системы, следует рассмотреть уровень экологического благополучия на территории государства. Учитывая огромную площадь территории России по сравнению с боль-

шинством стран мира, а также существенно отличающийся в разных частях страны и регионах уровень антропогенного освоения земельных ресурсов и их трансформации, для оценки эффективности влияния кадастровой системы на уровень рациональности землепользования и поддержания экологического благополучия возможно использование традиционного подхода, основанного на мониторинге состояния земельных ресурсов, сравнении данных мониторинга с установленными предельно-допустимыми показателями концентрации вредных веществ, выявлении фактов нарушения норм природоохранного и земельного законодательств. Как отмечается в работе Шаповалова Д. А., кадастровая система является «инструментом оптимизации экологического состояния территории посредством организации и контроля осуществления рационального землепользования, направленного на корректировку регламентов эксплуатации земельных ресурсов и проведения мероприятий по компенсации негативного влияния их техногенного освоения» [275].

Также определенные выводы по эффективности кадастровой системы и осуществляемых на уровне РФ мероприятий по рациональному землепользованию можно сделать, анализируя динамику изменения площадей земельных ресурсов по категориям. При этом наиболее информативным является оценивать не каждую категорию земель, а динамику площадей земельных ресурсов, объединенных в укрупненные группы, предложенные в работе [36]: «земельные массивы активного техногенного воздействия; земельные массивы, формирующие экологическую безопасность; земельные массивы, обеспечивающие продовольственную безопасность». Эффективность кадастровой системы, будет определяться в данном случае устойчивым положительным трендом сохранения или увеличения площадей «земельных массивов, формирующих экологическую безопасность и обеспечивающих продовольственную безопасность» государства. «Земельные массивы активного антропогенного воздействия» постоянно расширяются, однако кадастровая система должна обеспечить контролируемый рост территорий «актив-

ного антропогенного воздействия» в первую очередь за счет неиспользуемых в сельском хозяйстве земель, а также земель запаса. Вовлечение в хозяйственный оборот «заброшенных сельскохозяйственных угодий и концентрация землепользования на базе крупных, экономически стабильных агрохолдингов», является одним из элементов решения задачи продовольственной безопасности Российской Федерации [203, 144].

Неоспоримым на сегодняшний день фактом является то, что земельные ресурсы перестали быть площадной интерпретацией пространственного базиса для развития производства и проживания населения. Свойства земельных ресурсов проявляются в их рыночной стоимости, экологическом состоянии, уровне рациональности освоения [90]. В работах ряда авторов [17] предлагается оценивать эффективность управления земельными ресурсами по экологическим, социальным и экономическим показателям. Общая эффективность кадастровой системы, несомненно, зависит от эффективности применяемых в государстве мероприятий по организации системы землепользования, управления земельными ресурсами и реализации эффективной системы землеустройства, в том числе проведения «комплексных землеустроительных работ» [73, 45].

Таким образом, разработанные для оценки эффективности кадастровой системы показатели учитывают эти свойства, а также надежность и достаточность применяемых в государстве механизмов регулирования земельно-имущественных отношений [14, 240, 15].

2.5 Трендовый метод оценки эффективности кадастровой системы

Для оценки эффективности функционирования современной системы кадастра был применен трендовый метод (таблица 2.2), который широко используется при исследовании показателей нескольких периодов и, как правило, основывается на результатах деятельности и понесенных затратах. Для оценивания

показателей, полученных в таблице 2.2 были использованы разработанные автором шкалы, рисунки 2.10, 2.11.

От 0 до 2,5	От 2,5 до 5,0	От 5,0 до 7,5	От 7,5 до 10,0
Неудовлетворительное состояние	Удовлетворительное состояние	Хорошее состояние	Отличное состояние

Рисунок 2.10 – Шкала показателей эффективности системы кадастра

От -4,0 до -2,0	От -2,0 до 0	От 0 до 2,0	От 2,0 до 4,0
Уменьшился существенно	Уменьшился несущественно	Увеличился несущественно	Увеличился существенно

Рисунок 2.11 – Шкала изменения в удельном весе

Выполненные исследования свидетельствуют, что суммарный показатель эффективности за рассматриваемый период увеличился с 52,235 до 56,325. Наибольший вклад в увеличение эффективности внесли такие параметры, как доступность государственных услуг в сфере кадастра, количество учтенных объектов недвижимости. При этом существенно уменьшились: время выполнения государственной услуги в сфере кадастра, количество отказов или приостановлений в выполнении государственной услуги в сфере кадастра, количество обращений одного заявителя по поводу предоставления государственных услуг, связанных с одним объектом недвижимости. Уменьшение значений этих показателей также повлияло на увеличение эффективности системы кадастра.

Таблица 2.2 – Оценка эффективности функционирования российской кадастровой системы с 2012 по 2022 год

Обозначение	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	1,635	2,264	3,13	4,02	0,89	Увеличился несущественно
t	Время выполнения государственной услуги в сфере кадастра	3,260	2,202	6,24	3,91	-2,33	Уменьшился существенно
R	Количество отказов или приостановлений в выполнении государственной услуги в сфере кадастра	9,956	8,505	19,06	15,10	-3,96	Уменьшился существенно
W	Доступность государственных услуг в сфере кадастра	4,299	5,813	8,23	10,32	2,09	Увеличился существенно
C	Стоимость государственных услуг в сфере кадастра	2,178	2,878	4,17	5,11	0,94	Увеличился несущественно
E	Количество точек доступа государственных услуг в сфере кадастра	1,901	2,749	3,64	4,88	1,24	Увеличился несущественно
N	Количество учтенных объектов недвижимости	8,003	9,857	15,32	17,50	2,18	Увеличился существенно
M	Количество объектов недвижимости на территории государства	1,786	2,152	3,42	3,82	0,40	Увеличился несущественно
U	Количество операций, выполняемых в системе кадастра	1,578	1,301	3,02	2,31	-0,71	Уменьшился несущественно
K	Категории земель и (или) функциональные зоны	2,680	2,890	5,13	5,13	0,00	постоянно
L	Количество обращений одного заявителя по поводу предоставления государственных услуг, связанных с одним объектом недвижимости	2,831	1,808	5,42	3,21	-2,21	Уменьшился существенно
A	Нормативная точность определения границы объекта недвижимости	7,851	8,466	15,03	15,03	0,00	постоянно
P	Единая цифровая основа системы кадастра	2,152	2,940	4,12	5,22	1,10	Увеличился несущественно
D	Количество вспомогательных топографических объектов	2,126	2,501	4,07	4,44	0,37	Увеличился несущественно
	Сумма	52,235	56,325	100	100	0,00	

2.6 Научно-методологическое и технологическое обеспечение разработки системы эффективного землепользования

В качестве основного элемента системы эффективного землепользования выступает комплекс технологических решений. Совместное использование Единого государственного реестра недвижимости, автоматизированных кадастровых систем, геоинформационной основы территории, единой электронной картографической основы, технологий геоинформационного анализа и геомоделирования, информационного моделирования, геодизайна, цифровых двойников, «умных» технологий позволяет достичь синергетического эффекта в повышении качества и эффективности управления земельными ресурсами.

Единый государственный реестр недвижимости. Процесс регулирования землепользования представляет собой сложный механизм организационных, правовых, экономических и административных инструментов, которые воздействуют на земельные отношения. Создание и ведение ЕГРН является ключевым шагом российского государства на пути к формированию эффективной системы кадастра.

Автоматизированные кадастровые системы. Ведение Единого государственного реестра недвижимости осуществляется с использованием картографической информации, которая необходима для пространственного отображения учитываемых объектов недвижимости. Однако, ввиду того, что существенная часть пространственной информации об объектах недвижимого имущества во многих случаях с течением времени подвергается значительным изменениям, ее актуальность и оперативность могут быть достигнуты только на основе автоматизированной системы сбора, хранения, обработки и графической визуализации пространственных данных и связанной с ними информации об объектах недвижимости.

Геоинформационная основа. В качестве следующего элемента технологического обеспечения системы эффективного землепользования выступает геоинформационная основа (ГИО). ГИО понимается как совокупность цифровых картогра-

фических материалов, представленных в одной системе координат, созданных с использованием общего набора правил представления и описания пространственных объектов, процессов, явлений. ГИО служит для решения различного класса задач, связанных с организацией систем землепользования: справочно-картографическое обеспечение всех управляющих структур; градостроительство, кадастр, инженерное обустройство территории; оперативное принятие управленческих решений в сфере осуществления планирования устойчивого развития территорий; организация диспетчерского контроля за ситуацией на разных территориальных уровнях с привлечением широкого круга специалистов; планирование и осуществление мероприятий правоохранительными структурами и МЧС; накопление и использование информации по основным показателям развития территории (производство, социально-экономическое развитие, жилье, транспорт, экология и т. д.); оценка величины антропогенной трансформации и уровня техногенной нагрузки на территорию; снижение риска возникновения природных и техногенных катастроф.

Единая электронная картографическая основа (ЕЭКО). В настоящее время на территорию Российской Федерации создана и внедрена в практику кадастровых работ ЕЭКО. Она представляется в виде мультимасштабных цифровых топографических карт и обеспечивает объектную связь не только между масштабами карт и планов, но и с данными кадастрового деления территории. Требованиям к ЕЭКО, позволяющей вести ЕГРН, соответствуют также данные дистанционного зондирования Земли (ДДЗЗ).

Совместное использование топографической информации и данных кадастра позволяет решить следующие задачи: 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; ка-

дастровая информация совмещается с топографическим планом территории для контроля правильности самих кадастровых данных, а также для выявления неучтенных объектов недвижимого имущества.

Геоинформационный анализ и геомоделирование. В качестве технологического решения системы эффективного землепользования выступает геоинформационный анализ. Геоинформационный анализ представляет собой анализ размещения, структуры, взаимосвязей объектов, процессов и явлений с использованием методов геомоделирования и пространственного анализа. Геоинформационный анализ – это «новый вид системного анализа, является инструментом познания» [155]. Виды геоинформационного анализа приведены в приложении Д.

Геоинформационный анализ и геомоделирование позволяют создавать информационный продукт для аналитической системы поддержки принятия решений (АСППР), которая на основании критериев оптимальности и с привлечением технологий и методик экспертного анализа выбирает одно решение из нескольких альтернативных вариантов. При принятии управленческих решений по использованию земельных ресурсов на территории населенных пунктов существенно возросла роль «государственных информационных систем обеспечения градостроительной деятельности с функциями автоматизированной информационно-аналитической поддержки, которые в настоящее время интегрируются с Федеральной государственной информационной системой территориального планирования, Федеральной государственной информационной системой ведения Единого государственного реестра недвижимости, Федеральной информационной адресной системой, Единым государственным реестром заключений экспертизы проектной документации объектов капитального строительства и Государственной информационной системой ведения Единой электронной картографической основы» [250].

Информационное моделирование объектов недвижимости. Современное технологическое решение для организации эффективного использования земельных ресурсов. Информационная модель объекта недвижимости представляет собой единую базу данных по 3D-модели объекта недвижимости. Информационное мо-

делирование дает возможность проводить научные исследования и эксперименты по всем вопросам, связанным с планированием, строительством и эксплуатацией объекта недвижимости. При этом разрабатывается одно оптимальное или несколько альтернативных проектных решений. Современные практики в области кадастра приходят к мнению о необходимости формирования 3D-кадастра, в первую очередь, как информационного обеспечения признания и внедрения «3D-прав на землю» [313]. Этот тезис показывает возможности правового регулирования различных аспектов землепользования, например экологического загрязнения смежных территорий или водных систем землепользователями [256], ведущими хозяйственную деятельность с нарушениями основ земельного и экологического законодательства. Для регулирования некоторых вопросов, связанных со строительством новых объектов недвижимости, предлагается, в частности, введение в действие норм трехмерного моделирования зон с особыми условиями использования территории [68, 298.].

Технология геодизайна. Современное освоение территории все больше использует подходы, которые основаны на технологиях геодизайна и «зеленого проектирования» [292]. Экологически-целесообразное использование земель в ближайшей перспективе дает ряд важных преимуществ как с позиции снижения эксплуатационных доходов, так и с позиции повышения уровня комфортности и безопасности для проживания населения. Геодизайн представляет собой вид информационного анализа территории, с помощью которого можно на ранних этапах проекта строительства выявить воздействие факторов окружающей среды на эксплуатацию объекта недвижимости и обеспечить его гармоничное взаимодействие с природными объектами [296]. Данный метод проектирования подразумевает совместное сосуществование городской инфраструктуры с окружающей природной средой. Основой современного территориального развития является единая геоинформационная модель, отображающая различные процессы, происходящие в прошлом и прогнозируемые в будущем. Значительное повышение роли геоинформации в процессе проектирования приводит к разработке проектов, которые учитывают функцио-

нальные особенности природных и общественных геосистем, давая преимущество синергетического эффекта.

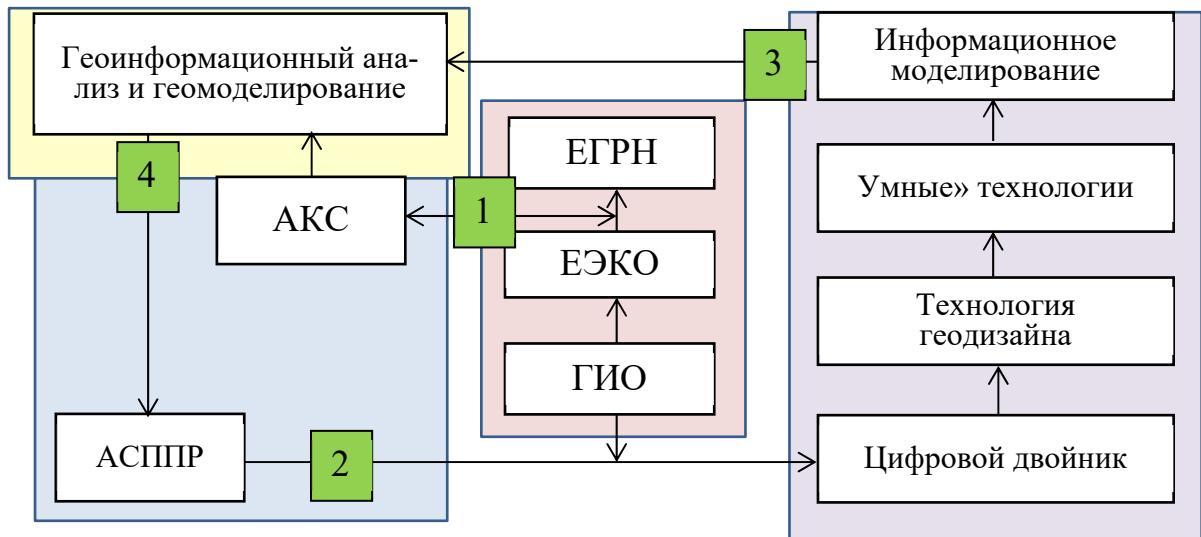
Цифровой двойник. При комплексной обработке геоинформации по объектам недвижимости, с применением рассмотренного методического и технологического обеспечения возможно создать качественно новый информационный продукт – цифровой двойник объекта управления.

«Умные» технологии. «Умные» технологии и «умные» улучшения объектов недвижимости являются элементом эффективного управления объектами недвижимости, а также используются при организации землепользования. В современном территориальном планировании и градостроительстве «умные» технологии позволяют более эффективно использовать разнообразные природные ресурсы, а также применять технические улучшения на всех жизненных стадиях объектов недвижимости.

«Интернет вещей» активно применяемый при создании инновационного технического обеспечения «умных» технологий, в том числе внедряемых в управление земельными ресурсами населенных пунктов является поставщиком «больших данных» для «оценки развития населенных пунктов и эффективности землепользования»[251].

С позиций кадастра отмечено влияние технологий «умного» дома на срок эксплуатации объекта недвижимости, его качественные свойства, а также кадастровую стоимость. «Умные» улучшения существенно сокращают различные виды износа объекта недвижимости и делают его инвестиционно-привлекательным даже с течением времени. Наиболее перспективным направлением является «умное планирование территорий населенных пунктов», при этом «инфраструктура умных городов представляет собой территориально распределенную интегрированную в природную компоненту систему землепользования» [322]. В качестве основного инструмента выбора управленческого решения предложена АСППР, которая для оценки альтернативных вариантов решений использует критерии оценки рациональности использования земельных ресурсов и показатели эффективности системы кадастра.

Схема взаимодействия методического и технологического обеспечения системы эффективного использования земельных ресурсов представлена на рисунке 2.12.



1 – блок информационного обеспечения; 2 – блок управления; 3 – блок информационного моделирования; 4 – блок геоинформационного анализа

Рисунок 2.12 – Схема взаимодействия научно-методического и технологического обеспечения системы эффективного использования земельных ресурсов

Перечисленные методические и технологические решения направлены на управление объектами недвижимости и территориями, на которых они расположены. Для решения задачи проектирования системы эффективного землепользования необходимо совместное использование данных компонентов, обеспечивающее синергетический эффект, выражающийся в повышении качества и эффективности управления земельными ресурсами.

Выводы по второму разделу

1 Кадастровая система Российской Федерации является одной из передовых мировых систем кадастра недвижимости. России удалось в короткие сроки внедрить институт многообразия форм собственности на землю, осуществить про-

цессы, связанные с запуском, поддержкой работы и контролем рыночных механизмов оборота недвижимости, сформировать Единый государственный реестр недвижимости, а также модернизировать систему налогообложения. Это стало возможным благодаря автоматизации процессов сбора, учета и хранения кадастровых данных, глубокой проработке законодательных актов в сфере недвижимости и совершенствования механизмов учета и регистрации прав на недвижимое имущество. Внедрение в кадастр автоматизированных систем ведения баз данных и геоинформационных технологий позволяет оптимизировать процессы управления недвижимостью с использованием электронных сервисов. На основе экспертного анализа с применением трендового метода существенно повысилась эффективность кадастровой системы РФ, наибольший вклад внесли такие показатели, как доступность государственных услуг в сфере кадастра и рост количества учтенных объектов недвижимости.

2 Критерии для оценивания уровня рациональности землепользования адаптированы к особенностям земельных ресурсов, входящих в установленные законодательством Российской Федерации категории земель, и обеспечивают их охрану, а также выполнение природоресурсных и экономических требований эффективного землепользования.

3 Основываясь на передовом отечественном и зарубежном опыте создания и реформирования системы кадастра, как основного механизма регулирования землепользования в условиях рыночной экономики, а также сложившихся практиках использования земель различных категорий и их пространственно-территориальных особенностей, сформулированы и обоснованы принципы эффективного использования земельных ресурсов. Пять принципов позволяют организовать рациональное землепользование на основе применения геотехнологий, ведения методов хозяйствования, направленных на сохранение качества земельных ресурсов, экономического регулирования землепользования и контроля эффективности функционирования системы кадастра.

4 Существующие в настоящее время технологические решения, направленные на формирование Единого государственного реестра недвижимости, автоматизированных кадастровых систем, геоинформационной основы территории, единой электронной картографической основы, технологий геоинформационного анализа и геомоделирования, информационного моделирования, геодезайна, цифровых двойников, «умных» технологий позволяют достичь синергетического эффекта в повышении качества и эффективности управления земельными ресурсами. Обоснована необходимость совместного применения перечисленных выше технологий, показана возможность их интеграции на основе пространственных данных для цели создания динамических пространственных моделей, как информационной основы интеллектуально-аналитических сервисов.

5 Введено понятие «геоинформационная основа», которое служит для формализованного описания пространственно-временных природных и антропогенных особенностей территории, включает объекты, процессы и явления, оказывающие влияние на земельные ресурсы и направления их хозяйственной эксплуатации.

3 МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РЕАЛИЗАЦИИ ПРИНЦИПОВ ЭФФЕКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬ РАЗЛИЧНЫХ КАТЕГОРИЙ

3.1 Эффективная организация землепользования на территории населенных пунктов

3.1.1 Эффективность городского пространства

Главная цель любой агломерации или города – создать комфортные условия для проживания граждан, развития экономики, становления бизнеса и привлечения инвестиций. В качестве цены за все эти блага выступает налогообложение. При этом земля, как уникальное природное тело, средство производства в сельском и лесном хозяйствах, пространственный базис социально-экономического развития, стала одним из основных объектов налогообложения в мире. Возможности геоинформационного анализа на основании инфраструктуры пространственных данных позволяют исследовать территорию по разнородным критериям, проявляющимся в различных сферах жизни, в частности, по критерию показателя социальной комфортности. При этом основным поставщиком информации должна являться муниципальная геоинформационная система (МГИС) как элемент инфраструктуры пространственных данных.

Качество жизни представляет собой сложную структуру взаимосвязей ее составляющих. По мнению независимой комиссии ЮНЕСКО по народонаселению и качеству жизни, это понятие включает такие элементы, как адекватное потребностям населения питание, экологическое жилище, безопасность, самореализация и др. На территории крупных городов России за последние 10 лет существенно повысилось качество жизни населения. Вопросы рациональной организации пространства, создания комфортных условий для жизни и деятельности человека являются одними из основных при выполнении градостроительного проектирования и освоения территорий под развитие населенных пунктов. Рациональная организация территории населенных пунктов стала возможной благодаря реализации следующих положений [101, 54]:

– выполнение требований нормативно-правовых актов РФ по системной организации территории и основных применений элементов рационального землепользования (соблюдение рекомендаций строительных правил, ГОСТов, требований к расчету размера минимальных площадей земельных участков, функциональному зонированию, разрешенному использованию и т. д.);

– соблюдение всеми участниками процессов хозяйствования и землепользования на территории требований экологического и природоохранного законодательства;

– получение максимального экономического эффекта от использования территории в зависимости от вида деятельности или от направления разрешенного использования;

– создание комфортных условий для нахождения человека на освоенной территории, в первую очередь, это безопасность, развитие транспортной инфраструктуры, качество жилых объектов, развитие социально-бытовой инфраструктуры.

Однако наряду с положительной динамикой наблюдается и резкое сокращение мелких населенных пунктов. По данным последней переписи населения в России, только в Новосибирской области 32 сельских населенных пунктов перестало существовать, а в 50 населенных пунктах населения практически не осталось. Подобная ситуация заставляет искать новые пути привлечения населения в сельскую местность, и прежде всего эти меры должны быть связаны с улучшением показателей социальной комфортности населения.

Существующие городские структуры формируют облик города, среду его обитания и отношение горожан. При этом городские территории с бессистемной застройкой, освоенные без учета долгосрочной стратегии развития, несут в себе проблемы эстетического, экономического, экологического, и социального характера. Плотность улично-дорожной сети, особенно в центральной части крупных городов, недостаточна для комфортного перемещения автотранспорта. Подобные исследования «показали невозможность дальнейшего увеличения плотности исторической части российских городов без увеличения плотности УДС за счёт структурного деления больших кварталов. Рассматриваются возможности "возвратного" увеличе-

ния коммуникационного потенциала кварталов исторической части...». [280]. Данный подход также повышает эффективность использования земельных ресурсов города, даже за счет перераспределения. Перспективными являются исследования по маятниковой миграции населения внутри городских агломераций. Одним из инструментов является мониторинг перемещения в пространстве населения, как правило, это обработка данных мобильных устройств. Кроме того, подобные исследования проводятся «с применением системы анализа количества купленных билетов в общественном транспорте и исследования мобильности населения по использованию ими электронных проездных билетов» [293]. Также для разработки планов резервирования земельных ресурсов города для развития транспортной инфраструктуры могут быть применены данные «о перемещении по городу средств индивидуальной мобильности населения» [317].

Для оценки состояния территории населенных пунктов и создания информационной основы для оценки эффективности землепользования с применением разработанных принципов необходимо осуществить сбор комплексной информации [226, 277, 320]. В настоящее время изучение процессов, происходящих на городской территории, а также планирование развития территории городов осуществляются с применением технологии «больших данных», которые имеют пространственные и временные характеристики, «рост объема и методов обработки "больших данных" смещает акцент с долгосрочного стратегического планирования на краткосрочное планирование, так как востребованность пространственных изменений очень высокая, необходимо создание системы оперативного принятия решений» [288]. Отмечается перспективность использования «открытых пространственных данных для исследования территории и оценки эффективности землепользования» [190].

3.1.2 Показатель социальной комфортности территории населенного пункта

Важнейшие социально-территориальные элементы городской инфраструктуры, формирующие комфортную среду проживания городского населения, представляют собой взаимосвязь пространственно-территориального положения насе-

ления и обслуживающих его структур, развитие которых, в свою очередь, определяет уровень социальной комфортности населения. «Качество жизни населения – это сложная интегральная категория, отражающая единство объективных оценок и субъективных мнений людей о состоянии и условиях жизнедеятельности» [96].

В силу увеличения доли информации о пространственном положении объектов городской среды на первый план встает задача разработки динамических баз и банков пространственных данных на территорию крупных городских агломераций по элементам социальной инфраструктуры.

Земельные участки с развитой инфраструктурой и комплексом социально-бытовых объектов имеют наиболее высокую кадастровую стоимость. Однако на территории города часто возникает ситуация перенасыщения отдельных земельных участков элементами социальной инфраструктуры, когда ряд территорий испытывает дефицит подобного рода объектов. При этом кадастровая стоимость различных по уровню развития социальной инфраструктуры земельных участков различается незначительно.

Существуют градостроительные ГОСТы и СНИПы, регламентирующие качественные и количественные характеристики требуемого уровня развития объектов социальной инфраструктуры. Таким образом, с одной стороны при развитии социально-бытовой базы городов должно происходить удорожание кадастровой стоимости земельных участков, с другой стороны, несовершенство современных методик земельно-оценочных работ ведет к тому, что у органов местного самоуправления практически отсутствуют механизмы стимулирования землепользователей в направлении развития социальной инфраструктуры.

Построенные ранее микрорайоны с использованием градостроительных норм и регламентов в настоящее время уплотняются в результате точечной застройки. При этом объекты недвижимости, существовавшие ранее, изменяют свою стоимость из-за перераспределения социальной инфраструктуры, рисунок 3.1.

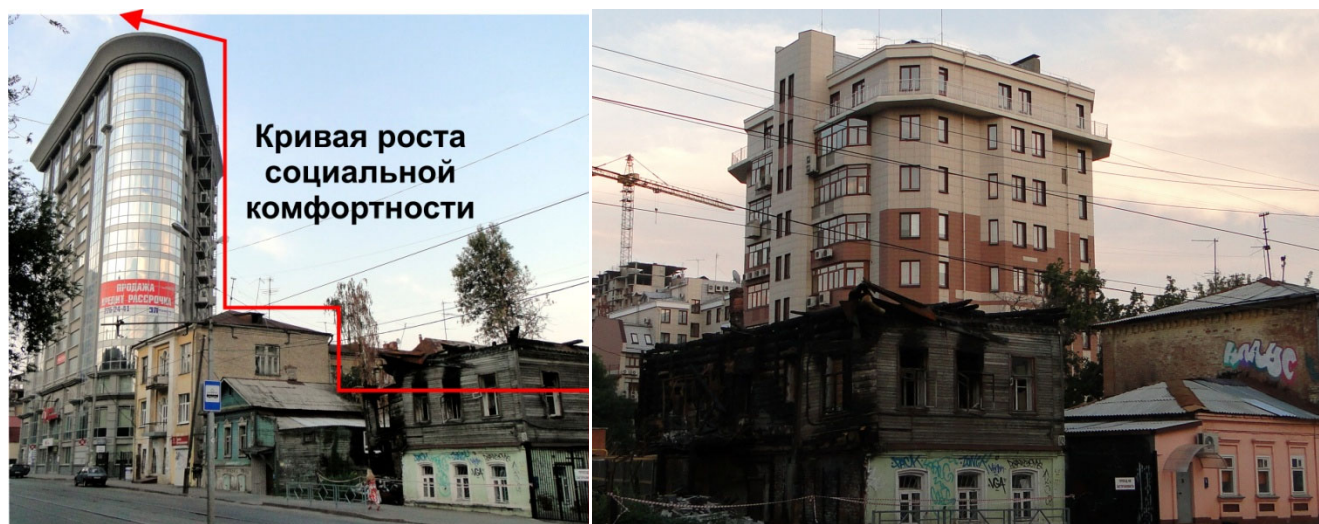


Рисунок 3.1 – Пример перераспределения инфраструктуры города с течением времени (Самара, 2012 г.)

В настоящее время мощным средством территориального планирования и осуществления кадастровых работ являются геоинформационные технологии [208, 216].

Возможности геоинформационного анализа позволяют исследовать территории по разнородным критериям социально-территориальных взаимосвязей. Для полного анализа социальной комфортности следует рассматривать комплекс показателей, приведенный в работе [82]. Обобщенное значение показателей может быть выражено через интегральный показатель социальной комфортности населения. Такой показатель должен вычисляться на основании ряда критериев:

- критерий всесторонней оценки. Конечным результатом исследования качества жизни должна стать методика оценки, учитывающая все аспекты жизнедеятельности отдельного человека и общества в целом;

- критерий комплексности. Исследование интегрального показателя социальной комфортности должно включать в себя изучение как объективных условия, так и субъективного мнения людей;

- критерий универсальности. Усовершенствованная методика кадастровой оценки может применяться в любом другом населенном пункте. В рамках данного

проекта задается только универсальный набор показателей, который может быть адаптирован под конкретные условия;

– критерий учета специфики объекта исследования. Необходимо дифференциально подходить к изучению социальной комфортности каждого конкретного объекта исследования, выделять специфические черты, характерные только для него;

– критерий объективности. Полученные результаты кадастровой оценки должны соответствовать действительности и способствовать вычислению кадастровой стоимости объекта недвижимости, а также быть основой для определения налоговой ставки;

– критерий уникальности. Каждый объект недвижимости рассматривается отдельно, с его уникальными характеристиками. На основании полученных результатов формируются зоны со схожими параметрами [246, 127].

Для каждого объекта набор показателей, вносящих наибольший вклад в кадастровую стоимость, может отличаться. Сгруппировать показатели можно по различным признакам, в зависимости от способа вычисления или от их вида [76]. Важной особенностью данной методики является оценка и анализ объектов недвижимости попавших в выборку, с дальнейшим интерполяционным зонированием территории [261]. При образовании каких-либо новых элементов инфраструктуры геоинформационная система будет автоматически пересчитывать интегральный показатель и менять границы зон социальной комфортности [216].

В настоящее время на динамику стоимости недвижимости и повышение спроса на отдельные ее виды оказывают влияние совершенно новые факторы, которые еще несколько десятилетий назад даже не учитывались. Исследования зарубежных ученых показывают, что пандемия Covid 19 показала, что во многих европейских странах наметилась тенденция оттока населения из густонаселенных центральных районов крупных городов на периферию, в том числе сельскую местность. По мнению специалистов, «подобные процессы не только изменяют рынок недвижимости, но и должны являться для органов государственной власти сигналом смещения фокуса социальных улучшений с городского пространства в сель-

скую местность. Это потенциальная возможность для развития сельских районов, поскольку у населения городов появляется мотивация переезда из мегаполисов в небольшие населенные пункты» [289]. Прямая зависимость между числом заболевших и плотностью населения показана в работе [196]. Также на эпидемиологическую ситуацию влияют «региональные различия "расползания" инфекции, связанные с существующими логистическими, социально-экономическими и центр-периферийными факторами». Данные факторы также оказывают влияние на колебания стоимости недвижимости.

Анализ матрицы коэффициентов парной корреляции показывает, что зависимая переменная, в данном случае, кадастровая стоимость, имеет тесную связь со следующими показателями социальной комфортности: общая площадь объекта недвижимости ($r_{yx5} = 0,67$), престижность района ($r_{yx7} = 0,68$), рекреационная ценность ($r_{yx8} = 0,53$), экологическое состояние ($r_{yx13} = -0,53$), транспортно-инженерная инфраструктура ($r_{yx2} = 0,49$), местоположение ($r_{yx4} = 0,43$). В меньшую очередь на кадастровую стоимость влияют распределение на территории города техногенных ($r_{yx12} = -0,26$) и природных рисков и угрозы ($r_{yx11} = 0,38$), плотность населения ($r_{yx1} = -0,28$).

Цена недвижимости, как и ее качество, определяется системой показателей, поэтому существует необходимость в разработке показателя социальной комфортности населения как одного из факторов оценки недвижимого имущества. Кроме того, актуальным является осуществление достоверного геоинформационного анализа и комплексной оценки показателей городской среды, главными компонентами которой являются население города и социальная инфраструктура (рисунок 3.2).

Для полного анализа социальной комфортности следует рассматривать комплекс показателей, рисунок 3.3. Обобщенное значение показателей может быть выражено через интегральный показатель социальной комфортности населения. Поскольку этот показатель, в свою очередь, может влиять на цену недвижимого имущества, он должен быть также одним из критериев оценки недвижимости [8, 83, 76].

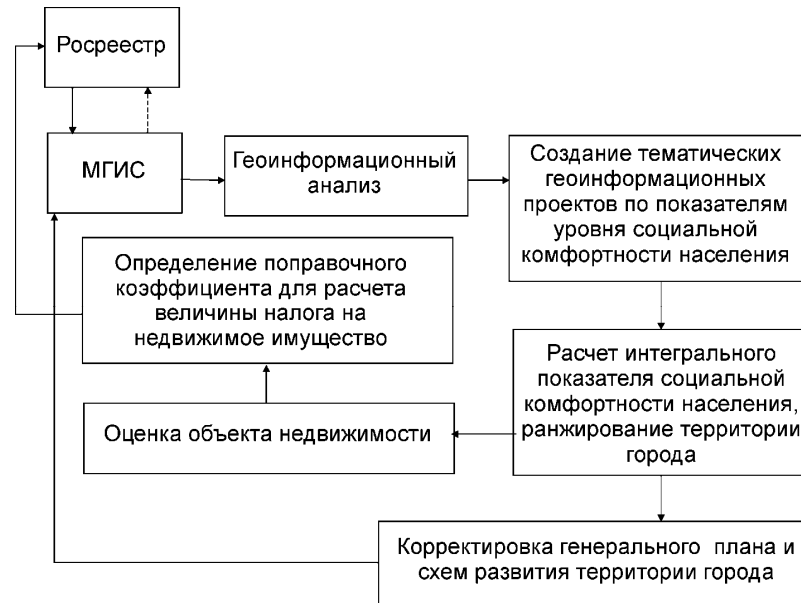


Рисунок 3.2 – Схема этапов работ при расчете интегрального показателя социальной комфортности населения



Рисунок 3.3 – Система показателей социальной комфортности населения

Существующий в настоящее время метод балльной оценки социально-экономических показателей подразумевает, что фактические показатели качества жизни (П) оцениваются в баллах относительно каких-либо эталонов или стандартов ($X_{\text{эталон}}$), значение которых принимается за максимальный балл ($MAX_{\text{балл}}$) [67]. Расчет производится по формуле:

$$П = (X_{\text{факт}} \times MAX_{\text{балл}}) / X_{\text{эталон}}. \quad (3.1)$$

При этом в качестве эталонов или стандартов могут быть выбраны: максимальное или среднее значение данного показателя по всему миру, в Российской Федерации, в конкретном регионе; фактическое значение данного показателя за базовый период (предыдущий год, любой другой временной отрезок); рациональная норма, отраженная в нормативно-законодательных документах, и т. п.

С учетом показателей, представленных на рисунке 3.3, формула расчета показателя социальной комфортности населения (СКН), имеет следующий вид:

$$СКН = \sum_1^N (П_{\text{ОПС}} + П_{\text{РИ}} + П_{\text{ОН}} + П_{\text{ЭК}} + П_{\text{У}} + \dots + П_N) / N, \quad (3.2)$$

где $П_{\text{ОПС}}$ – показатель состояния окружающей природной среды; $П_{\text{РИ}}$ – показатель развития инфраструктуры; $П_{\text{ОН}}$ – показатели объектов недвижимости; $П_{\text{ЭК}}$ – показатели эстетико-композиционные; $П_{\text{У}}$ – показатели угроз.

Таким образом, данные о показателе социальной комфортности должны быть использованы при корректировке генеральных планов, схем функционального зонирования, размещения и строительства объектов социальной сферы. Кроме того, данные, свидетельствующие о низком уровне развития социальной комфортности населения, должны быть учтены при оценке недвижимого имущества в виде понижающего коэффициента, при расчете налога на недвижимое имущество для групп граждан, проживающих на данной территории [72].

Каждый частный показатель, составляющий интегральный, также является интегральным для других более частных показателей, представленных в работе. Индексы показателей можно вычислить по одной из существующих методик вычисления интегрального показателя с использованием статистических данных и данных геоинформационного анализа. Для более наглядной картины предлагается использовать варьирование индексов от 0 до 10 [76]. При таком подходе в качестве оцениваемых единиц городской территории используются построенные вокруг социально значимых объектов буферные зоны. Максимальное количество наложений таких зон на единицу площади городской территории будет характеризовать наиболее высокий уровень комфортности. Также возможно выделить зоны средней и низкой социальной комфортности. При этом одним из требований при проведении анализа комфортности территории с использованием буферных зон будет являться значимость или веса каждого оцениваемого параметра. Наиболее важным с точки зрения социально-комфортных условий станет наличие на территории школ, детских садов, поликлиник, аптек, остановок общественного транспорта и т. д.

3.1.4 Модель рационального землепользования для территорий городских агломераций

Для определения уровня развития процесса урбанизации в агломерации применяется коэффициент развитости ($K_{\text{разв.}}$), предложенный П. М. Поляном. Он рассчитывается по формуле

$$K_{\text{разв.}} = P \times (M \times m + N \times n), \quad (3.3)$$

где P – количество жителей агломерации (млн. чел.);

M – количество городов в составе агломерации;

m – доля количества жителей городов в количестве жителей агломерации;

N – количество поселений городского типа в составе агломерации;

n – доля количества жителей поселения городского типа в количестве жителей агломерации.

Для того чтобы система населенных пунктов могла быть агломерацией, коэффициент развитости должен быть не менее 1.

Исходя из полученного значения коэффициента развитости, определяют класс развитости агломерации (таблица 3.1).

Таблица 3.1 – Определение класса развитости агломерации

Класс развитости	Значение коэффициента
наиболее развитые	> 50
сильно развитые	10–50
развитые	5–10
слаборазвитые	2,5–5
наименее развитые	< 2,5

Городские агломерации, которые не соответствуют вышеперечисленным критериям, принято считать потенциальными.

В границах Новосибирской агломерации семь муниципальных районов и пять городских округов. На территории находятся 457 сельских населенных пунктов, 110 сельских поселений и десять городских поселений. Площадь Новосибирской агломерации – 37 000 км², население – 2 093 000 человек.

Коэффициент развитости Новосибирской агломерации составляет 12,9, следовательно, агломерация относится к классу сильно развитых агломераций.

Модель рационального землепользования агломерации представлена в таблице 3.2.

Условия, от которых зависит планировочное решение (ПР) территории, представлены в формуле

$$\text{ПР} = \{\text{ФГХ}, \text{АКХ}, \text{Л}, \text{ТП}, \text{Н}\}, \quad (3.4)$$

где ФГХ – физико-географические характеристики территории;

АКХ – агроклиматические характеристики территории;

Л – ландшафт территории;

ТП – тип почв территории;

Н – прогнозная численность населения.

Таблица 3.2 – Модель рационального землепользования

Показатели	Характеристика	Описание
Планировочное решение	Рациональное «размещение» в окружающий природный ландшафт; максимальное сохранение природных свойств территории	Планирование размещения населенного пункта должно осуществляться в соответствии с физико-географическими и агроэкологическими особенностями территории
Компактность застройки	Показатель 0,8–1	Населенный пункт должен описываться кругом любого радиуса, так как при такой организации городского пространства удобно организовать транспортную инфраструктуру и доступность периферийных зон города
Транспортная инфраструктура	Оптимальность транспортной инфраструктуры; магистральные улицы – 2 км на 1 км ² ; уличная дорожная сеть – 4 км ² на 1 км; транспортная доступность периферийных участков города 0,5–1 час	Развитие транспортной инфраструктуры и улично-дорожной сети должно обеспечивать эффективное движение общественного и личного транспорта
Архитектурно-композиционные решения	Учет природно-климатических условий	На территории населенного пункта должны выделяться зоны повышенной комфортности с малоэтажным строительством
Рекреационные зоны	Площадь озелененных территорий общего пользования > 16 м ² на человека	Обеспечение населения требуемым объемом рекреационных объектов и зон
Экологическое состояние земель населенного пункта	Сохранение и повышение качественного состояния земель	Загрязнения от автотранспорта, твердых бытовых отходов, топливно-энергетических комплексов, промышленности

В основе организации рационального землепользования должен быть анализ агроклиматических и физико-географических условий территории, в составе которых рассматриваются ландшафтные и почвенные факторы

Также для развития территории агломерации должна быть учтена перспективная численность населения.

Для жителей и инвесторов рационально спланированные компактно застроенные территории наиболее привлекательны. Также такие территории меньше воздействуют на окружающую среду. В следующей формуле представлены условия, влияющие на компактность застройки (КЗ):

$$КЗ = \{ФГХ, П, Н\}, \quad (3.5)$$

где ФГХ – физико-географические характеристики территории;

П – промышленные предприятия;

Н – численность населения.

От численности населения зависит этажность жилых домов.

Компактность застройки промышленных предприятий должна осуществляться по принципу блокирования заводских зданий путем совмещения вспомогательных зданий и подсобных и производственных цехов под одной крышей.

Транспортная инфраструктура (ТИ) является одним из важнейших показателей организации рационального землепользования. При ее планировании следует учитывать факторы, представленные в формуле

$$ТИ = \{ФГХ, ВОТ, ТС, Н\}, \quad (3.6)$$

где ФГХ – физико-географические характеристики территории;

ВОТ – виды общественного транспорта;

ТС – транспортные средства населения;

Н – численность населения.

При увеличении агломерации и ее населения повышается спрос на транспортные услуги. Поэтому во время разработки проекта организации рационального землепользования необходимо создавать резерв территории в пригородной зоне агломерации.

Факторы, оказывающее влияние на архитектурно-композиционные решения (АКР), приведены в формуле

$$\text{АКР} = \{Н, \text{ПР}, \text{КЗ}, \text{ТИ}\}, \quad (3.7)$$

где Н – численность населения;

ПР – планировочное решение;

КЗ – компактность застройки;

ТИ – транспортная инфраструктура.

Зоны рекреации важны не только для организации мест отдыха населения, но и для развития туристической деятельности. Это является дополнительным привлечением финансов в бюджет региона. Рациональная организация рекреационных зоны (РЗ) должна осуществляться с учетом следующих условий:

$$\text{РЗ} = \{\text{ФГХ}, \text{АКР}, \text{КЗ}, \text{Н}\}, \quad (3.8)$$

где ФГХ – физико-географические характеристики территории;

АКР – архитектурно-композиционные решения;

КЗ – компактность застройки;

Н – численность населения.

На экологическое состояние земель населенного пункта (\mathcal{E}) влияют все вышеперечисленные показатели:

$$\mathcal{E} = \{\text{ТИ, РЗ, АКР, КЗ, Н}\}, \quad (3.9)$$

где ТИ – транспортная инфраструктура;

РЗ – рекреационные зоны;

АКР – архитектурно-композиционные решения;

КЗ – компактность застройки;

Н – численность населения.

Таким образом, проект реализации модели рационального землепользования заключается в обеспечении гармоничного развития сельских и городских территорий населенных пунктов области путем сохранения опорных точек расселения и создания локальной сети транспортной инфраструктуры для удержания миграционного потока.

Для системного решения существующих проблем и формирования критериев для инвестиционной привлекательности за счет установления агломерационных договоров должно осуществляться проектное управление развития территорий.

Также на территории Новосибирской области нужно сформировать оптимальную систему расселения. Ключевые критерии эффективности совершенствования системы расселения:

- показатель роста численности населения
- показатели обеспечения социальной сферы и экономики квалифицированными трудовыми ресурсами.

Создание единого рынка труда – экономическая основа развития агломерации. Такой рынок должен обеспечивать занятость и населения города Новосибирска, и населения соседних территорий.

Увеличение рабочих мест по территории агломерации, которые приближены к местам проживания граждан, создаст комфортные условия жизнедеятельности и позволит достичь положительного экономического эффекта, связанного с оптимальной организацией территории.

3.2 Эффективная организация землепользования на территории земель сельскохозяйственного назначения.

Элементы структуры геоинформационного обеспечения агроэкологического землепользования

Адаптация земледелия осуществляется на основе дифференциации земель на элементарные ареалы агроландшафта в зависимости от воздействия нерегулируемых или ограниченно регулируемых современными технологическими приемами негативных факторов. Критерием объединения элементарных ареалов в производственные участки и поля севооборота является общность способов их использования и агротехнических приемов по преодолению лимитирующих факторов [302].

В реальной практике этот процесс зачастую оказывается в противоречии с существующими элементами современного агроландшафта, такими как лесополосы, севооборотные поля с их прямолинейными границами. Крупные размеры производственных полей обуславливают значительную неоднородность продуктивности и технологических свойств рабочих участков. Одной из задач проектирования адаптивно-ландшафтных систем земледелия (АЛСЗ) является оптимизация землеустройства с учетом существующих особенностей агроландшафта [120].

Роль геоинформационного обеспечения в реализации государственной программы развития сельского хозяйства показана в работе [302].

Для преодоления проблем, связанных с проявлениями факторов рискованного земледелия, необходимо осуществлять комплекс мероприятий, включающий создание адаптивно-ландшафтных земельно-информационных систем (АЛЗИС). Основными этапами формирования АЛЗИС являются [43]:

- создание крупномасштабных цифровых планов и карт на территорию сельскохозяйственных угодий;
- проведение почвенных и геоботанических обследований территории, создание цифровых почвенных карт;
- исследование методами адаптивно-ландшафтного проектирования качественных и количественных характеристик территории, составление цифровой карты агроэкологических типов земель;
- выполнение землеустроительных работ на основе агроландшафтного районирования; внедрение полученных данных в агропромышленный комплекс региона.

АЛЗИС является составной частью геоинформационного обеспечения агроэкологического землепользования [158].

Элементы структуры геоинформационного обеспечения агроэкологического землепользования показаны на рисунке 3.4. В приложении Е приведена схема прогнозирования кризисных ситуаций в сельскохозяйственном производстве.

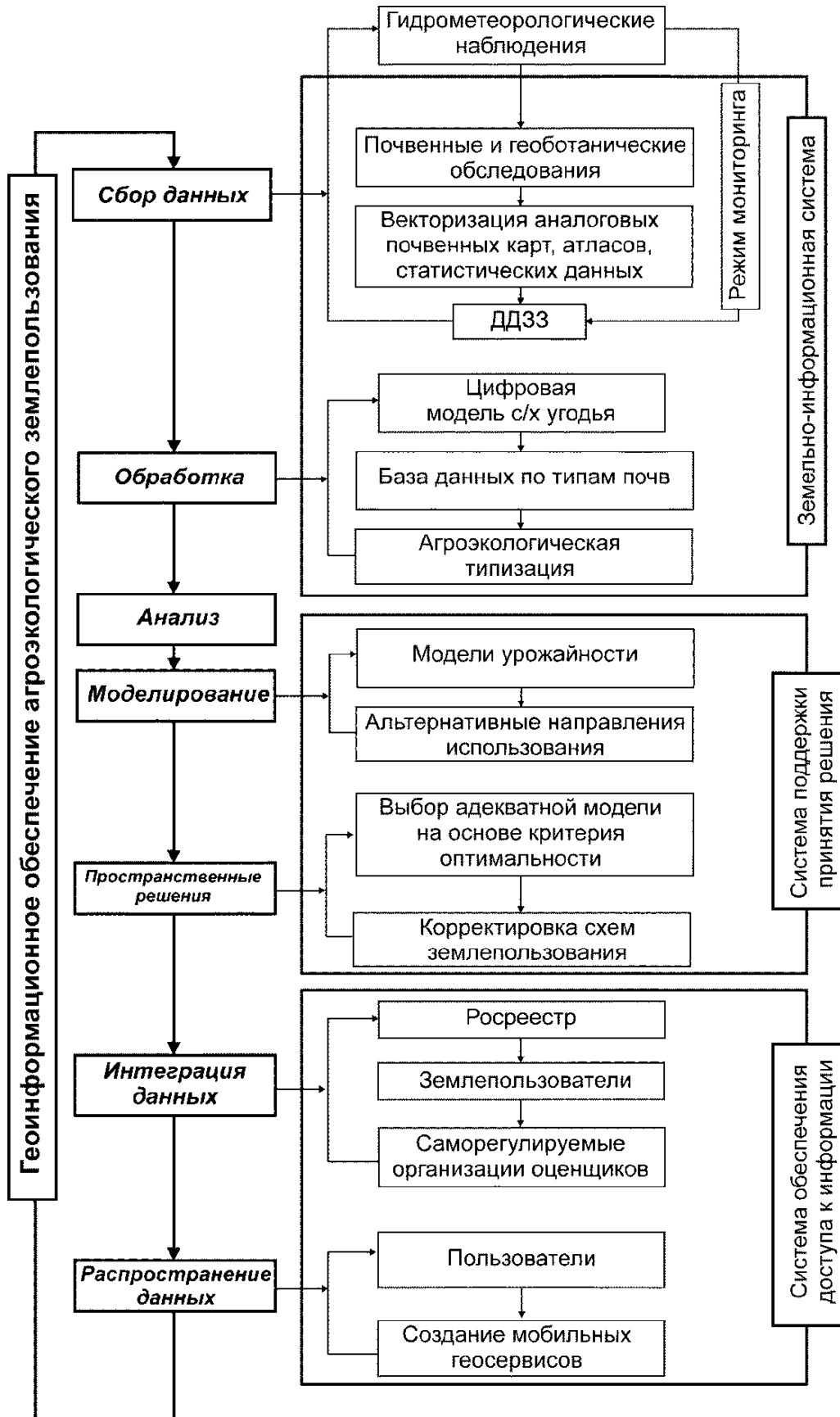


Рисунок 3.4 – Элементы структуры геоинформационного обеспечения агроэкологического землепользования

3.3 Организация эффективной системы рекреационного землепользования

3.3.1 Классификация рекреационных ресурсов

Рекреация – это отдых, процесс восстановления сил человека, которые он расходует в процессе труда. Исследованиями в этой области занимаются такие специалисты, как географы, биологи, психологи, экологи, медицинские работники, социологи, экономисты. Помимо этого, понятие «рекреация» затрагивает такие науки, как рекреационная география, рекреология, рекреационное природопользование, курортология и другие смежные науки [47, 151]. В состав рекреационных зон населенных пунктов входят озелененные территории общего пользования, занятые скверами, парками, общественными садами, бульварами, пляжами, городскими лесами. Эти зоны предназначены для отдыха, туризма, занятий физической культурой и спортом. Также к рекреационным зонам относятся особо охраняемые природные территории. Таким образом, рекреационные ресурсы по природе своего происхождения могут быть природными и антропогенными [245].

Городская среда представляет собой комплекс разноплановых функциональных зон. В современном городе на смену старым формациям традиционных рекреационных зон отдыха приходят новые понятия, одним из них является «креативная рекреационная среда». Креативность в планировании рекреационной зоны может включать в себя самые разнообразные виды организации жизненного пространства города. Положительное влияние креативной рекреации выражается в следующем:

- развитие личного креативного потенциала отдельного человека;
- участие потребителя рекреационного продукта в его создании, групповое общение;
- мобильность в выборе мест организации и видов рекреационного отдыха;
- возможность расширения направлений рекреационного отдыха в зависимости от потребностей населения.

Еще одним современным видом обустройства рекреационных зон урбанизированных территорий является адаптивная рекреация. Адаптивная рекреация со-

здается на основе постоянных, сезонных или краткосрочных элементов. Некоторые черты адаптивной рекреации во многом повторяются в креативном подходе. Однако в адаптивной рекреации есть свои особенности [138]:

- сезонная организация специальных тематических рекреационных зон (например, ледовых городков и катков, летних лагерей, площадок для спортивно-развлекательных мероприятий);

- тематическое украшение города, создание инсталляций, тематических зон и т. д.;

- использование при адаптации общественно-деловых пространств на территории города элементов игры; такой подход способствует реализации оздоровительной, коммуникативной, спортивной и развлекательной функций рекреационных зон.

Территориальная рекреационная система (ТРС) – это сложнейшая, динамически развивающаяся, а также иерархично подчинённая совокупность взаимосвязанных компонентов. Функционирование и эволюция компонентов данной структуры направлены на возобновление жизненных сил человека, удовлетворение его социальных запросов и потребностей [165].

3.3.2 Информационное моделирование рекреационной обеспеченности территории населенного пункта

Новосибирск – третий по численности населения город России. Является самым большим по площади муниципальным образованием в стране. Его современные размеры превышают 500 кв. км. Ряд особенностей на этапе становления и развития города повлиял на его современное функциональное зонирование. Основными особенностями, внесшими существенный вклад в формирование территории города Новосибирска, являются [259]:

- территориальное расположение на двух берегах реки и необходимость развивать в первую очередь транспортное сообщение между левым и правым берегом на много лет предопределило стратегические направления транспортной политики

города. Создание и поддержка зеленых рекреационно-оздоровительных зон не являлись основной задачей развития города. В первую очередь требовалось развитие улично-дорожной сети и транспортного сообщения. На данный факт также влияет и современная роль города Новосибирска как транспортно-логистического узла при движении различных грузов внутри страны, а также международном экспорте и импорте товаров;

– природно-климатические особенности территории не позволяют создавать постоянно зеленые зоны на территории города в первую очередь из-за резко-континентального климата и суровых зим с отрицательными температурами в диапазоне от -15 до -35°C . Короткое лето также не стимулирует повышение у населения спроса на рекреационные зоны;

– сохранившийся традиционный уклад жизни населения города предполагает наличие как минимум у 80 % населения дачного участка или недвижимости в сельском населенном пункте, где осуществляются огородничество и садоводство. Данный факт также во многом определяет низкую потребность в рекреационных зонах на территории города;

– бурное развитие промышленности в 1940–1970 гг. Новосибирск по праву являлся промышленным центром Сибири. Для развития промышленных мощностей были задействованы огромные территории. В городе было несколько заводов-гигантов: авиационный завод, завод химконцентратов, машиностроительный завод и др.

Среди последних крупных проектов по рекреационному оздоровлению города можно выделить реконструкцию Михайловской набережной в 2017 г., благоустройство парка «Березовая роща», создание рекреационной композиции «сквер на Орджоникидзе», создание парковой зоны стадиона «Арена-Новосибирск», зоны для занятий зимними видами спорта, благоустройство Заельцовского парка, а также Первомайского сквера.

Экологически устойчивые геосистемы – это геосистемы, которые способны сохранять устойчивость происходящих в них экологических, биологических, хи-

мических и физических процессов на длительном временном интервале без негативного воздействия на окружающую среду и ее биоразнообразие. Они обеспечивают баланс между живыми организмами и их окружающей средой, промышленными и сельскохозяйственными комплексами, урбанизированными территориями, а также минимизируют потери энергии и ресурсов. Экологически устойчивые геосистемы стремятся к поступательному развитию, где потребности текущего поколения удовлетворяются, не вредя возможностям будущих поколений удовлетворить свои новые потребности. Экологически устойчивые геосистемы обладают способностью самоорганизации и самообновления, при этом используют ресурсы, эффективно и максимально минимизируют отрицательное влияние на окружающую среду. Таким образом, для достижения экологической устойчивости необходимо учитывать принципы сохранения биологического разнообразия, энергосбережения, эффективного использования земельных ресурсов, снижения выбросов и отходов производства и потребления, а также принимать меры для адаптации территориальных систем к происходящим природным и антропогенным изменениям.

С целью выполнения анализа и перспективного прогноза обеспеченности территории населенного пункта зелеными зонами для формирования экологически устойчивых геосистем была разработана программа, выполняющая пространственный анализ территории по ряду показателей и построение зон рекреационной обеспеченности.

Алгоритм составления тематической карты анализа обеспеченности территории города рекреационными зонами (РЗ) показан на рисунке 3.5. Данный алгоритм был заложен в основу программы для ЭВМ «Моделирование пространственного положения зон доступности объектов рекреации «Рекреация в шаге»». Программа предназначена для автоматического моделирования пространственного положения зон доступности объектов рекреации с учетом статистических данных по численности населения и расстояний до мест постоянного проживания. Программа может использоваться при выполнении работ по созданию проектов озеленения городской территории, планирования новых рекреационных зон, реконструкции, модер-

низации, а также для разработки генеральных планов. Может применяться при планировании маршрутов движения населения до объектов рекреации, а также для оценивания емкости рекреационных зон и определения обеспеченности территории рекреационными объектами. Построенные зоны доступности объектов рекреации могут быть использованы при проведении кадастровой оценки объектов недвижимости и определения поправочного коэффициента уровня рекреационной обеспеченности территории [229].



Рисунок 3.5 – Алгоритм составления тематической карты обеспеченности территории города рекреационными объектами (РО)

По результатам обработки данных о рекреационных объектах и численности жителей была составлена тематическая карта обеспеченности территории города Новосибирска рекреационными зонами, которая содержит границы радиусов обслуживания населения города рекреационными объектами (рисунок 3.6)

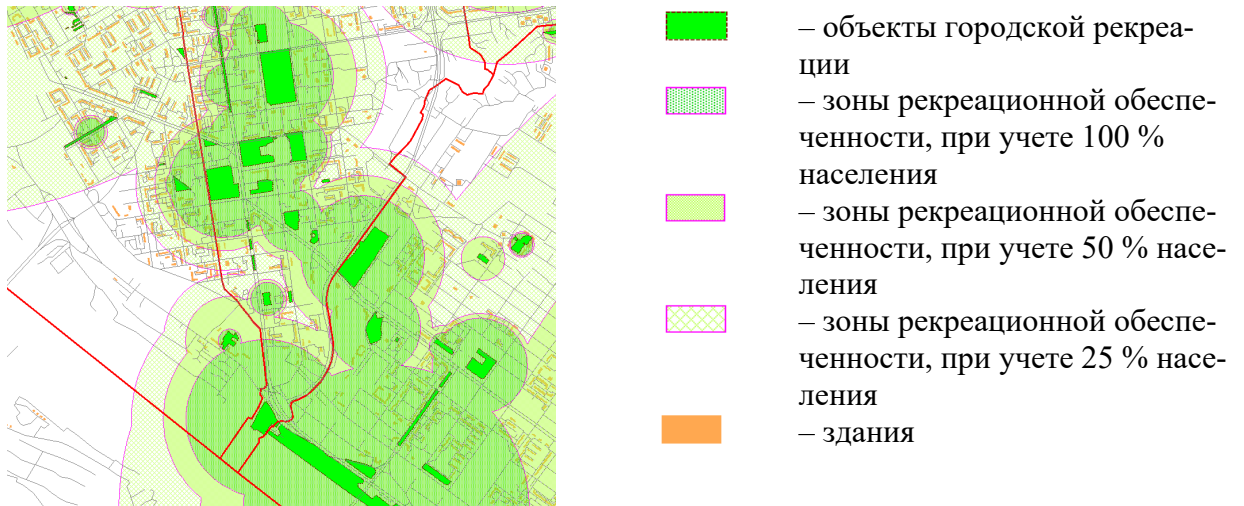


Рисунок 3.7 – Фрагмент тематической карты обеспеченности жителей города объектами рекреации с учетом прогнозной 100-, 50- и 25-процентной востребованности

Данная карта составлена для нормативного показателя обеспеченности населения города зелеными насаждениями 16 м^2 на человека. При этом брался в расчет критерий кратчайшего расстояния от рекреационного объекта до жилого дома.

Основная сложность в расчете рекреационной обеспеченности по нормативному показателю заключается в том, что часть населения может не пользоваться рекреационными объектами, которые представлены зелеными и парковыми зонами. Это может быть обусловлено различными факторами, например, климатическими, социально-экономическими и т. д. Кроме того, определённая доля населения может использовать для целей отдыха рекреационные объекты других видов, например, адаптивные рекреационные пространства или креативные рекреационные объекты. В этой связи нами были проведены дополнительные расчеты зон рекреационной обеспеченности по значению обеспеченности 50 и 25 % от проживающего населения.

При проведении анализа обеспеченности территории города рекреационными зонами следует учитывать особенности формирования города, его функционального зонирования. В частности, большое влияние на уменьшение востребованности рекреационных объектов типа «зеленые насаждения» оказывает наличие на территории города большого количества частного сектора.

На основании полученных расчетов интерес представляет геоинформационный анализ рекреационной обеспеченности не всей территории города, а наиболее густонаселенных районов. При этом предлагается расчет осуществлять не по традиционному административно территориальному делению по районам города, а по оценочным блокам (рисунок 3.7) [84].

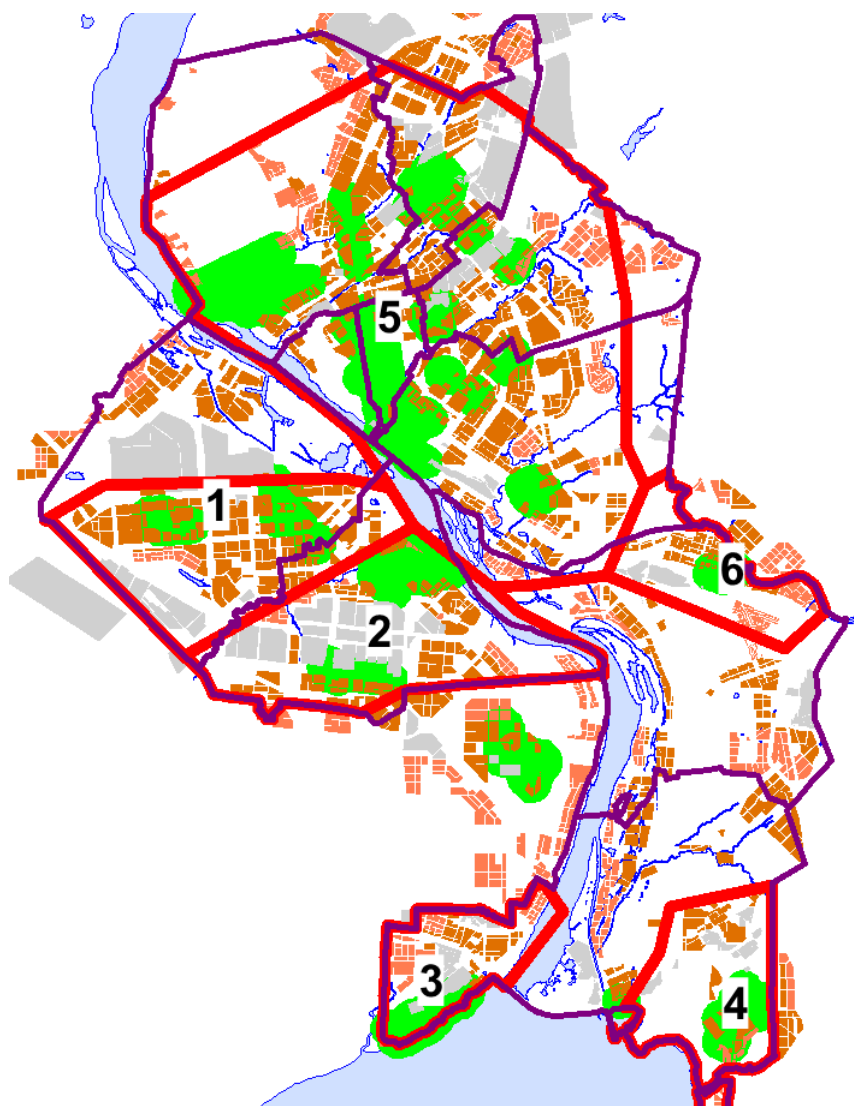


Рисунок 3.7 – Схема деления территории на экспертные блоки

Выбор расположения ОБ на территории города обоснован следующими факторами [117, 321]:

- транспортной доступностью рекреационных зон (были выбраны средние радиусы доступности, приблизительно равные 3 км);
- учетом естественных водных преград на территории города;
- учетом типа жилой застройки на территории ОБ (часть территории с малоэтажной застройкой и частным сектором не учитывалась).

На территории города было сформировано 6 блоков, в таблице 3.3 приведен расчет по обеспеченности жителей оценочных блоков объектами рекреационной инфраструктуры.

Как показал результат анализа, наиболее комфортно в плане рекреационного обеспечения чувствуют себя жители левого берега города Новосибирска, территории Кировского района, а также района ОбьГЭС (см. блоки 2, 3 рисунок 3.7).

Таблица 3.3 – Обеспеченность жителей оценочных блоков территории города Новосибирска объектами рекреационной инфраструктуры

Номер оценочного блока	Численность жителей в оценочном блоке (чел.)	Норма обеспеченности (кв. м)	Необходимая площадь рекреационных зон (кв. км)	Фактическая площадь рекреационных зон оценочного блока (кв. км)	Дефицит рекреационных зон (%)
1	302 454	16	4,84	0,68	711
2	138 140	16	2,21	1,94	114
3	43 190	16	0,69	1,20	превышение на 50
4	63 295	16	1,01	0,38	265
5	764 672	16	12,23	6,04	185
6	39 383	16	0,63	0,09	700

Таким образом, в результате геоинформационного анализа обеспеченности территории города Новосибирска рекреационными зонами установлено, что только 26 % жителей города не испытывают дефицита мест рекреации. Для 73 % населения города рекреационные зоны находятся вне шаговой доступности и не могут быть использованы ежедневно для отдыха, занятий спортом и восстановления сил и здоровья.

Для анализа пешеходной доступности рекреационных зон города принят радиус удаления рекреационной зоны для ее комфортного посещения населением города, равный 250 м. Также выполнен расчет для более длинного пешего маршрута до рекреационной зоны 500 м. Данные расстояния соответствуют примерно времени их преодоления 5 и 10 минут соответственно. В таблице 3.4 представлена информация о площади зон пешеходной доступности и количестве жителей, проживающих в этих зонах.

Таблица 3.4 – Информация о площади зон пешеходной доступности и количестве жителей, проживающих в этих зонах

Радиус зоны (м)	Площадь (кв. км)	Количество жителей (чел.)
250	42	209 000
500	76	236 500
Всего	118	445 500

Тематическая карта геоинформационного анализа обеспеченности территории города Новосибирска рекреационными зонами приведена в приложении Ж.

3.4 Структура системы перспективного планирования эффективного использования земельных ресурсов

В качестве прототипа системы перспективного планирования эффективного использования земельных ресурсов предлагается совместное применение четырех подсистем: районирование и функциональное зонирование; прогнозное моделиро-

вание; перспективное планирование; мониторинг рационального землепользования на основании критериев оптимальности.

На основании собранного методического и практического материала по проведенным научно-исследовательским работам, а также их результатам, внедренным в производственную деятельность организаций и предприятий, работа которых связана с применением геоинформации и геотехнологий, разработана следующая структура системы перспективного планирования эффективного использования земельных ресурсов, которая состоит из четырех подсистем (рисунок 3.8) [149, 60, 1, 86, 80, 76, 296, 102, 73].

Выполнение работ по моделированию и прогнозированию рационального использования земельных ресурсов невозможно без наличия достоверной кадастровой информации. В работах [5, 111] представлены критерии достоверности кадастровой информации. Хотелось бы отметить, что приведенные критерии и информационная модель для повышения достоверности кадастровой информации являются основными при оценке качества кадастровой информации.

В качестве прототипа системы рационального использования земельных ресурсов предлагается совместное использование четырех подсистем:

- районирования и функционального зонирования;
- прогнозного моделирования;
- перспективного планирования;
- мониторинга рационального землепользования на основании критериев оптимальности.

В качестве основы функционирования системы рационального использования земельных ресурсов служит геоинформация, которая является в настоящее время «стратегическим инструментом обеспечения функционирования отраслей производства, управления территорией, планирования и обеспечения устойчивого развития территорий, поддержки пространственных политических решений

по упорядочению использования земель и др.» [109]. Также в работе [146] отмечается, что геоинформация, обработанная современными автоматизированными системами, позволяет создать цифровой двойник Земли – цифровую Землю – «геоинформационное пространство» – инструмент для «многомерного пространственного моделирования» [303], «прогнозирования последствий принимаемых пространственных решений, подсчета рисков, раннего предупреждения кризисных ситуаций и др. [107].

Исходя из анализа научно-методических основ территориального планирования, землепользования, градостроительства, кадастра, землеустройства, мониторинга и охраны земель, предлагаются следующие основные критерии оптимальности системы рационального землепользования:

- устойчивость пространственной структуры к внешним воздействиям;
- максимальное вовлечение земельных ресурсов в хозяйственное использование;
- стабильная стоимость объекта недвижимости;
- выполнение нормативных требований, определенных законодательством к размещению объектов недвижимости, экологического состояния территории, градостроительного регулирования;
- показатели демографической ситуации;
- экономическая эффективность.

Приведенные целевые показатели системы рационального землепользования используются для создания моделей устойчивого пространственного развития геосистем [296]. Подобные модели могут выступать в качестве цифровых двойников для апробации различных стратегических решений, принимаемых для целей территориального управления [101, 41, 78, 217, 72, 99].

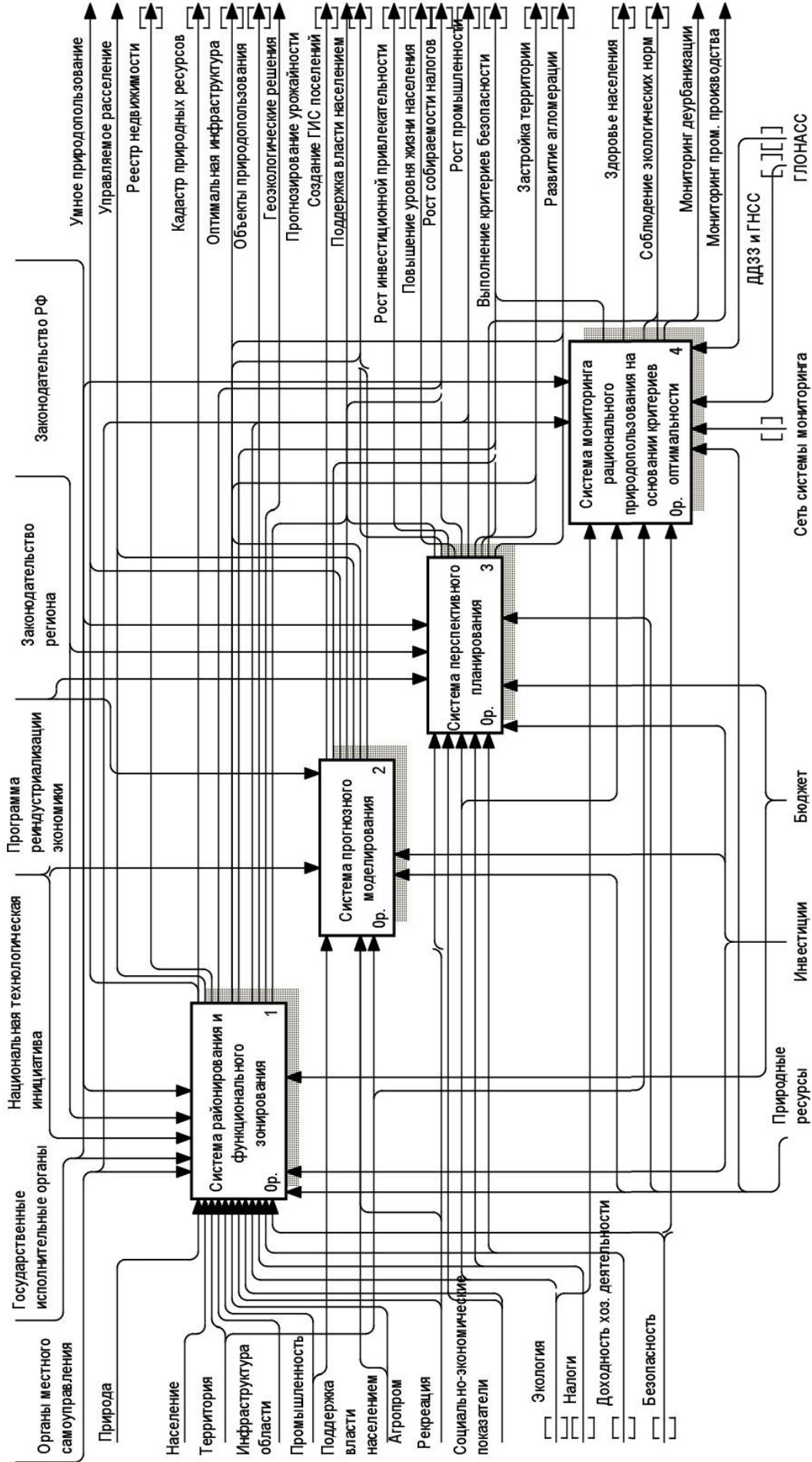


Рисунок 3.8 – Структура системы перспективного планирования эффективного использования земельных ресурсов

Система районирования и функционального зонирования включает:

– достижение целевых показателей перспективного освоения земельных ресурсов. Показателями являются экономическое развитие промышленного и сельскохозяйственного производства, уровень жизни населения, рост регионального бюджета и т. д. В качестве основного показателя служит стратегическое вовлечение максимального количества земель в хозяйственный оборот. Система целевых показателей формулируется на основании цели и задач перспективного освоения земельных ресурсов [53, 78];

– исследование свойств и особенностей природных и техногенных объектов. Для выполнения этого этапа работ проводятся комплексные обследования территории, информация обрабатывается, систематизируется и сравнивается с архивными данными. Составляются различные отчеты, тематические карты. Вся информация геокодируется и представляется в виде единого геоинформационного проекта, включающего кадастровую информацию [72];

– применение методов многофакторного анализа, выделение групп оценочных признаков. Заключается в выборе и адаптации существующих математических моделей и подходов к проведению анализа. При необходимости возможна разработка новых математических моделей анализа данных о состоянии территории. В результате выполнения данного этапа работ создается информационная модель территории с характеристикой основных, влияющих на ее развитие, элементов [102, 296, 84];

– разработку схем районирования и функционального зонирования. Районирование применяется для исследования территории с целью определения и графического представления ее характеристик, которые являются важными с точки зрения выполняемого исследования. При этом результатом районирования является создание картографического произведения в виде карты или схемы расположения выделенных по определенным признакам границ зон с указанием их основных характеристик. Таким образом, районирование решает одну из важнейших задач территориального планирования – определение направлений хозяйственного ис-

пользования территорий в зависимости от ее географических, экологических, административно-территориальных, экономических особенностей, а также существующего кадастрового деления [84];

– совершенствование системы государственной кадастровой оценки. В результате создания схемы районирования и функционального зонирования производится ранжирование территории по виду разрешенного использования и соотнесение объектов недвижимости к определенным стоимостным группам, что повышает качество и достоверность результатов кадастровой оценки [86].

Система прогнозного моделирования включает:

– построение моделей развития территории. В геоинформационной системе выполняется прогнозное моделирование с определением основных прогнозных параметров с шагом n лет путем определения динамики вовлечения земель в хозяйственный оборот, изменения экологической ситуации, уровня социально-экономического развития территории, динамики демографии. Осуществляется моделирование инженерно-технического обустройства территории на основании использования генеральных планов развития проектов планировки и застройки и т. д.; выделение перспективных направлений использования земель с прогнозом эффекта от их вовлечения в хозяйственный оборот;

– определение эксплуатационных характеристик и прогнозного срока использования объектов недвижимости, включая земельные участки. Осуществляется математический анализ величины техногенного освоения, предельно-допустимых воздействий на окружающую природную среду. В результате получается прогноз-рекомендация: в течение какого времени возможно осуществлять ту или иную хозяйственную деятельность на территории с учетом техногенных природно-территориальных комплексов, которые сейчас сформированы и в зависимости от целого ряда факторов проявляют различную степень устойчивости как к внешним, так и к внутренним воздействиям природного и антропогенного характера; прогнозирование изменения кадастровой стоимости. Позитивные тенденции в сфере рационального использования территории влекут также рост собираемости налогов.

Налог на недвижимое имущество исчисляется в зависимости от кадастровой стоимости. С этой позиции необходим прогноз изменения кадастровой стоимости и динамики доходов в бюджет;

– уточнение схем территориального развития (планирования). Прогнозные данные необходимо коррелировать с существующими проектными решениями – генеральными планами, проектами планировки и застройки, схемами территориального развития (планирования), информацией Единого государственного реестра недвижимости, выполненными кадастровыми, геодезическими, фотограмметрическими, картографическими и другими видами работ по сбору пространственных данных.

Система перспективного планирования включает: разработку показателей оценки качества жизни населения (экологическая комфортность, социально-бытовая обеспеченность, экономический уровень); разработку перспективных направлений территориального развития (на основании системы прогнозного моделирования); разработку стратегического плана развития.

Система мониторинга рационального природопользования на основании критериев оптимальности включает: разработку критериев оптимальности; обеспечение работы единой системы государственного мониторинга земель; внедрение единой системы геоинформационного мониторинга [265]; разработку системы контроля показателей землепользования [189].

Для оценивания уровня рациональности землепользования автором предлагается использовать следующие критерии оптимальности:

– устойчивость пространственной структуры к внешним воздействиям. Критерий предполагает оценивание уровня техногенной трансформации территории и его сравнение с диапазоном значений благоприятных для функционирования антропогенных структур и проживания населения. Правильно подобранные технологические решения позволяют обеспечить устойчивое территориальное развитие муниципальных образований [237, 78];

– максимальное вовлечение земельных ресурсов в хозяйственное использование. Эффективное землепользование предполагает отсутствие брошенных, неиспользуемых земель, а также минимизацию площади земель запаса;

– стабильная кадастровая стоимость объекта недвижимости. Этот критерий является одним из универсальных и на основании анализа динамики стоимости объектов недвижимости можно делать выводы об эффективности принимаемых управленческих решений и выбранной стратегии территориального планирования;

– выполнение нормативных требований, определенных законодательством к размещению объектов недвижимости, экологического состояния территории, градостроительного регулирования. Данный критерий объединяет в себе весь комплекс количественных показателей, характеризующих пространственное положение объекта недвижимости, а также условия окружающей природной среды, с которой он взаимодействует [186, 6, 13];

– показатели демографической ситуации. Этот критерий является вторым универсальным критерием, отражающим статистику по численности и плотности населения, а также такие показатели, как рождаемость, смертность, половозрастной состав [51];

– экономическая эффективность. Это традиционный экономический критерий, который определяется как доходность производства по отношению к общим затратам и использованным ресурсам.

Элементы системы рационального использования земельных ресурсов в сочетании с разработанными критериями оптимальности для оценки принимаемых управленческих решений позволяют на основе геотехнологий создать цифровой двойник для эффективного управления объектами недвижимости.

Полученные результаты согласуются с научными достижениями ученых в области рационального и экономически эффективного землепользования, которые на протяжении последнего столетия разрабатывали подходы к нивелированию и сокращению негативного влияния индустриализации на природно-территориальные

комплексы и геосистемы в целом. Вместе с тем, новая стадия развития природно-общественных геосистем – информатизация – предлагает более совершенные механизмы научных исследований и многофакторного моделирования, основанные на автоматизации процессов сбора и обработки геоинформации. Процессы управления и предлагаемые направления территориального развития на основании стратегических планов должны быть апробированы и проверены на корректность с применением цифровых двойников. Работы в направлении создания подобных систем в разной степени глубины реализации ведутся в России на протяжении последних 30 лет. Одними из первых проектов являются муниципальные геоинформационные системы с реализацией в виде интернет-портала для совместного использования данных. В последние несколько лет началась разработка более сложных систем, которые наряду с задачами управления территорией позволяют выполнять прогнозное моделирование.

В работе [30] отмечается, что «несмотря на сложности, возникающие при внедрении цифровых моделей, не вызывает сомнения необходимость изменения ориентира – результатом автоматизации должна быть цифровая топографическая информация». Цифровая модель – это первичный элемент создания цифрового двойника, более затратная и сложная в технологическом, техническом и методическом плане работа заключается в информационном наполнении модели, а также в разработке методик анализа и моделирования информации. Одно из подтверждений данного тезиса отражается в работе [20], «созданная цифровая модель техногенных минеральных образований в результате инвентаризации, а также прогнозного моделирования наполняется информацией для последующего управления данным объектом. Этот пример является наглядным, так как влияние техногенных минеральных образований многосредовое. «Вредное в экологическом плане воздействие может проявляться на воздушный и водный бассейны, сельскохозяйственные угодья – на состояние почвенного покрова». Моделирование и прогнозирование этого воздействия, а также разработка плана мероприятий по минимизации негативных факторов и проверка адекватности предлагаемых мер на цифровом

двойнике рассматриваемой геосистемы – важный элемент системы рационального использования земельных ресурсов. Таким образом, предлагаемая для внедрения структура системы рационального использования земельных ресурсов является структурой модели цифрового двойника для оптимизации процессов управления геосистемой.

В приложении И приведен рейтинг регионов Сибирского федерального округа по уровню рациональности землепользования.

Выводы по третьему разделу

1 Уровень социальной комфортности, созданный и поддерживаемый на территории населенных пунктов, является основным показателем, на основании которого можно дать оценку эффективности использования земельных ресурсов в процессе урбанизации. Планирование использования земельных ресурсов в пространстве населенного пункта должно основываться на анализе комплекса природных, экономических и социальных условий, существующих форм застройки, транспортной инфраструктуры, архитектурно-композиционных решений, организации рекреационных зон и экологического состояния земель населенного пункта;

2 Адаптивно-ландшафтные системы земледелия, являются основным элементом геоинформационного обеспечения агроэкологического землепользования и позволяют повысить эффективность использования земель сельскохозяйственного назначения;

3 Земельные ресурсы особо охраняемых территорий и объектов, а также земельные участки, занятые рекреационными зонами на территории населенных пунктов, являются основным элементом, формирующим экологически устойчивые геосистемы. Установленный режим землепользования в границах рекреационных зон, а также размеры и вид рекреационной зоны оказывают влияние эколого-социальные характеристики территории и эффективность использования земельных ресурсов;

4 Рассмотренные подходы к информационному моделированию землепользования на территории населенных пунктов, землях сельскохозяйственного назначения и особо охраняемых природных территориях, позволили разработать структуру системы перспективного планирования эффективного использования земельных ресурсов, которая включает подсистемы районирования, прогнозного моделирования, перспективного планирования и мониторинга.

5 Введено понятие «интегральный показатель социальной комфортности населения», которое объединяет ряд объективных и субъективных характеристик качества жизни населения на урбанизированных территориях и служит для повышения эффективности использования земельных ресурсов, оценки качества жизни людей и определения стратегических направлений пространственного развития территорий населенных пунктов.

6 Внесено дополнение в понятие «адаптивно-ландшафтные земельно-информационные системы», а именно подчеркивается роль использования геоинформационного обеспечения и создания цифровой информационной модели земель сельскохозяйственного назначения в совокупности с агроклиматическими характеристиками территории, повышающей эффективность планирования использования земельных ресурсов.

Автоматизированная система поддержки принятия решений включает целый ряд средств, объединенных общей целью – способствовать принятию рациональных и эффективных управленческих решений на базе диалоговой автоматизированной системы, использующей правила принятия решений и соответствующие модели с базами данных, а также интерактивный компьютерный процесс моделирования. Основу автоматизированной системы поддержки принятия решений составляет комплекс взаимосвязанных моделей с соответствующей информационной поддержкой исследования, экспертные и интеллектуальные системы, включающие опыт решения задач управления и обеспечивающие участие коллектива экспертов в процессе выработки оптимального решения. Пространственные данные, получаемые различными сенсорами должны использоваться для создания моделей объекта, проверки адекватности этих моделей и разработки моделей поведения объекта в различных нештатных ситуациях [147]. Состав пространственных данных приведен в приложении К.

На рисунке 4.1 показан цикл операций по государственному контролю за состоянием «Объекта управления». Связующее звено между «Объектом управления» и «Управляющей структурой» может отсутствовать. Показателем отсутствия управляющего воздействия является постоянное ухудшение состояния «Объекта управления» и несоответствие его параметров «Критериям оптимальности». При этом «Контрольный орган управления» должен воздействовать на «Управляющие структуры» в соответствии с законодательством Российской Федерации.

Таким образом, для организации системы охраны земель и рационального использования предлагается уже на стадии территориального планирования и отраслевого эколого-ландшафтного районирования осуществлять разработку прогнозных моделей состояния земель в результате хозяйственного освоения. Прогнозные модели позволят оценить экологическую емкость природных систем и дать прогноз относительно изменения экологической обстановки на территории. Техногенное освоение оказывает разнообразное, разностороннее воздействие на ОПС, причем оно носит синергетический характер: отрицательное влияние может накапливаться или усиливаться различными факторами. На основании прогноза изменения экологического состояния разрабатываются предложения по планированию и организа-

ции рационального использования земель с учетом перспектив возможного ухудшения экологической обстановки. После реализации мероприятий по охране земель обязательным является проведение мониторинга земель.

Любой ТПТК имеет конечный срок эксплуатации, определенный техническими регламентами и нормативными документами. Существует прямая зависимость кадастровой стоимости объекта недвижимости от регламентного срока эксплуатации этого объекта. Для организации системы охраны земель и рационального использования предлагается уже на стадии территориального планирования и отраслевого эколого-ландшафтного районирования осуществлять разработку прогнозных моделей состояния земель в результате хозяйственного освоения. Прогнозные модели позволят оценить экологическую емкость природных систем и дать прогноз относительно изменения экологической обстановки на территории. Техногенное освоение оказывает разнообразное, разностороннее воздействие на ОПС, причем оно носит синергетический характер: отрицательное влияние может накапливаться или усиливаться различными факторами. На основании прогноза изменения экологического состояния разрабатываются предложения по планированию и организации рационального использования земель с учетом перспектив возможного ухудшения экологической обстановки. После реализации мероприятий по охране земель обязательным является проведение мониторинга земель.

4.2 Зависимость кадастровой стоимости недвижимости от фактора времени хозяйственного использования техногенного природно-территориального комплекса

С позиции кадастра и получения налоговых платежей государством, перспективное районирование территории позволит выделить зоны экономического комфорта (участки территории, где прогнозируется устойчиво высокая заинтересованность инвесторов в получении прав на объекты недвижимости). Это, как правило, территории, богатые полезными ископаемыми, сельскохозяйственные угодья с ценными типами почв, центральные зоны населенных пунктов или участки вблизи привлекательных рекреационных объектов. Кроме того, возможно дать прогноз и вы-

полнить районирование с учетом последствий хозяйственной деятельности человека на изучаемой территории. Такое районирование может быть использовано, например, для прогнозирования величины налоговых поступлений в бюджет. Соответственно можно выделить положительную динамику (увеличение платежей) и отрицательную динамику (уменьшение платежей). Уменьшение налоговых поступлений, прежде всего, будет связано с существенными потерями привлекательных потребительских свойств территории. Как правило, это возникает в результате нерационального использования земель и существенного снижения показателей плодородия, экологических характеристик или параметров развития инфраструктуры.

На рисунке 4.2 показана зависимость кадастровой стоимости объекта недвижимости от регламентного срока эксплуатации этого объекта [69, 75].



Рисунок 4.2 – Схема зависимости кадастровой стоимости недвижимости от фактора времени хозяйственного использования техногенного природно-территориального комплекса

Таким образом, в настоящее время при осуществлении планомерной политики по вовлечению земель в хозяйственный оборот необходимо выполнять перспективное районирование и планирование рационального использования территории с целью обеспечения устойчивого потребительского спроса на землю как рыночный продукт [38].

4.3 Влияние чрезвычайных ситуаций на кадастровую стоимость недвижимости

Возникновение и развитие чрезвычайных ситуаций связано с большим количеством факторов. Эти факторы, в свою очередь, обусловлены различными объектами, процессами и явлениями, происходящими на земной поверхности, в геологической и космической средах. Чрезвычайные ситуации, носящие характер глобальных катастроф, как правило, являются многосредовыми. При этом геопространство чрезвычайной ситуации за короткое время может претерпевать серьезные изменения как качественного, так и количественного характера [225, 318]. Техногенные природно-территориальные комплексы районов расположения АЭС являются одновременно районами возможной радиационной катастрофы и территориями, испытывающими длительное воздействие антропогенного радиационного загрязнения. Такое двойственное состояние территории требует особых условий их использования, организации постоянно действующей системы мониторинга с применением роботизированных цифровых технологий.

Одной из характеристик геоинформационного обеспечения является «применение современных технологий интерактивного взаимодействия для отображения в многопользовательском режиме процессов и явлений ЧС и создает основу для дальнейшего становления и развития новых подходов при создании и использовании картографических произведений для служб МЧС и широкого круга потребителей» [145, 119].

Геоинформационное обеспечение для управления кризисными ситуациями можно разделить на три основных типа:

- актуальные динамически изменяющиеся мониторинговые данные состояния пространственных объектов;
- прогнозные пространственные аналитические модели, описывающие различные сценарии развития кризисных ситуаций и ликвидации их последствий;
- статистические пространственно-ситуационные модели управления кризисными ситуациями.

При организации управления в кризисных ситуациях промышленными объектами повышенного класса опасности, например, атомными электрическими станциями, применяются все три вида геоинформационного обеспечения.

В динамическом режиме организовывается постоянный космический мониторинг состояния объекта и прилегающей территории. Сенсорные съемочные системы, в том числе ГНСС, обеспечивают контроль геометрических характеристик объекта. Современные роботизированные электронные тахеометры с ГЛОНАСС/GPS-модулем позволяют вести мониторинг состояния объектов и улавливать самые незначительные изменения его пространственных характеристик. Автоматизированная система контроля радиационной обстановки (АСКРО) в постоянном потоковом режиме предоставляет информацию об уровне радиационного излучения.

Прогнозные пространственно-аналитические модели описывают различные сценарии развития кризисных ситуаций. При этом важным является создание наиболее полного перечня вариантов развития ситуации и прогноз их последствий. Для выполнения этих работ используются различные математические модели, аналитические данные о происходивших ранее кризисных ситуациях. Как правило, созданные модели ранжируются по вероятности возникновения, величине ущерба и т. д. [215]. По полученным данным системы АСКРО можно дать приближенную оценку состояния загрязнения земель.

На основе созданных сценариев чрезвычайных ситуаций строится третий вид геоинформационного обеспечения кризисного менеджмента – статистические про-

странственно-ситуационные модели. Эти модели носят обобщающий характер и служат для оперативного управления кризисными ситуациями в момент их возникновения. В качестве примера можно привести как самые простые ситуационные модели – планы эвакуации людей из здания, так и более сложные – планы эвакуации населения из регионов, подверженных опасности радиоактивного заражения при аварии на атомных станциях [230].

Особенностями данного плана являются [106]:

- комбинированное представление тематических условных знаков и цифровой топографической карты на едином плане территории;

- в качестве топографической подложки используется фрагмент цифровой карты, ограниченный 100-километровой зоной вокруг АЭС. В данную зону могут попадать территории нескольких субъектов РФ. При необходимости на карте показываются зарубежные территории;

- вся тематическая информация на эвакуационном плане наносится без генерализации;

- кроме основного эвакуационного плана масштаба 1 : 100 000 в виде карт-врезок показываются в более крупном масштабе промышленная зона АЭС и населенный пункт, где располагается станция. Для создания карт-врезок возможно использование космических снимков или аэрофотопланов высокого разрешения.

В настоящее время разработана классификация рисков, связанных с возможным возникновением чрезвычайных ситуаций [225, 318, 295]:

- технико-производственный риск – риск возникновения аварий, пожаров, поломок на промышленных объектах или с участием различных технических средств;

- экологический риск – риск нанесения ущерба окружающей природной среде в результате промышленно-хозяйственной деятельности человека или в результате неблагоприятных природных явлений;

- социально-экономический риск – риск ухудшения социальных и экономических показателей современного общества в результате проявления различного рода угроз природного и техногенного характера.

Также чрезвычайные ситуации классифицируют по скорости распространения; природе возникновения; масштабам возможных последствий; ведомственной принадлежности [215].

Наряду с факторами, влияющими на повышение кадастровой стоимости недвижимости, выделяют и факторы, влияющие на ее снижение, в том числе в эти факторы входит и вероятность возникновения чрезвычайных ситуаций с объектом недвижимости.

Факторы, которые проявляются часто, например наводнения, землетрясения или температурные, или погодные аномалии – формируют у собственников недвижимости представление об опасности и низкой рентабельности недвижимости. Как следствие, рыночная стоимость подобной недвижимости невысока.

Факторы, которые являются скрытыми: природная или техногенная радиоактивность, повышенное содержание радона, химическое загрязнение – практически не замечаются потребителями и поэтому могут не влиять на стоимость недвижимости. При этом их уровень воздействия может быть выявлен и определен только после проведения специальных исследований.

При возникновении техногенных аварий и природных катастроф происходит резкое ухудшение потребительских свойств недвижимости как товара. Примером является катастрофа на Чернобыльской АЭС, в данном случае земля, загрязненная радиацией, полностью потеряла свои потребительские свойства.

В настоящее время при кадастровой оценке учитывается только степень влияния произошедшей чрезвычайной ситуации на объекты недвижимости. Вероятность возникновения ЧС не учитывается при формировании стоимости объекта недвижимости. На рисунке 4.3 представлена связь кадастровой стоимости с вероятностью возникновения ЧС и ее последствиями.

Согласно статье 18 Федерального Закона РФ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» закреплено право граждан РФ на возмещение ущерба, причиненного их здоровью и имуществу вследствие чрезвычайной ситуации [171]. Размер компенсационных выплат при

причинении ущерба имуществу зависит от характера повреждений, времени восстановления недвижимости и прочих условий, характеризующих проявление чрезвычайной ситуации. Государственная гарантия компенсации ущерба имуществу во многом определяет равнодушное отношение собственников недвижимости к вероятности возникновения чрезвычайных ситуаций, которые могут оказать влияние на их имущество [8]:

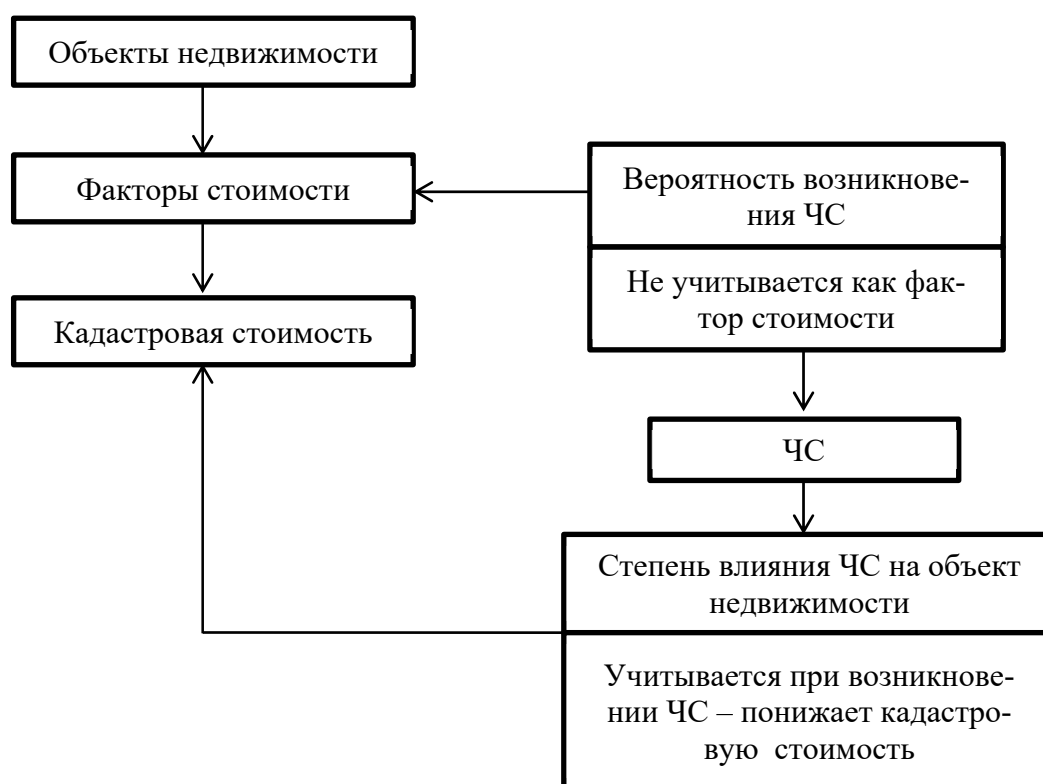


Рисунок 4.3 – Связь ЧС и кадастровой стоимости недвижимости

При выполнении кадастровой оценки объектов недвижимого имущества предлагается учитывать не только данные об экологическом состоянии территории, но и вероятность возникновения ЧС. При высокой вероятности возникновения ЧС необходимо информировать население и потенциальных инвесторов (покупателей объектов недвижимости), тем самым наряду с механизмом кадастровой оценки будет корректироваться понижающий коэффициент, и как следствие, рыночная стоимость недвижимости.

Для расчета кадастровой стоимости недвижимости, расположенной в зоне произошедшей ЧС, необходимо применять схему, близкую к стандартной схеме проведения кадастровой оценке по индивидуальной методике оценки (рисунок 4.4).

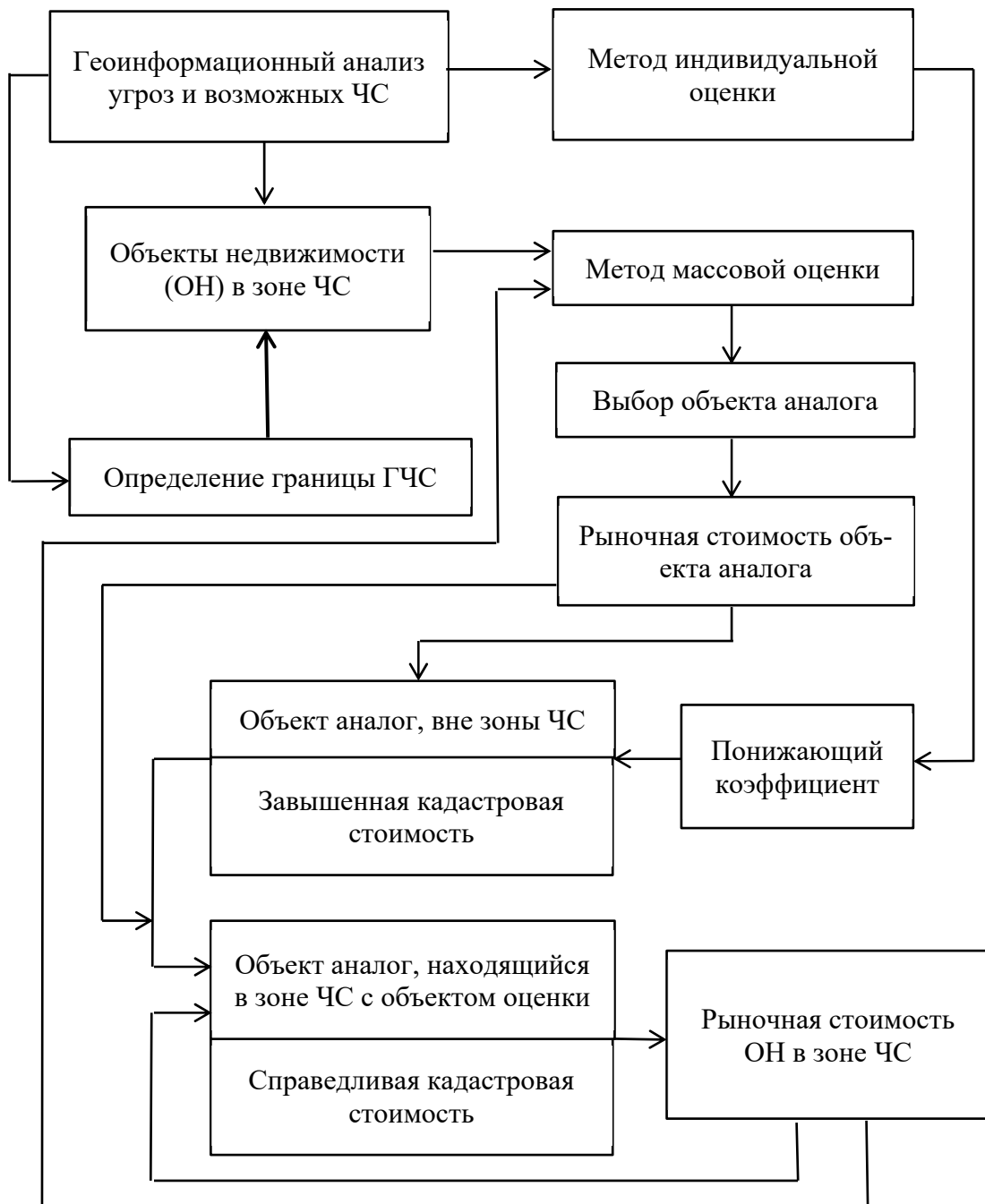


Рисунок 4.4 – Предлагаемый подход к определению кадастровой стоимости объектов недвижимости в зоне ЧС

В приложении Л представлены результаты геоинформационного моделирования зон возможного проявления чрезвычайных ситуаций и оценка их влияния на кадастровую стоимость земельных участков на примере города Новосибирска.

Таким образом, при планировании размещения объектов на территории населенных пунктов следует учитывать месторасположение данных зон, а также в соответствии с [174] учитывать требования к сбору и представлению информации о территориях, где прогнозируются или возникают чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера.

В качестве системы мер противодействия чрезвычайным ситуациям необходимо проводить комплекс мероприятий, направленных на снижение риска возникновения ЧС и смягчение их последствий, обеспечить полный доступ населения к информации о территориях, подверженных риску возникновения ЧС природного и техногенного характера [82]. В соответствии с [171], следует проводить подготовку населения в области защиты от чрезвычайных ситуаций, в том числе осуществлять ознакомительную работу с детальным описанием местоположения опасных на территории города объектов, санитарно-защитных зон, а также зон наблюдения и контроля с использованием геоинформационного обеспечения [104].

Укрупненная схема геоинформационного мониторинга земель в районе возможной ЧС на примере района расположения АЭС представлена на рисунке 4.5.

Система мониторинга земель в районах расположения АЭС должна включать в качестве одного из основных элементов полнофункциональную систему геоинформационного обеспечения процессов сбора, представления, анализа и прогнозного моделирования с возможностью передачи полученных данных для оперативного управления ситуацией компетентным службам и ведомствам.

Схема взаимодействия базового геоинформационного обеспечения в районе возможного проявления ЧС на примере безопасной эксплуатации атомных станций представлена на рисунке 4.6.

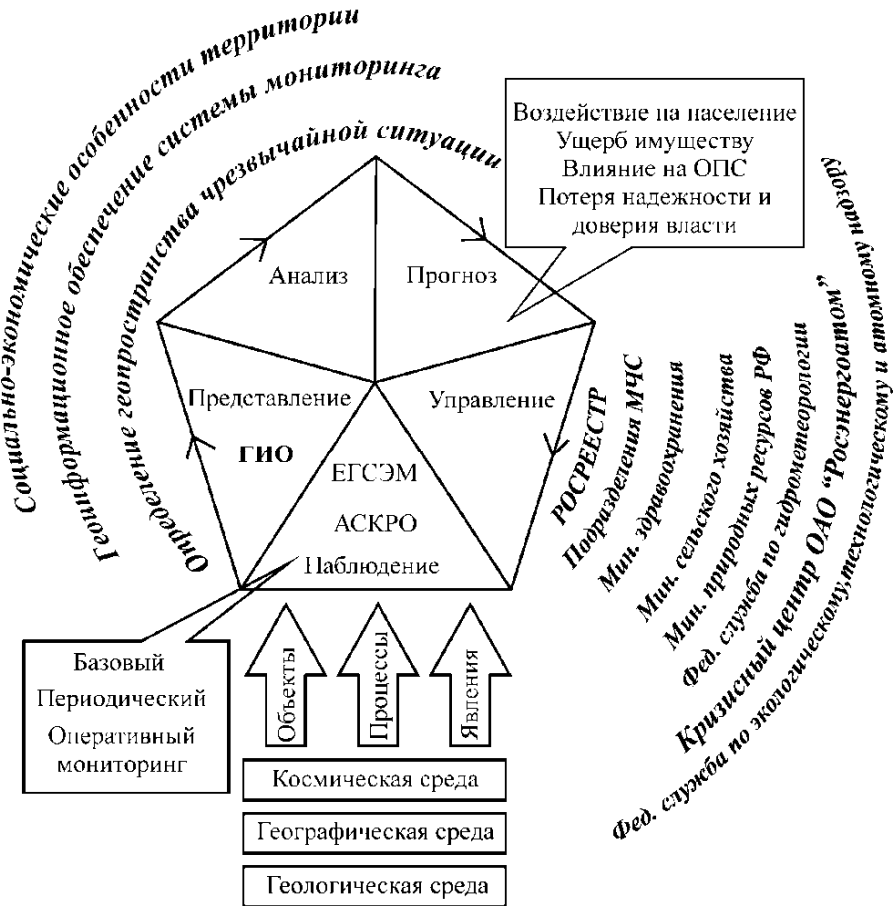


Рисунок 4.5 – Обобщенная схема геоинформационного мониторинга земель в районе расположения АЭС

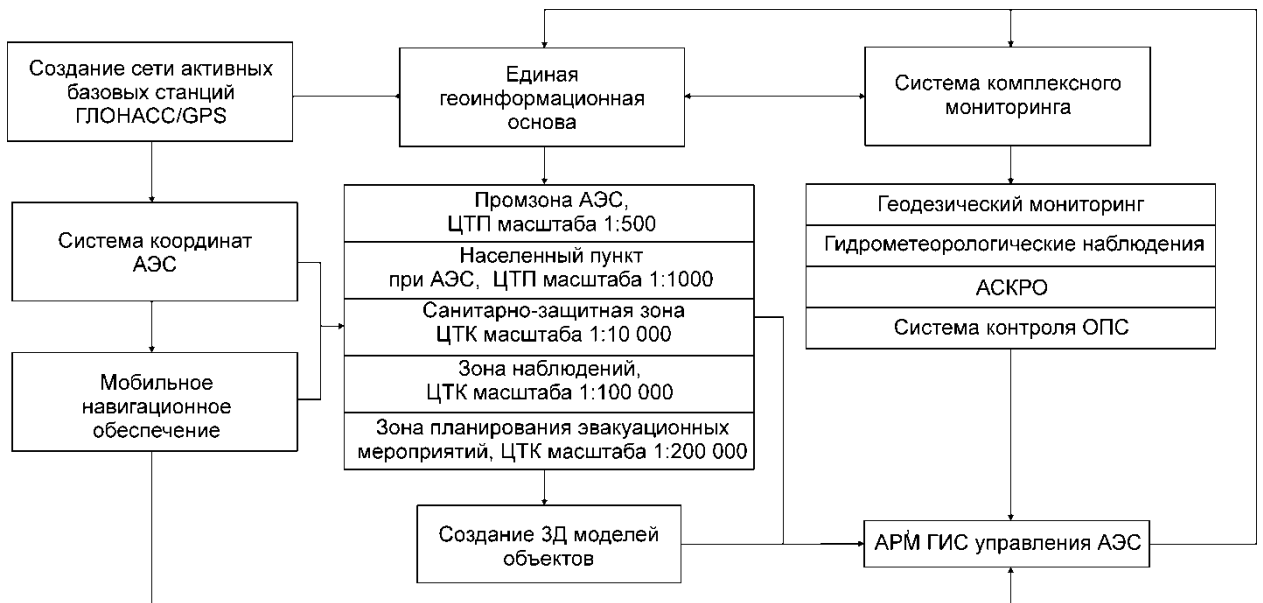


Рисунок 4.6 – Схема взаимодействия базового геоинформационного обеспечения безопасной эксплуатации атомных станций

Таким образом, базовыми принципами геоинформационного обеспечения безопасной эксплуатации объектов повышенного класса опасности являются:

- создание сети активных базовых станций для организации системы высокоточного спутникового позиционирования, повышения точности геодезических измерений и контроля состояния технологических объектов АЭС. Разработка и внедрение высокоточной системы координат АЭС;

- создание единой геоинформационной основы на территорию района расположения АЭС, включающей крупномасштабные цифровые планы промышленной площадки АЭС и территории города при АЭС (масштабы 1 : 100–1 : 1 000); цифровые карты санитарно-защитной зоны (масштаб 1 : 10 000); цифровые карты 30 километровой зоны наблюдения (масштаб 1 : 100 000); цифровые карты 100 километровой зоны планирования эвакуационных мероприятий (масштаб 1 : 200 000);

- создание пространственных трехмерных моделей технологических объектов и оборудования АЭС, интегрированных в цифровую среду единой геоинформационной основы территории;

- создание системы комплексного мониторинга района расположения АЭС, включающей систему геодезического мониторинга, гидрометеорологические наблюдения, автоматизированную систему контроля радиационной обстановки, систему контроля состояния окружающей природной среды. Информация, полученная с различных сенсоров, должна иметь координатную привязку и совмещаться с единой геоинформационной основой территории;

- разработка мобильного навигационного обеспечения для решения задач оперативного реагирования при чрезвычайных ситуациях, навигации, картографирования территории района расположения АЭС, повышения точности геодезических измерений;

- внедрение геоинформационной системы и создание автоматизированных рабочих мест (АРМ) в отделы управления АЭС, ситуационного центра, администрации муниципальных образований района расположения АЭС; подразделения ГО и ЧС;

– компьютерное имитационное моделирование вероятных сценариев развития чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера; разработка планов противоаварийных и эвакуационных мероприятий с использованием геоинформационной системы.

4.4 Практическая реализация внедрения элементов разработанной системы эффективного использования земельных ресурсов на примере размещения различных техногенных природно-территориальных комплексов в муниципальных образованиях РФ

4.4.1 Перспективное районирование земельных ресурсов

Любой техногенный природно-территориальный комплекс имеет конечный срок эксплуатации, определенный техническими регламентами и нормативными документами. Продолжительность времени регламентной эксплуатации ТПТК влияет на следующие социально-экономические показатели территории:

- кадастровую стоимость земельных участков;
- объем налоговых поступлений в бюджет;
- количество населения, проживающего на территории и использующего ТПТК как материальный ресурс либо как средство производства.

Современное территориальное планирование представляет собой комплекс взаимосвязанных мероприятий, представленных на рисунке 4.7.

Процесс территориального планирования – разноплановый и предполагает реализацию целого комплекса мероприятий, включающих элементы защиты земель. В свою очередь, система защиты земель обуславливает экологическое состояние территории: при развитой и функционирующей системе защиты земель не происходят негативные процессы, связанные с деградацией земель, ухудшением их экологического состояния.

Факторы качества земель влияют на состояние окружающей природной среды (ОПС). Особенно это актуально для территории населенных пунктов. Экология населенного пункта во многом определяет качество жизни городского населения.

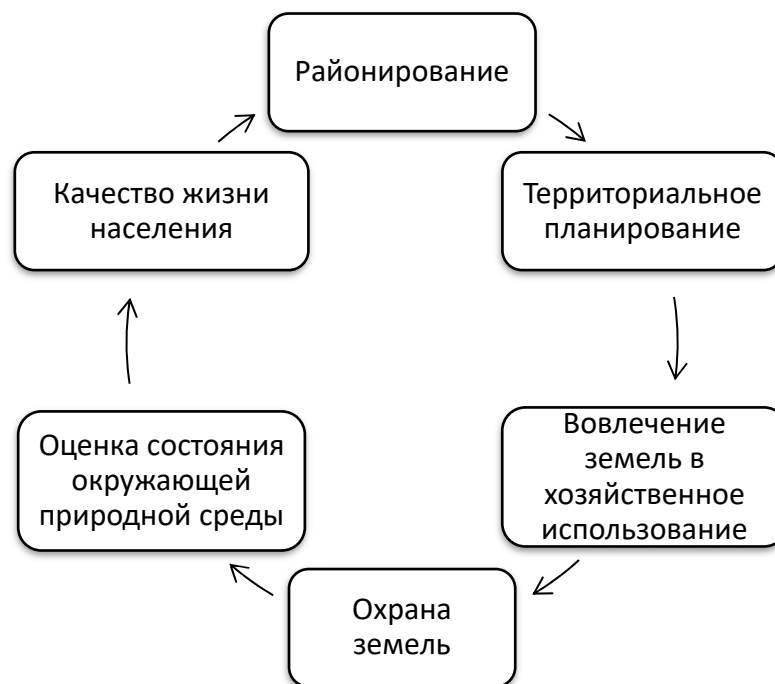


Рисунок 4.7 – Цикл взаимодействия элементов территориального планирования

Этот параметр, в первую очередь, характеризуется числом хронических заболеваний «городского типа», которые обусловлены нахождением человека в городе. Качество жизни определяется также и сугубо индивидуальным отношением населения к оценке экологического состояния территории, на которой оно проживает. Но, несмотря на некоторый «субъективизм» этой оценки, как правило, она складывается из реальных показателей экологического состояния территории:

- информации о ПДК вредных веществ в почве, воде, атмосферном воздухе (эту информацию население может получить из регулярных отчетов Роспотребнадзора, Гидрометеослужбы и других профильных организаций);

- визуальный метод оценки состояния ОПС во многом определяет «экологические предпочтения населения» при выборе объекта недвижимости для дальнейшего его использования, например, как место постоянного проживания;

- повышенная стоимость объектов недвижимости, находящихся в экологически благоприятных условиях.

В результате реализации территориального планирования ведется разработка генеральных планов развития территории. Однако существующий подход имеет

ряд противоречий, связанных с тем, что планы по охране земель и рациональному природопользованию разрабатываются уже позже реализации программ, предусмотренных схемой территориального планирования. При этом часто приходится бороться с последствиями ухудшения экологического состояния земель, а причины остаются скрытыми в проектной документации. Показательным примером являются ошибки, допущенные в проектной документации при создании сложного гидротехнического объекта Новосибирского водохранилища. Из-за неверного определения скорости волн прогрессирующие в настоящее время эрозионные процессы береговой линии не были учтены проектировщиками. Как следствие этого, подготовка ложа водохранилища была выполнена без учета ветро-волновой эрозии почв. Предлагается усовершенствованная схема охраны земель населенных пунктов на основе использования механизмов перспективного районирования и территориального планирования (рисунок 4.8).



Рисунок 4.8 – Усовершенствованная схема охраны земель на основе использования механизмов территориального планирования и перспективного районирования

Таким образом, для организации системы охраны земель и рационального использования предлагается уже на стадии территориального планирования и отрас-

левого эколого-ландшафтного районирования осуществлять разработку прогнозных моделей состояния земель в результате хозяйственного освоения. Прогнозные модели позволят оценить экологическую емкость природных систем и дать прогноз относительно изменения экологической обстановки на территории. Техногенное освоение оказывает разнообразное, разностороннее воздействие на ОПС, причем оно носит синергетический характер: отрицательное влияние может накапливаться или усиливаться различными факторами. На основании прогноза изменения экологического состояния разрабатываются предложения по планированию и организации рационального использования земель с учетом перспектив возможного ухудшения экологической обстановки. После реализации мероприятий по охране земель обязательным является проведение мониторинга земель [88, 64, 82, 69, 75]:

- мониторинг состояния объекта;
- прогноз технического состояния объекта недвижимости или последствий чрезвычайных ситуаций в пределах ТПТК;
- наблюдение комплексными методами сбора разнородной информации;
- контроль соблюдения норм обеспеченности и норм эксплуатации;
- учет зон установления различного правового режима;
- комплексная оценка рационального использования земель, вовлеченных в хозяйственный оборот;
- создание единого геоинформационного пространства территории освоения.

4.4.2 Перспективное планирование развития городской территории с учетом проектного срока эксплуатации существующих зданий и сооружений

На территории населенных пунктов находятся здания и сооружения разного срока постройки. Год строительства, материал и применяемые технологии постройки во многом определяют срок эксплуатации объекта недвижимости, а для жилой недвижимости эти параметры являются основными. Существуют нормативные сроки эксплуатации жилых домов массовой застройки, в зависимости от типа дома и времени его постройки.

На территории населенных пунктов происходит постоянный цикл операций по реконструкции, сносу и строительству зданий. При этом, как правило, при определении стоимости жилой недвижимости в качестве одного из важных параметров рассматривается ее состояние, которое определяется степенью износа.

Недвижимость закономерно начинает терять в цене при достижении степени износа выше 50 %, это отражается на ее кадастровой стоимости. Вместе с тем, определенный интерес для инвесторов составляет долгосрочное планирование комплексного освоения территории населенных пунктов, освобождающихся в результате достижения регламентного срока эксплуатации жилых домов. При современной, порой хаотичной точечной застройке и создании «непродуманной» с точки зрения социально-бытовых, транспортно-логистических условий городской среды, комплексные проекты освоения городского пространства являются важным элементом решения проблемы рационального и комфортного территориального планирования.

Проекты по «освобождению» земельных участков вследствие сноса жилых домов могут служить ценным источником информации не только для целей градостроительного проектирования, но и для привлечения инвестиций.

Стратегическое планирование по повторному освоению городского пространства должно основываться на достижении следующих принципов комплексного социально-комфортного жилищного строительства [262, 84]:

- адаптация современного городского жилища к факторам внешней среды, применение технологии геодизайна;
- разработка архитектурно-планировочных и конструктивных решений зданий и сооружений, максимально учитывающих природные и антропогенные особенности территории (например, защита от электрических и магнитных полей, вибрации, шума, геодинамических явлений и т. п.);
- комбинированное строительство жилых зданий со встроенными общественными объектами для создания комфортных бытовых условий проживания населения (аптеки, парикмахерские, детские садики, автомастерские и т. п.);

– проектирование и строительство малоэтажной высокоплотной застройки на периферии крупных городов (экономия территории, сокращение протяженности коммуникаций, дорог, энергосбережение и т. д.)

– разработка биоклиматической архитектуры многофункциональных жилых зон, создание экопоселений;

– гуманизация жилых зон, создание продуманных комфортных условий проживания населения, проектирование SMART-систем, оптимизирующих и автоматизирующих процессы предоставления населению различных социально-бытовых благ;

– создание проектов многофункциональных жилых комплексов;

– формирование комфортной жилой среды в зонах действия неблагоприятных внешних факторов (автомобильный и железнодорожный транспорт, загрязнение промышленными и твердыми бытовыми отходами, выбросы промышленных предприятий и т. д.).

При реализации данных подходов необходимо учитывать различные неблагоприятные факторы, количество населения, перспективные зоны освоения территории, оптимальные архитектурно-планировочные решения. При этом важным фактором будет являться инвестиционная привлекательность территории, которая будет постоянно увеличиваться от улучшения качества жизни населения [307, 117, 137].

Проект подобного комплексного сноса и строительства новых, современных, комфортных жилых домов осуществляется на территории города Москвы. На месте реконструированных кварталов не только будут построены новые многоэтажные дома, но и будет создаваться транспортная и социальная инфраструктура.

Данная градостроительная политика городских властей проводится поэтапно и стала возможной после проведения оценки состояния жилого фонда и определения срока эксплуатации жилых зданий. При этом были определены регламентные сроки и объемы сноса.

Комплексная застройка территории позволяет:

– снизить себестоимость квартир, разница в стоимости образуется за счет социально-бытовой инфраструктуры, строительством которой занимается застройщик;

– позволяет создавать резерв инфраструктурного обеспечения территорий, наращивать или снижать объемы жилищного строительства в зависимости от макроэкономической конъюнктуры и потребностей рынка, создавать большое количество новых рабочих мест как в период реализации проекта, так и по окончании строительных работ;

– создать новый, отвечающий современным требованиям и запросам общества район проживания, учитывая социально-бытовые требования населения.

С позиции современного территориального управления такой подход обеспечивает перспективность развития территории и ее высокую инвестиционную привлекательность.

В качестве примера геоинформационного анализа исследования перспективного планирования развития территории города, с учетом проектного срока эксплуатации существующих зданий и сооружений, разработан проект на территорию города Новосибирска (рисунок 4.9).

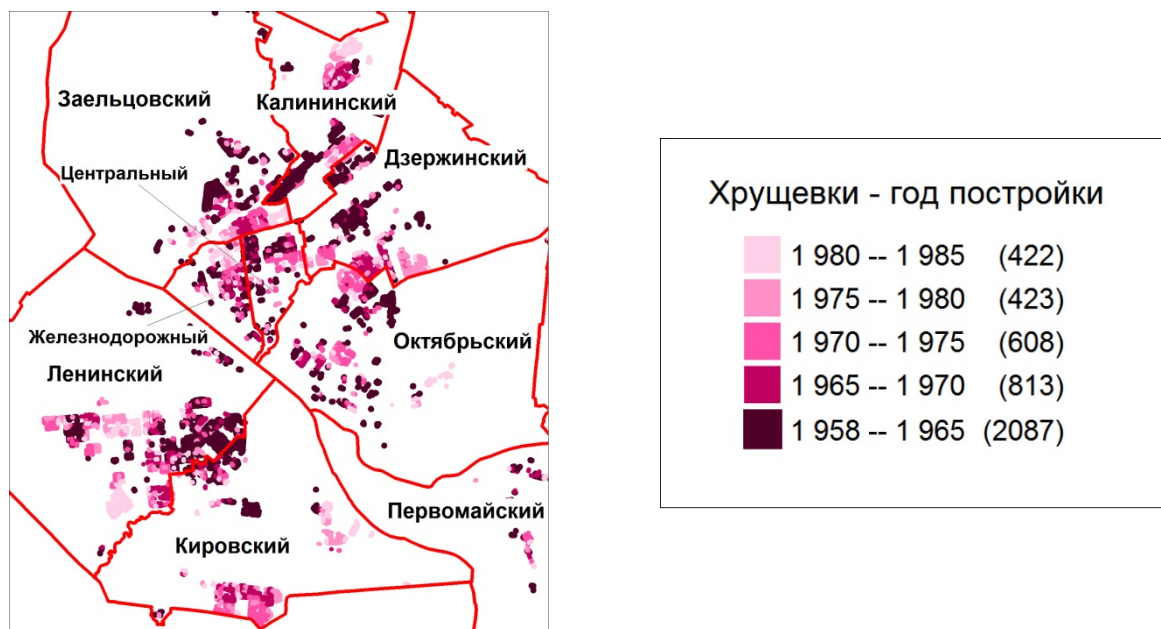


Рисунок 4.9 – Тематическая карта перспективного планирования развития территории города с учетом проектного срока эксплуатации существующих зданий и сооружений

С тематическим картографированием связано понятие «когнитивная графика» – «является основой пространственного моделирования, создает возможность реализации образного и символического мышления когнитивной направленности» [154].

Несомненными плюсами картографического метода является логичность, упорядоченность, наглядность. Графически поиск аналогов и процесс сопоставления выполняется проще и удобнее. Применяя функции математического и пространственного анализа геоинформационных систем, можно осуществлять картографо-математическое моделирование [135, 157, 82, 216].

4.4.3 Ценовое зонирование территории населенного пункта

Традиционно ценовое зонирование на территории населенных пунктов выполняется для решения следующих задач:

- информационное обеспечение процесса оценки объектов недвижимости;
- привлечение инвестиций в развитие территории;
- анализ стоимости недвижимости в зависимости от ее местоположения для разработки стратегии социально-экономического развития и ликвидации дисбаланса между различными участками на территории города;
- определение рейтинга города по стоимостным показателям недвижимости среди других городов страны;
- информационно-рекламное обеспечение рынка недвижимости.

Основным элементом процесса ценового зонирования является определение границы ценовой зоны. Нами предлагается несколько возможных способов формирования ценовых зон:

- зонирование на основе существующих крупных административно-территориальных единиц, например, районов города. При этом диапазоны значений стоимости присваиваются сразу всем объектам, находящимся в границах единицы территориального деления;

– зонирование с использованием существующих «естественных границ» (например, элементы топографии: реки, моря, озера, растительность) и «экономических зон» (например, функциональные зоны – промышленная, складская, селитебная и т. д.) (рисунок 4.10, *а*). Диапазоны значений стоимости присваиваются, выделенным на местности ценовым зонам;

– зонирование на основе определения средней цены элементарных оценочных единиц, например объектов недвижимости, кадастровых кварталов, функциональных зон и т. д.;

– зонирование с использованием интерполяционной модели. Границы зон определяются с помощью различных математических алгоритмов, на основе некоторых значений, определённых экспертным путем (рисунок 4.10, *б*). При этом точность интерполяции и, как следствие, карты ценового зонирования зависит от количества объектов с известными ценовыми показателями. При отсутствии значений стоимости на некоторых участках, программа, выполняющая интерполяцию, самостоятельно, на основе заложенного алгоритма рассчитывает возможные значения;

– зонирование с использованием регулярной сетки ячеек и определения параметров стоимости в каждой ячейке (рисунок 4.10, *в*). Тематическая карта ценового зонирования получается в результате объединения ячеек с одинаковыми диапазонами цен в одну зону.

Зоны наибольших диапазонов значений стоимости объектов недвижимости, как правило, обладают определенным набором сходных характеристик, например [216]:

– компактность расположения селитебной территории, шаговая доступность объектов рекреационного, социально-бытового и культурного назначения;

– развитость транспортной инфраструктуры (метро, городской пассажирский транспорт, высокая плотность улично-дорожной сети);

– благоприятные экологические показатели, сниженный уровень техногенного загрязнения;

– близость крупных торговых центров.

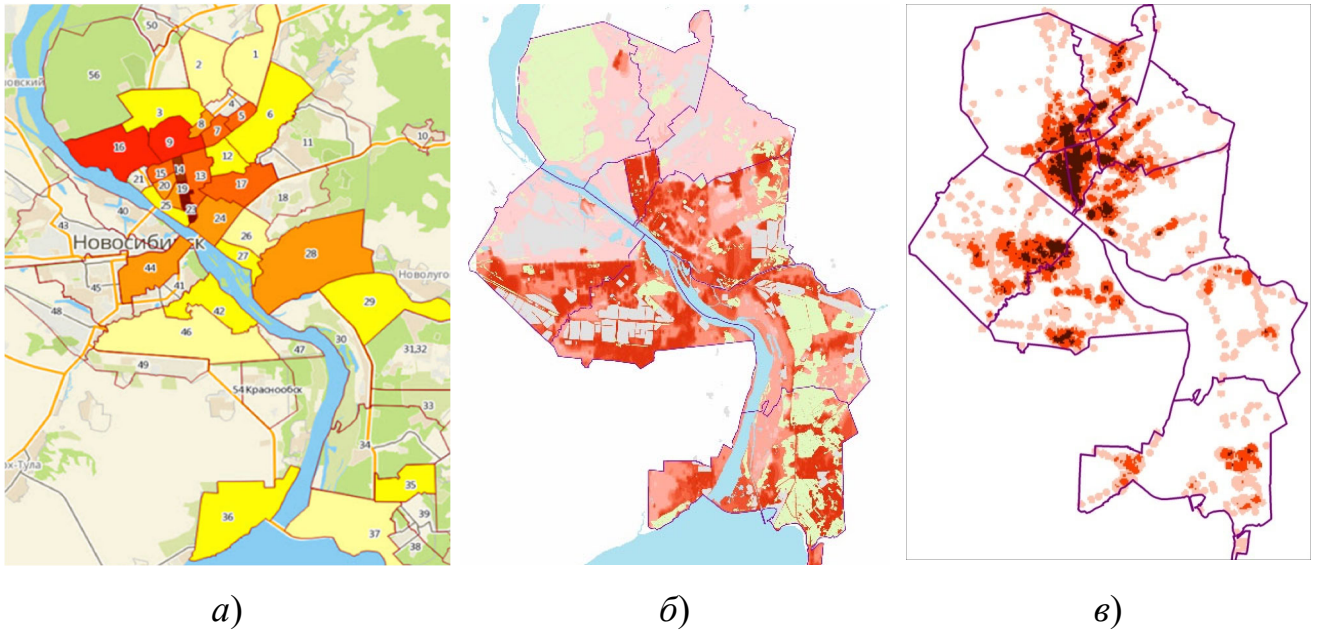


Рисунок 4.10 – Примеры способов формирования ценовых зон:

- а) зонирование с использованием существующих «естественных границ»;
- б) зонирование с использованием интерполяционной модели;
- в) зонирование с использованием регулярной сетки ячеек

При выборе способа создания карты ценового зонирования города, на наш взгляд, необходимо учитывать тип населенного пункта в соответствии с существующими классификационными группами. Такие параметры как площадь населенного пункта, количество жителей и распределение их плотности, впоследствии могут быть использованы для интерпретации полученных результатов ценового зонирования.

Как видно из описания способов ценового зонирования, наиболее точные данные о границах ценовых зон возможно получить, используя регулярную сетку ячеек. Точность способа напрямую зависит от шага сетки. При этом, чем мельче шаг сетки, тем более затратным и трудоемким будет процесс сбора исходных данных о стоимости объектов недвижимости. Менее точным является способ ценового зонирования на основе существующих административно-территориальных единиц.

Особый интерес представляют разновременные карты ценового зонирования территории города. На основании их анализа определяется динамика ценообразования и строится прогноз изменения стоимости недвижимости. Одним из приоритетных направлений является обнаружение факторов роста или снижения стоимости недвижимости. При этом факторы роста могут быть использованы как ориентиры при разработке стратегии устойчивого развития территории. Выявленные факторы снижения стоимости недвижимости показывают проблемные вопросы территориального управления, требуют серьезного осмысления причин их возникновения и разработки подходов к их минимизации. Некоторые приемы по созданию картографических моделей населенных пунктов с отображением тематического содержания приведены в работе [247]. Например, «функциональное зонирование по виду производственной деятельности, тематическое картографирование максимально урбанизированных территорий и смежных с ними зон влияния, выделение на территории населенных пунктов различных по характеристикам экономико-географических зон» и т. д.

Для картографической визуализации ценовых зон предлагается рассмотреть следующие двухмерные способы когнитивной передачи информации о стоимости недвижимости объектов недвижимости [31, 281]:

– использование градиентной заливки. Этот способ удобен для отображения разных значений стоимости объектов недвижимости. Подобный прием визуализации особенно нагляден при создании разновременной когнитивной карты, отображающей динамику изменения стоимости недвижимости. На рисунке 4.11 показаны примеры разновременных карт ценового зонирования недвижимости на территории города Новосибирска в 2016, 2017 и 2018 гг.

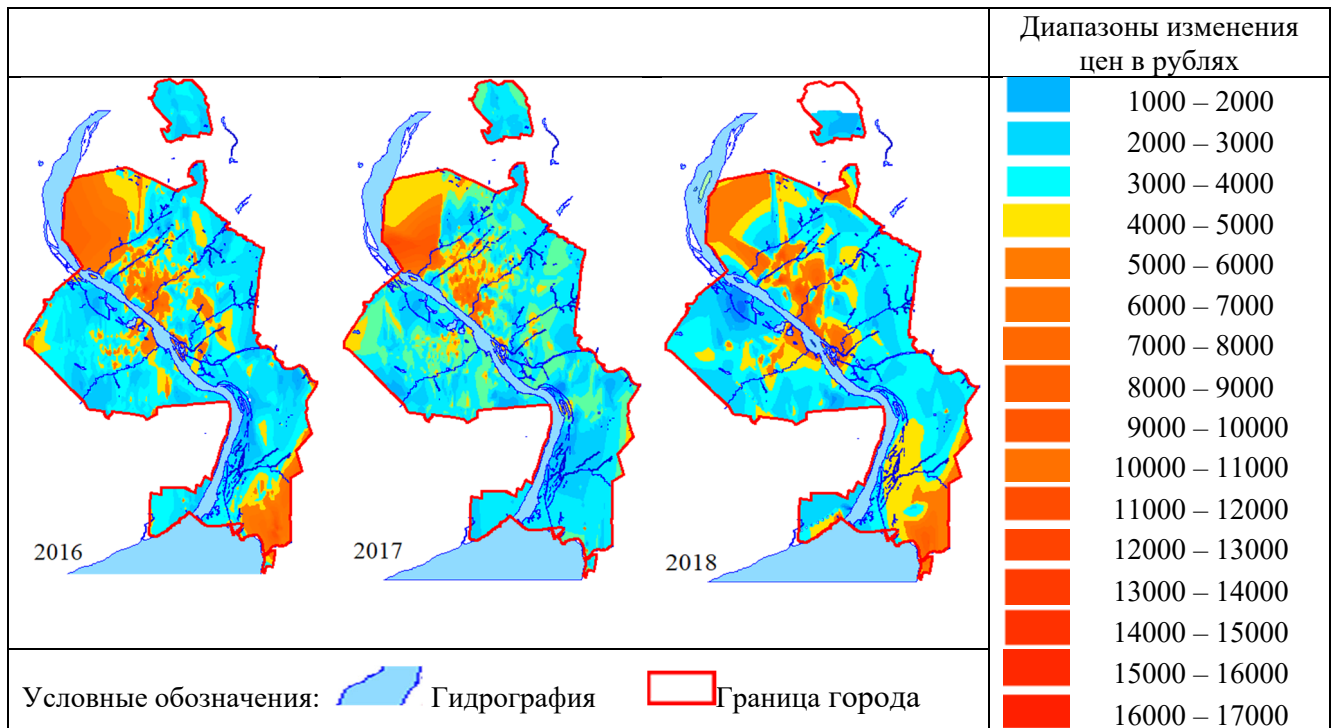


Рисунок 4.11 – Разновременные карты ценового зонирования недвижимости на территории города Новосибирска в 2016, 2017 и 2018 гг. (масштаб 1 : 500 000)

– буквенно-цифровое обозначение картографируемых параметров. Этот способ является наиболее простым, однако в сочетании со способом градиентной заливки он является высоко информативным и удобным для выполнения анализа и последующей интерпретации данных (рисунок 4.12);

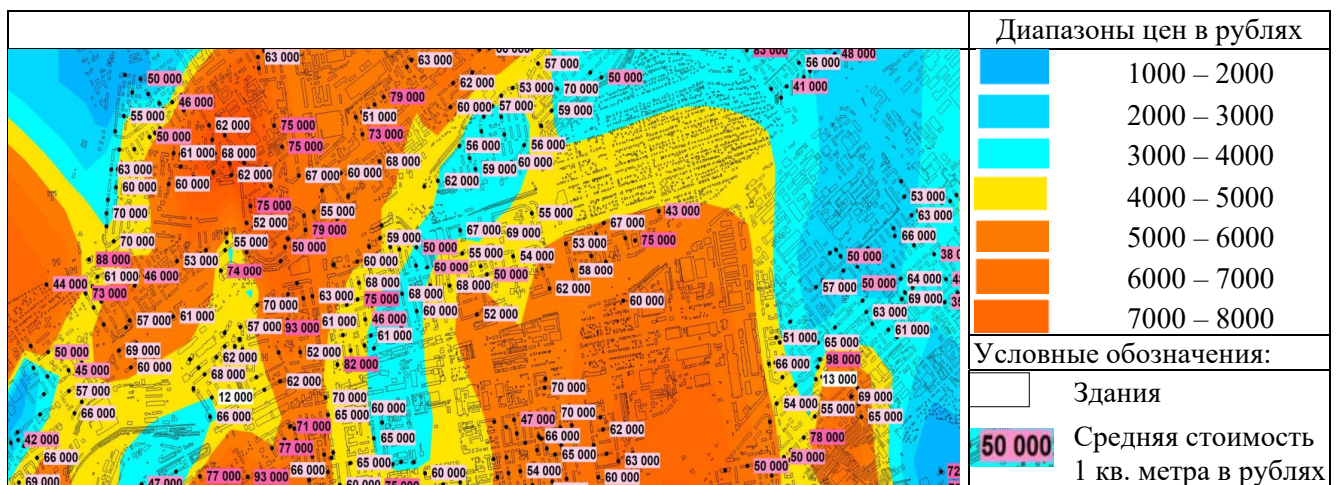


Рисунок 4.12 – Фрагмент тематической карты значений стоимости объектов недвижимости, буквенно-цифровой способ картографической визуализации значений стоимости объектов недвижимости (масштаб 1 : 25 000)

– комбинированное разномасштабное представление картографической информации по ценовому зонированию территории. Данный способ является более трудозатратным, так как предполагает создание нескольких карт различного масштаба – обзорной карты мелкого или среднего масштаба и детальной карты крупного масштаба. Пример реализации данного способа построения когнитивной карты показан на рисунке 4.13. На обзорную карту территории города Новосибирска нанесены номера микрорайонов или кварталов городской застройки с однородными по стоимости объектами недвижимости. На планах более крупного масштаба показано детальное расположение зданий и объектов инфраструктуры внутри оцениваемого микрорайона, а также дана информация о принадлежности объектов недвижимости к определенной стоимостной зоне;

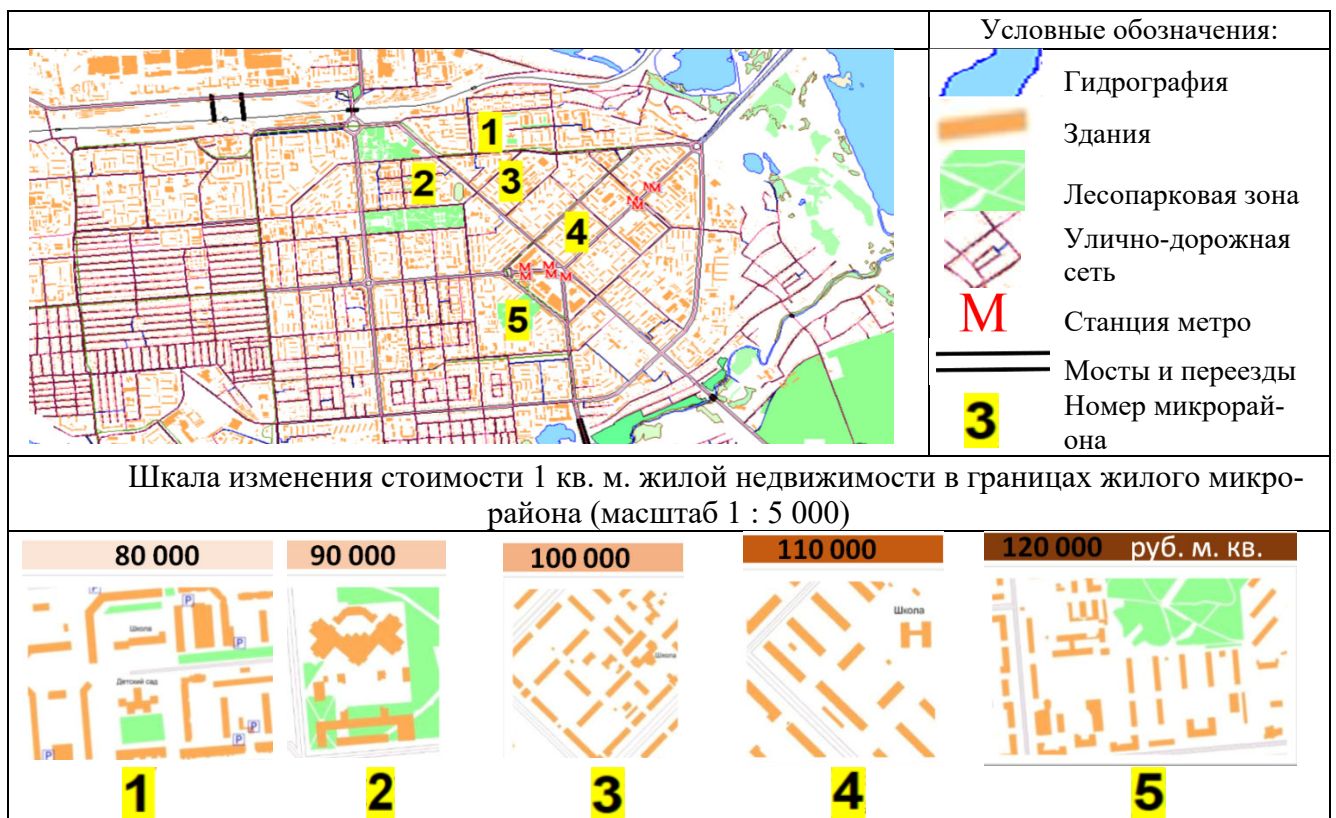


Рисунок 4.13 – Комбинированное разномасштабное представление картографической информации по ценовому зонированию территории (масштаб 1 : 25 000)

– применение геометрических фигур (как правило, окружностей или прямоугольников), отражающих зону локализации картографируемого параметра. Данный способ прост и удобен, так как позволяет на карте мелкого масштаба наглядно отразить ценовые зоны, а также их стоимостные характеристики, рисунок 4.14.

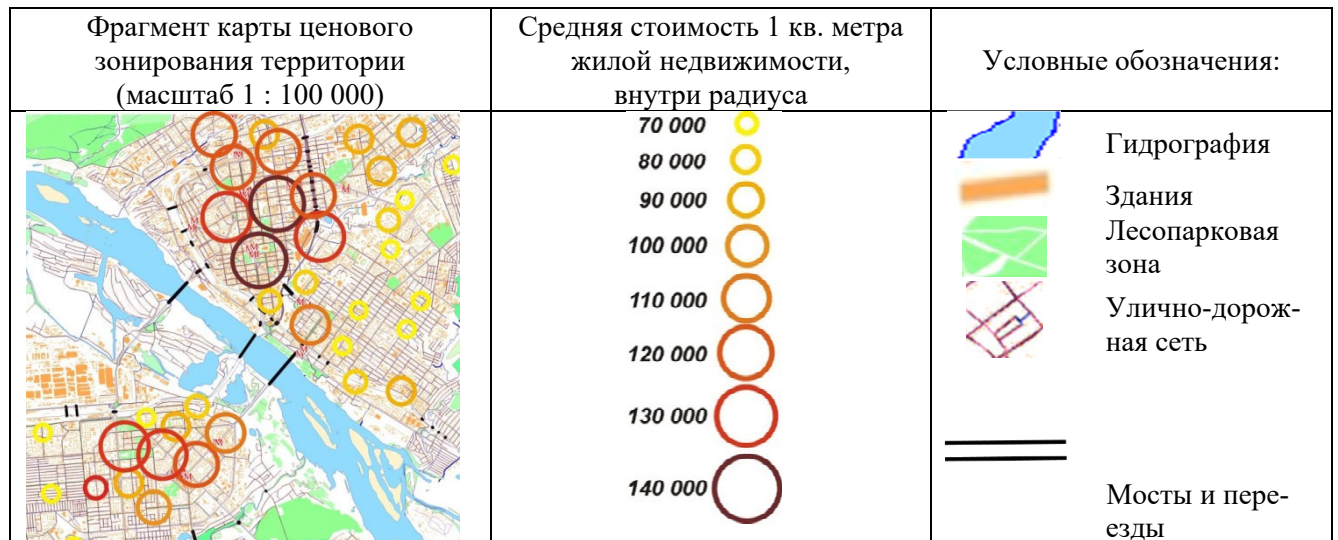


Рисунок 4.14 – Пример применения способа геометрических фигур для создания когнитивной карты ценового зонирования

– применение рейтинговой системы для отображения картографируемого параметра. При этом способе необходимо выполнить первоначальное зонирование территории и присвоение номера в рейтинге оцениваемых микрорайонов или кварталов (рисунок 4.15). Как и в предыдущем способе, в качестве подложки используется карта мелкого масштаба с нанесенными номерами микрорайонов, соответствующих определенному значению в рейтинге по стоимости объектов недвижимости;

– трехмерная визуализация данных о ценовом зонировании. В настоящее время трехмерные модели применяются чаще всего для отображения рельефа местности или объектов капитального строительства (зданий, строений, сооружений) [24]. Однако графическое представление результатов оценочного зонирования в трехмерном формате позволит расширить традиционный инструментарий работы с картой, повысить наглядность и уровень когнитивности картографической визуализации результатов оценочного зонирования территории.

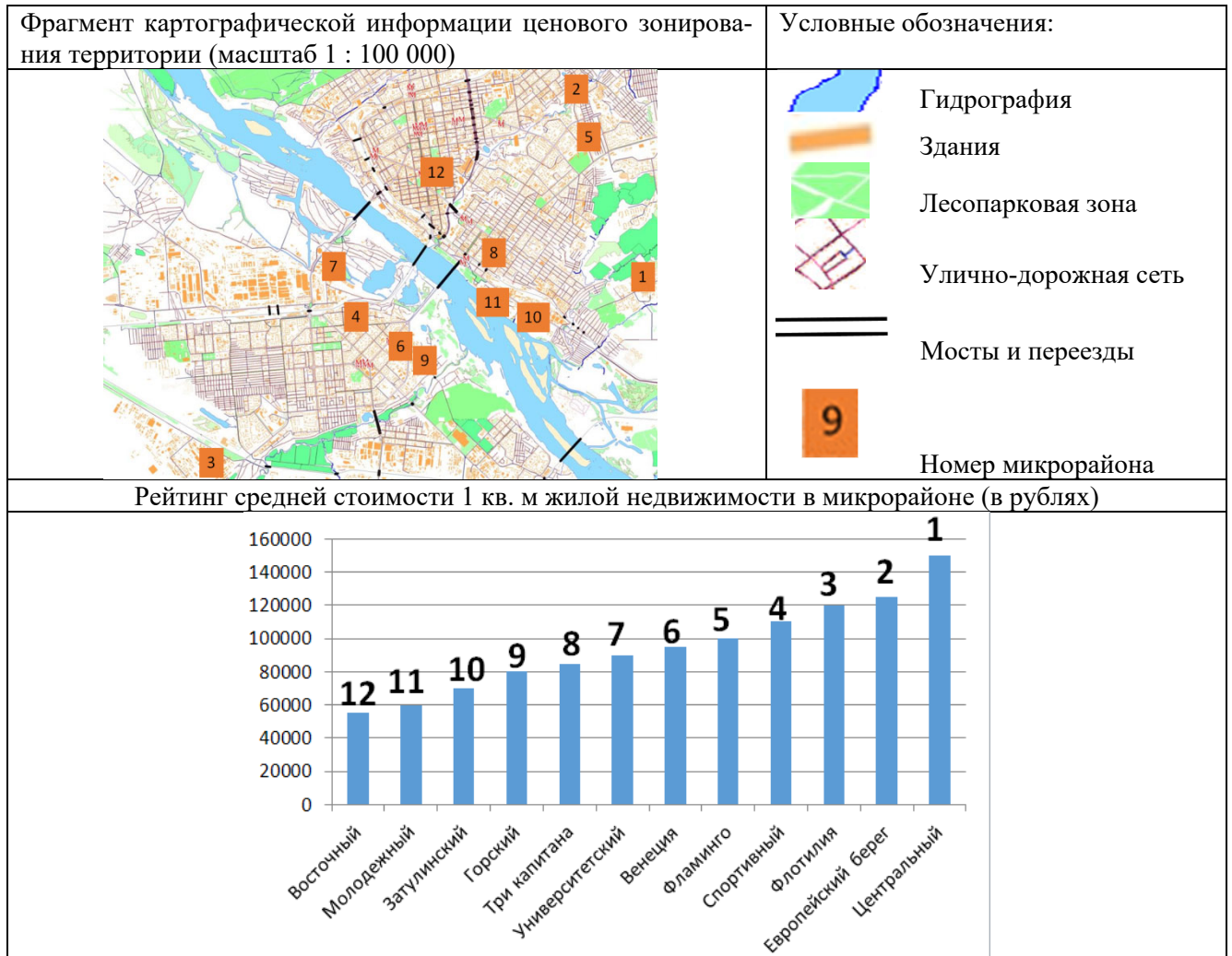


Рисунок 4.15 – Рейтинговая система для отображения стоимости объектов недвижимости в микрорайоне города

Предлагается использовать мультимасштабное трехмерное представление для визуализации карты оценочного зонирования, далее приведены три способа трехмерного отображения когнитивных карт [252, 209]

Первый вариант – это трехмерная карта-призма, которая имеет возможность отображать не только зоны однородной стоимости объектов недвижимости, но и фактическую величину внутри одного диапазона. Цвет отображает принадлежность территории квартала к определенному ценовому диапазону стоимости. Дополнительно на карте отображена улично-дорожная сеть, показатели интенсивности автомобильного трафика, удалённости и доступности, которые напрямую влияют на стоимость объектов недвижимости (рисунок 4.16).

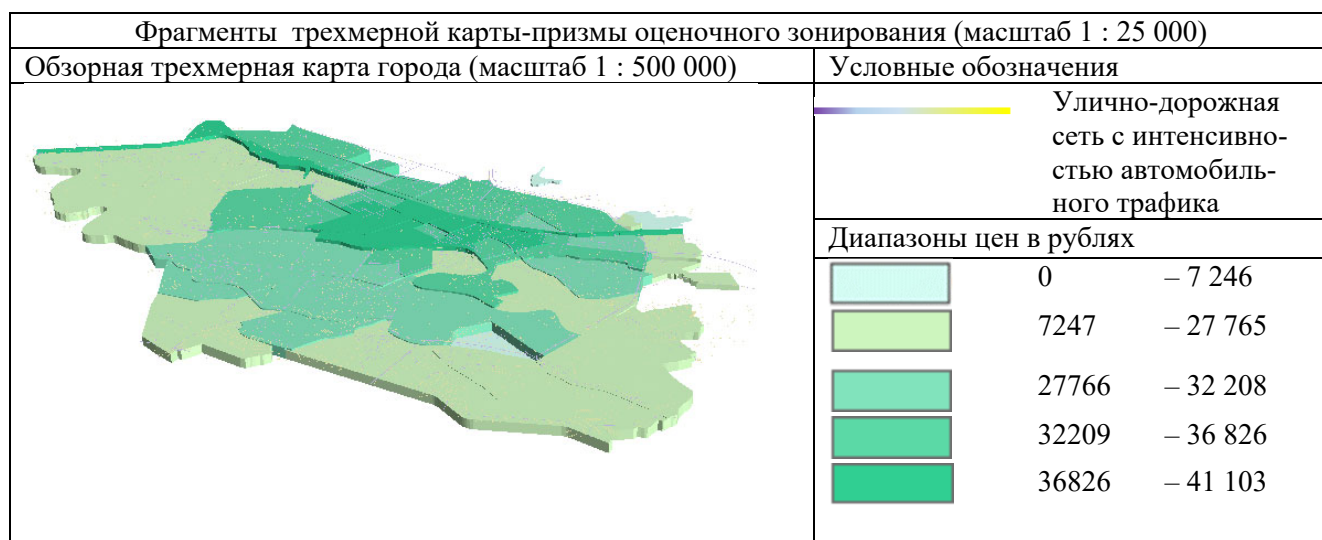


Рисунок 4.16 – Трехмерная карта-призма оценочного зонирования территории города Новосибирска

Второй рассматриваемый способ заключается в отображении объемных диаграмм в трехмерном пространстве карты. Такие диаграммы применяются для наглядного сопоставления изучаемых факторов и их сравнения. В зависимости от круга решаемых задач для каждого объекта недвижимости строится объемная диаграмма, столбцы которой можно добавлять или исключать. В качестве примера построено четыре столбца объемной диаграммы в трехмерном пространстве карты, отражающие характеристики материала стен, этажности здания, обеспеченность детскими и спортивными площадками и стоимость объекта недвижимости (рисунок 4.17).

Третий способ трехмерного отображения аналогичен предыдущему, но его отличительной особенностью является построение составных объемных диаграмм. Такое сопоставление возможно только в случае если изучаемые значения имеют одинаковую размерность или переведены в условный формат, например, в процентных значениях. В таком случае появляется возможность оценить вклад каждого фактора в значение стоимости объектов недвижимости.

Сопоставив два квартала: один – расположенный в центральной части города, а другой – на окраине, рядом с лесным массивом, по значениям факторов «Озелененность территории» и «Транспортная доступность» – можно сделать вывод об одинаковом уровне стоимости объектов недвижимости, но разной степени влияния каждого фактора.

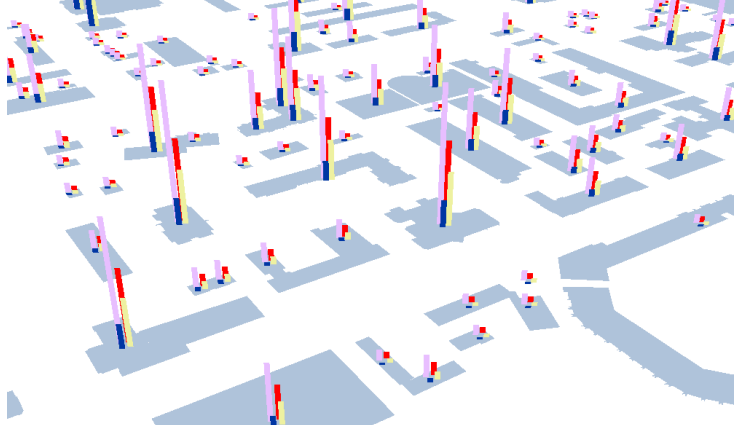






Фрагмент карты с трехмерными диаграммами (масштаб 1 : 5 000)	Образец объекта недвижимости с трехмерными диаграммами (масштаб 1 : 5 000)
	Условные обозначения на диаграмме:  <ul style="list-style-type: none">  Материал стен  Доступность детским и спортивными площадками  Этажность  Стоимость объекта недвижимости  Объект недвижимости
Фрагмент карты с трехмерными диаграммами (масштаб 1 : 5 000)	Условные обозначения на карте

Рисунок 4.17 – Объемные диаграммы в трехмерном пространстве карты

Также составные объемные диаграммы в трехмерном пространстве карты позволяют оценить преимущества каждого объекта недвижимости с учетом приоритетных для пользователя факторов (рисунок 4.18).

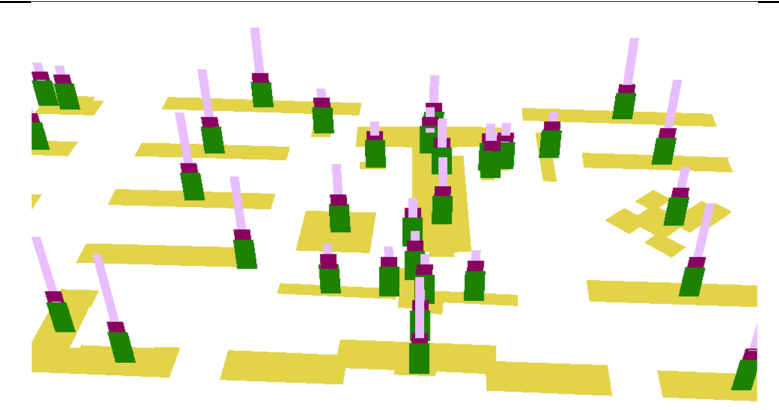
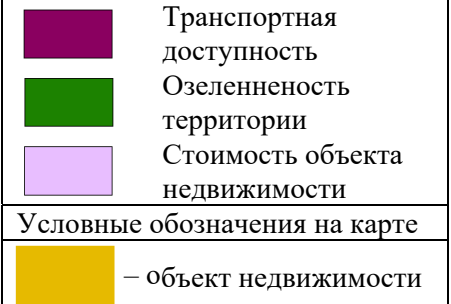




Фрагмент карты с трехмерными диаграммами (масштаб 1 : 5 000)	Образец объекта недвижимости с объемными диаграммами (масштаб 1 : 5 000)
	Комбинированный показатель (в условных единицах) в виде объемной диаграммы  <ul style="list-style-type: none">  Транспортная доступность  Озелененность территории  Стоимость объекта недвижимости
	Условные обозначения на карте  – объект недвижимости

Рисунок 4.18 – Составные объемные диаграммы
в трехмерном пространстве карты

Дальнейшее развитие способов создания когнитивных карт ценового зонирования территории города возможно вести в направлении добавления к когнитив-

ным картам цифровых слоев объектов социальной, бытовой, инженерной и транспортной инфраструктуры [142].

Как отмечено в научном исследовании Картика А. П., «геознания, которые содержатся на геокогнитивных картах, относятся к определенным предметно-пространственным неоднородностям и их можно представить как особый вид пространственных объектов и обрабатывать средствами ГИС» [51].

4.4.4 Зонирование городской территории на основе показателя социальной комфортности населения

Неоднородность распределения на территории города объектов социальной инфраструктуры ведет к появлению привлекательных, с точки зрения проживания населения зон, а также к экономическому неравенству отдельных территорий не только на уровне города, но и внутри более мелких единиц деления: районов и кварталов. Зоны складываются из относительно однотипных участков территории города, которые ограничены естественными или искусственными преградами и имеют определенную качественную, экономическую и социально-экономическую ценность. Но эта информация не отражается в нормативных актах городской администрации или в сведениях ЕГРН.

В рамках исследования предлагается на первом этапе выполнить ранжирование городской территории по показателю социальной комфортности населения с использованием нормативных значений по плотности расположения и транспортной доступности социально-значимых объектов. При таком подходе в качестве оцениваемых единиц городской территории используются построенные вокруг социально значимых объектов буферные зоны.

Максимальное количество наложений таких зон на единицу площади городской территории будет характеризовать наиболее высокий уровень комфортности. Также возможно выделить зоны средней и низкой социальной комфортности. При этом одним из требований при проведении анализа комфортности территории с использованием буферных зон будет являться значимость или веса каждого оценива-

емого параметра. Наиболее важным с точки зрения социально-комфортных условий станет наличие на территории школ, детских садов, поликлиник, аптек, остановок общественного транспорта и т. д.

Расчеты по пространственному анализу расположения буферных зон влияния социально-значимых объектов на комфортность среды проживания можно выполнять с использованием автоматизированных систем. Для решения данной задачи были применены методы пространственного многофакторного анализа, а именно геообработка и растровая алгебра с использованием программного продукта ArcGIS. Алгоритм работы представлен на рисунке 4.19.

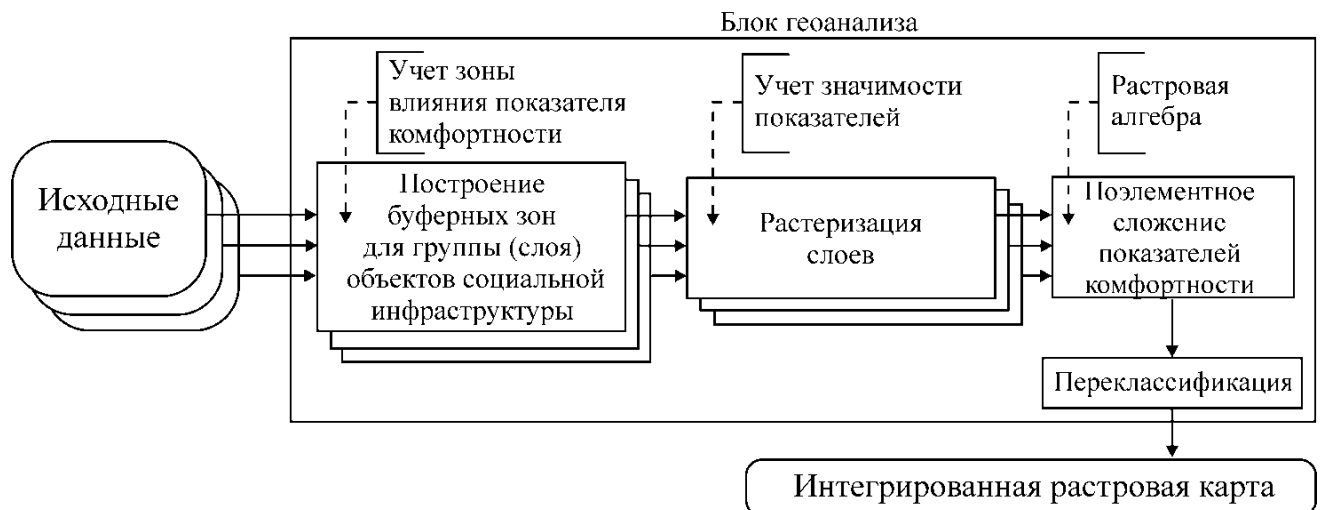


Рисунок 4.19 – Алгоритм пространственного многофакторного анализа зон социальной комфортности

На первом этапе были построены буферные зоны, территориально ограничивающие влияния каждого объекта социальной инфраструктуры. Радиус действия каждого типа объектов определялся согласно СНиП 2.07.01.89 [89]. Построенные зоны наглядно показывают места концентрации элементов социальной инфраструктуры и районы с их явным дефицитом. Естественным является наложение и перекрытие буферных зон, на участках их максимальной концентрации выделяются территории повышенной комфортности. Для комплексного и более обобщенного анализа были использованы возможности растровой алгебры. Данная опера-

ция осуществляет анализ и вычисление в каждой ячейке растровой сетки определенных значений, образуемых в результате совместной обработки нескольких растровых слоев, построенных по буферным зонам, обладающим различными весовыми коэффициентами. В результате создается новый растровый слой из нескольких входных слоев, причем значение ячейки нового слоя зависит только от значений ячеек, имеющих те же пространственные координаты, что и у исходных обрабатываемых слоев (этап переклассификации). Таким образом, по представленному на рисунке 4.19 алгоритму создается интегрированная растровая карта показателя социальной комфортности, представленная на рисунке 4.20.

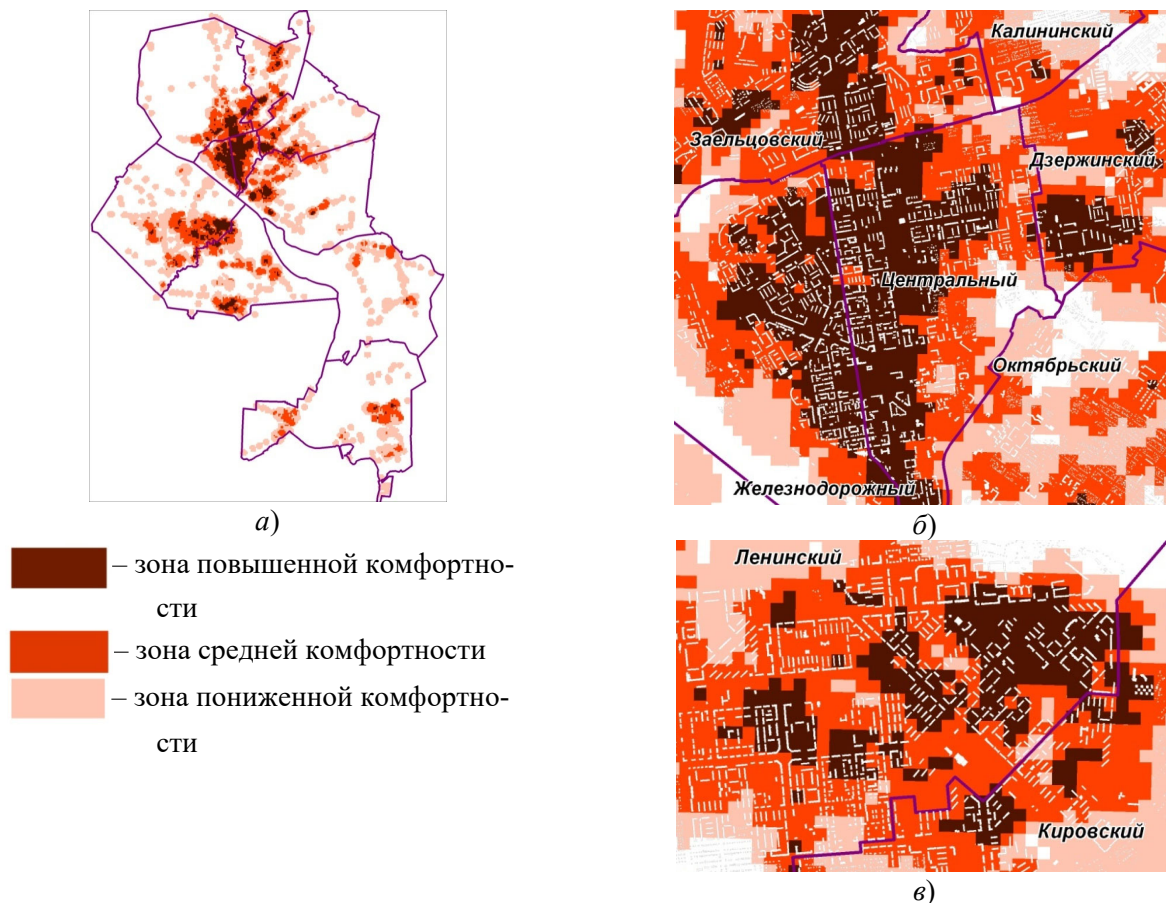


Рисунок 4.20 – Результат пространственного анализа по обобщению показателей социальной комфортности с использованием растровой алгебры: а) схема размещения зон социальной комфортности на территории города Новосибирска; б) фрагмент схемы зонирования территории центрального округа по показателям социальной комфортности; в) фрагмент схемы зонирования территории Ленинского и Кировского районов по показателям социальной комфортности

В таблице 4.1 приведены основные количественные показатели выделенных на территории города Новосибирска зон комфортности.

Таблица 4.1 – Основные показатели зон комфортности города Новосибирска

Зоны комфортности/показатели	кв. км	% от площади города	Численность жителей	% от общей численности
Зона повышенной комфортности	15	3	300 000	20
Зона средней комфортности	45	9	585 000	38
Зона низкой комфортности	103	21	461 000	30

Таким образом, можно сделать вывод, что территория города Новосибирска недостаточно обеспечена объектами социальной инфраструктуры. На более чем 67 % территории уровень развития инфраструктуры недостаточен для обеспечения потребностей населения. Именно этим объясняется тот факт, что 88 % населения проживает на 33 % городской территории, которая обладает необходимым уровнем социально комфортных условий.

При сопоставлении полученных результатов с тематической картой кадастровой стоимости отмечается, что в зонах с повышенной социальной комфортностью кадастровая стоимость квадратного метра недвижимости выше, чем в других зонах с низким уровнем развития социальной инфраструктуры (рисунок 4.21).

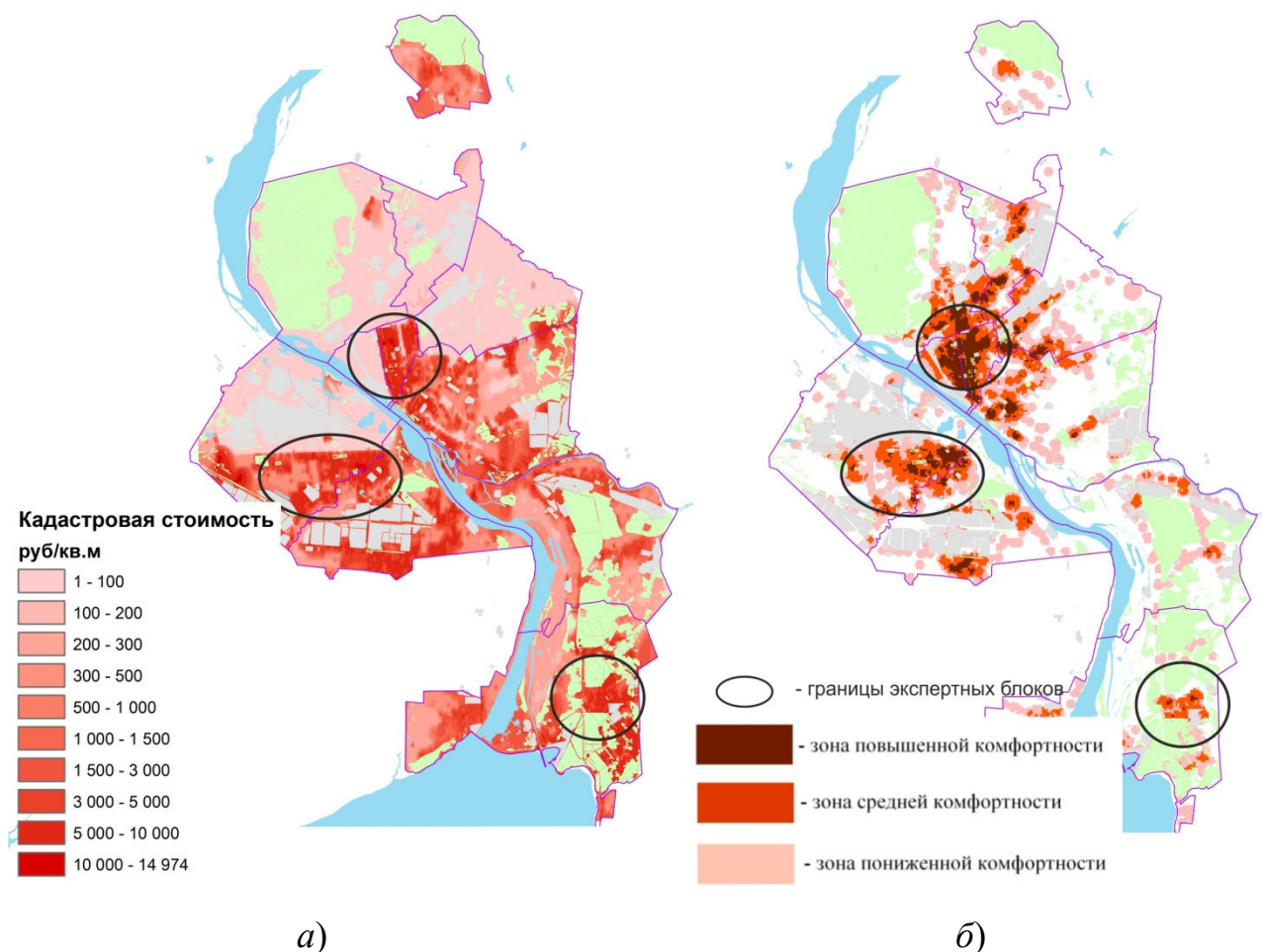


Рисунок 4.21 – Зонирование территории города Новосибирска: *a)* по показателю кадастровой стоимости; *б)* по показателю социальной комфортности

4.4.5 Геоинформационное планирование размещения площадок накопления твердых коммунальных отходов для обеспечения безопасности и экологической устойчивости городской территории

В соответствии с Федеральным законом от 31.12.2017 № 503-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об отходах производства и потребления» и отдельными законодательными актами Российской Федерации, органы местного самоуправления городских округов в области обращения с твердыми коммунальными отходами (ТКО) обязаны определить схемы размещения мест (площадок) накопления твердых коммунальных отходов и осуществлять ведение реестра мест (площадок) накопления твердых коммунальных отходов. Так как твердые комму-

нальные отходы на территории города должны собираться на специально созданных местах (площадках), необходимо определить их местоположение, включая не только адресные ориентиры, но и координаты. На территории, занятой индивидуальными жилыми домами, работы по размещению стационарных площадок накопления твердых коммунальных отходов (ПНТКО) не производились. Проектирование мест расположения ПНТКО – важная задача, так как от выбора оптимального места расположения площадки будет зависеть как общий объем собираемых и вывозимых с территории частного сектора ТКО, так и экологическая обстановка на территории [115, 180, 182].

Кроме того, оптимальное проектирование мест расположения ПНТКО направлено на рациональное использование земельных ресурсов муниципального образования. Выбор места размещения ПНТКО – это сложная многокомпонентная задача, для решения которой необходимо применение геоинформационных систем, позволяющих выполнять пространственный анализ и геомоделирование. Рациональное расположение ПНТКО является важной задачей эффективного использования земельных ресурсов.

При выборе места размещения ПНТКО учитывается количество жителей, их плотность, маршруты дневной миграции населения, климатические и погодные условия территории, рельеф местности, принадлежность земельных участков к определенному виду собственности (муниципальной), расположение объектов недвижимости и элементов инженерной, транспортной, социально-бытовой инфраструктуры, существующие стихийно образованные несанкционированные свалки мусора (рисунок 4.22) [183, 226].

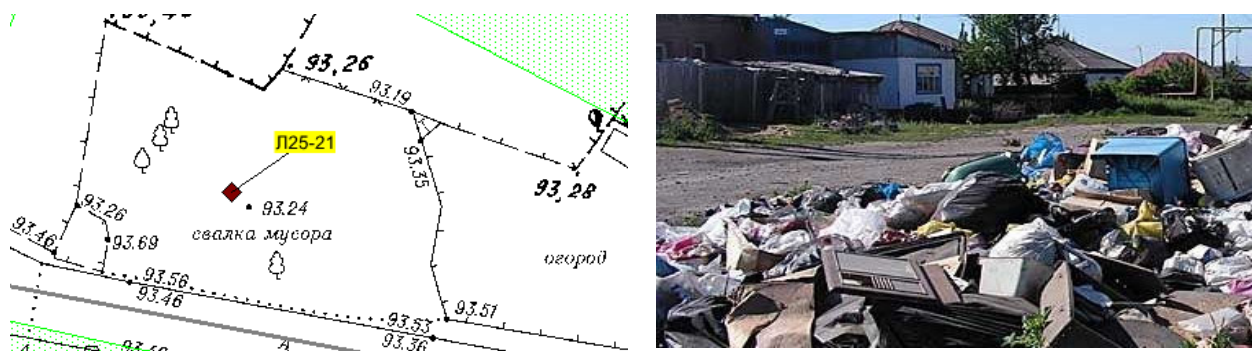


Рисунок 4.22 – Примеры выявления несанкционированных стихийных мусорных свалок

Подобного рода задачи выбора пространственного размещения объекта являются «ситуационными в условиях нечеткой информации, задача рационального размещения ресурсов – основа устойчивого развития территорий» [187].

Как правило, стихийные мусорные свалки возникают на участках, которые являются муниципальной собственностью. У этих земельных участков нет собственника в виде физического или юридического лица, участки не огорожены и замусориваются ТКО. Стихийные свалки несут в себе угрозу со стороны загрязнения земель и попадания опасных веществ в грунтовые воды, а далее в источники водоснабжения, например в скважины, колодцы. Выявить подобные нарушения можно на основании полевых обследований, в том числе и с применением технологий беспилотных авиасистем и данных дистанционного зондирования Земли [278].

На основании адресного плана и выполненных дополнительных графических построений в виде буферных зон 20-метрового отступа от жилых домов и радиусов обслуживания в 100 метров относительно ПНТКО на землях муниципальной собственности было запроектировано местоположение 2 303 центров земельных участков под ПНТКО. Был выполнен анализ маршрутов передвижения населения до остановок общественного транспорта. В местах, где это возможно и не противоречит всем условиям расположения ПНТКО, максимально близко на пути перемещения населения были запроектированы площадки. Днев-

ная миграция населения по маршрутам к остановкам общественного транспорта в среднем в пять раз превышает число перемещений населения по другим маршрутам следования. Поэтому для определения наиболее востребованных ПНТКО была построена 250-метровая буферная зона относительно остановок общественного транспорта и даны рекомендации по их оборудованию дополнительными контейнерами. Пример оформления схемы проектируемого положения площадок накопления ТКО с учетом схемы дневной миграции населения показан на рисунок 4.23 [301].

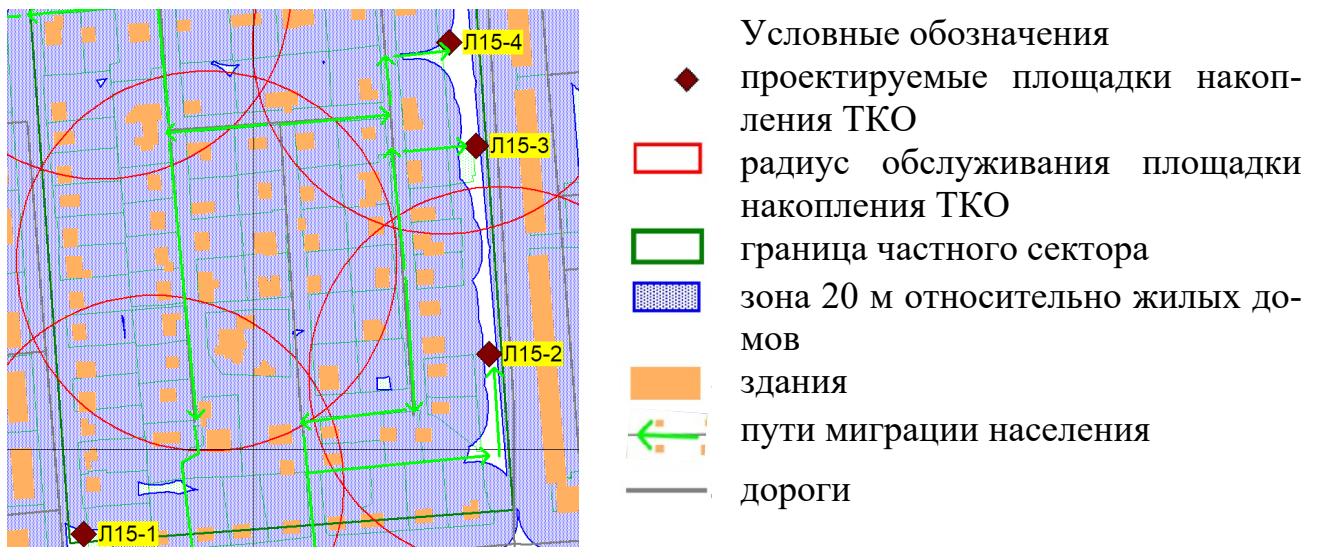


Рисунок 4.23 – Схема проектного положения ПН ТКО

По результатам геомоделирования и геоинформационного анализа, для зон индивидуальной жилой застройки города Новосибирска, требуется около 2 634 ПНТКО. В более чем 300 случаях установить точные координаты для проектирования ПНТКО для обслуживания близлежащих жилых домов невозможно, так как не выполняются требования СанПиН [183] (рисунок 4.24). При этом техническим решением стало определение проектного радиуса обслуживания жилых домов ПНТКО. Такой подход позволил определить общую потребность в ПНТКО.

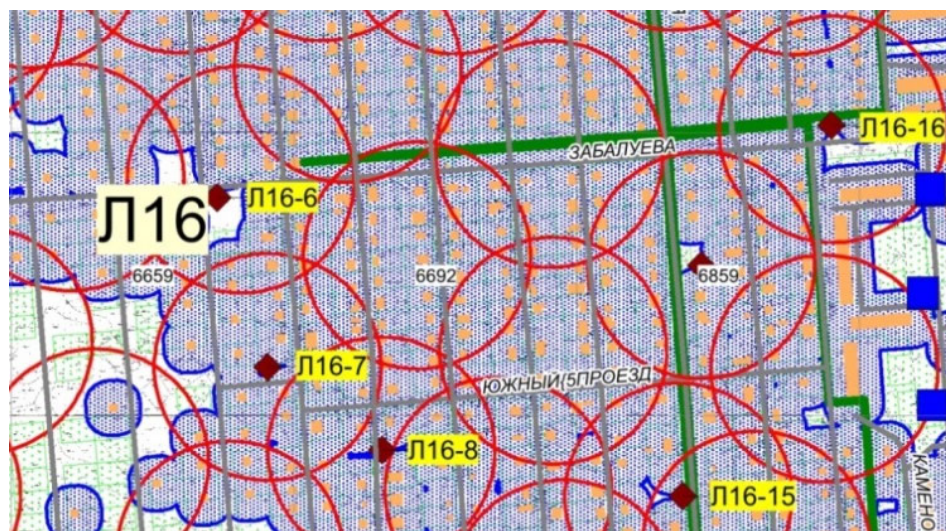


Рисунок 4.24 – Пример отсутствия возможности установления ПНТКО

Местоположения всех запроектированных площадок накопления ТКО были уточнены по топографическим планам масштаба 1 : 500 с целью недопущения их размещения в охранных зонах инженерных коммуникаций. В результате проведенных работ составлен каталог координат запроектированных центров ПНТКО. Пример проектирования оптимального положения площадки накопления ТКО показан на рисунке 4.25.

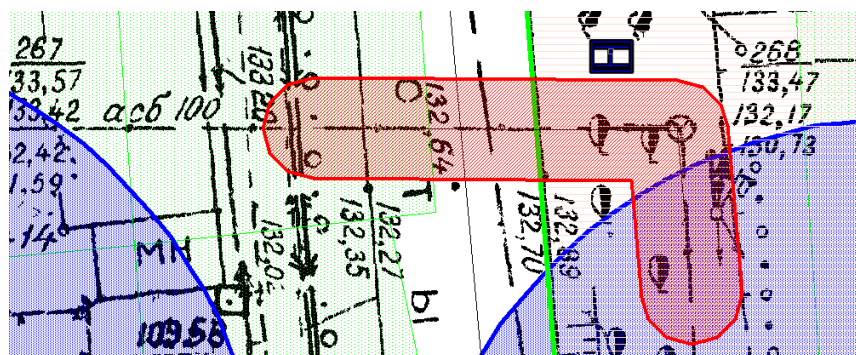


Рисунок 4.25 – Пример проектирования оптимального положения ПНТКО

Существующие на территории города стационарные ПНТКО были нанесены на цифровой адресный план. Всего в городе Новосибирске насчитывается 7 867 стационарных ПНТКО. Были проведены работы по уточнению их местоположения и формирования геоинформационной базы данных. В базу данных была занесена

следующая информация, характеризующая ПНТКО: номер площадки, район расположения, адресный ориентир (адрес дома к которому относится площадка), тип покрытия площадки, площадь, наименование и адрес обслуживающей организации, количество и тип контейнеров (например, выкатной), объем контейнеров, количество и объем бункеров (при их наличии), характеристика объекта капитального строительства, который обслуживает ПНТКО, наличие контейнеров для раздельного сбора мусора, вид собственности земельного участка, на котором расположена ПНТКО.

4.4.6 Перспективное планирование землепользования в районе водохранилищ

Водохранилища являются сложными гидротехническими сооружениями, которые, кроме своих непосредственных функций, могут решать еще ряд задач, связанных с обеспечением населения рекреационными ресурсами. Во всем мире наблюдается рост популярности национальных парков, природных зон отдыха [189, 321].

Для создания системы управления рекреационной зоной должна быть разработана пространственная цифровая экономическая модель развития. При этом методы точного мониторинга состояния территории с использованием геотехнологий должны сочетаться с методами экономического моделирования и прогнозирования. Как и любой ТПТК рекреационные зоны водохранилищ должны приносить экономический доход от хозяйственного использования. При правильной организации системы землепользования возможно получение постоянной устойчивой прибыли как эксплуатирующими территорию субъектами частного бизнеса, так и местными и региональными властями [296].

На нашей планете создание искусственных водохранилищ привело к изменению природных свойств территории на площади более 700 тыс. кв. км. При этом инфраструктурные изменения коснулись территории более 1,5 млн кв. км. В первую очередь это связано с интенсивным строительством объектов недвижимости на прилегающих к водохранилищам территориях и миграцией населения.

Результаты такого антропогенного вмешательства в естественные водные системы вызывает существенные экологические изменения на территории водосборной площади. Часто строительство водохранилищ приводит к снижению качества воды в результате попадания загрязняющих веществ. Загрязнителями могут выступать как сельскохозяйственные и промышленные стоки, так и естественные загрязнители воды, образующиеся в результате разрушения береговой линии. Все перечисленные негативные факторы в совокупности с затоплением огромных площадей при строительстве водохранилищ приводят к сокращению земельных ресурсов и ухудшению их качества.

Особенно остро эти проблемы проявляются на водохранилищах равнинного типа, к которым относится Новосибирское водохранилище, представленное на рисунке 4.26 [85].

Водоохранилища представляют собой ТПТК – систему, состоящую из природных и искусственных объектов, взаимодействующих на различных структурных уровнях и оказывающих влияние друг на друга. На территории Новосибирского водохранилища ежегодно проводится комплекс полевых работ, связанных с определением участков береговой линии, разрушаемых в результате прогрессирования ветро-волновой эрозии (см. рисунок 4.27). Действие негативных процессов берего-разрушения установлено на 70 % территории водохранилища.

Однако вместе с этим в период с 2014–2016 гг. на некоторых участках береговой линии протяженностью около 10 км были проведены берегоукрепительные работы, показанные на рисунок 4.27.

Территория водохранилищ является одним из наиболее интересных и важных с позиции геомониторинга объектов наблюдений. В первую очередь это обосновано стратегическими задачами по обеспечению водными ресурсами населения. Также интерес представляет и научное изучение состояния ТПТК и динамики его поведения как техногенного объекта. При проектировании водохранилищ одним из обязательных параметров является установление проектного срока эксплуатации.



а)



б)



в)



г)

Рисунок 4.26 – Примеры разрушения берегов Новосибирского водохранилища



Рисунок 4.27 – Примеры берегоукрепления Новосибирского водохранилища

Например, для Новосибирского водохранилища проектный срок эксплуатации составляет 450 лет. Однако при выполнении расчетов были заложены минимальные скорости разрушения береговой линии в результате ветро-волновой эрозии. Фактическая скорость разрушения берегов превышает проектные расчеты в 10 раз. В результате темпы заиления водохранилища также превышают проектные значения. Поэтому конечный срок эксплуатации водохранилища может уменьшиться до 250 лет.

При проведении исследования состояния береговой линии Новосибирского водохранилища, анализа интенсивности и локализации процессов берегоразрушения были использованы разновременные данные дистанционного зондирования Земли, материалы полевых наблюдений, а также почвенные карты территории района работ. Часть данных была получена при поддержке группы компаний «СКАНЭКС» в рамках договора о научно-техническом сотрудничестве (рисунок 4.28).

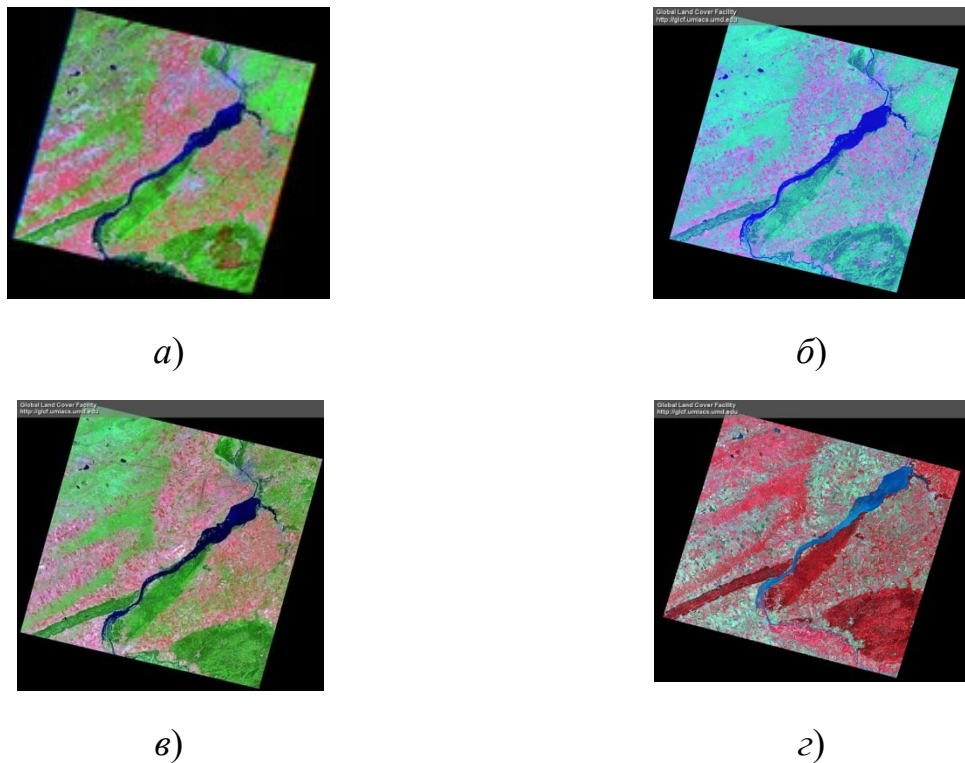


Рисунок 4.28 – Исходные ДДЗЗ на территорию Новосибирского водохранилища.

Съемка: а) 2016 г.; б) 2009 г.; в) 1999 г.; з) 1989 г.

Для автоматической векторизации разновременных контуров Новосибирского водохранилища по космическим снимкам растровое изображение было разбито на классы с помощью неуправляемой классификации Isodata. Использование этого алгоритма осуществляется посредством диалога Isodata classification в программном обеспечении Image Procecion.

Большинство современных техногенных природно-территориальных комплексов изменяются во времени, приобретают новые качества. При этом техногенный характер возникновения объекта предполагает наличие проектных показателей нормального состояния и функционирования ТПТК. В ряде случаев подобного рода показатели определены в нормативно-правовых актах, санитарных нормах и правилах, показателях предельно-допустимых концентраций и т. п. Мониторинг состояния ТПТК выполняется на различных уровнях, при этом в современном понимании мониторинг не ограничивается определением происходящих изменений. Для создания прогнозных моделей формируются разновременные базы данных, которые содержат комплекс разнородной информации о территории. ДДЗЗ и векторная геоинформация составляют основу для осуществления геоинформационного мониторинга.

Предлагаемые технологические решения позволили сформировать технологическую схему геоинформационного мониторинга территории ТПТК, которая представлена на рисунок 4.29 [296, 323].

Разработанная технологическая схема геоинформационного мониторинга ТПТК ориентирована на применение современных геотехнологий и реализует принципы рационального, экологически-ориентированного землепользования и достижения устойчивого развития территорий с соблюдением норм промышленной безопасности [296, 62].

В результате анализа разновременных ДДЗЗ были получены карты положения береговой линии водохранилища на различные даты с момента его создания (рисунок 4.31). Установлено также, что на некоторых участках береговая линия смещалась со скоростью до 5 м в год.



Рисунок 4.29 – Технологическая схема геоинформационного мониторинга ТПТК

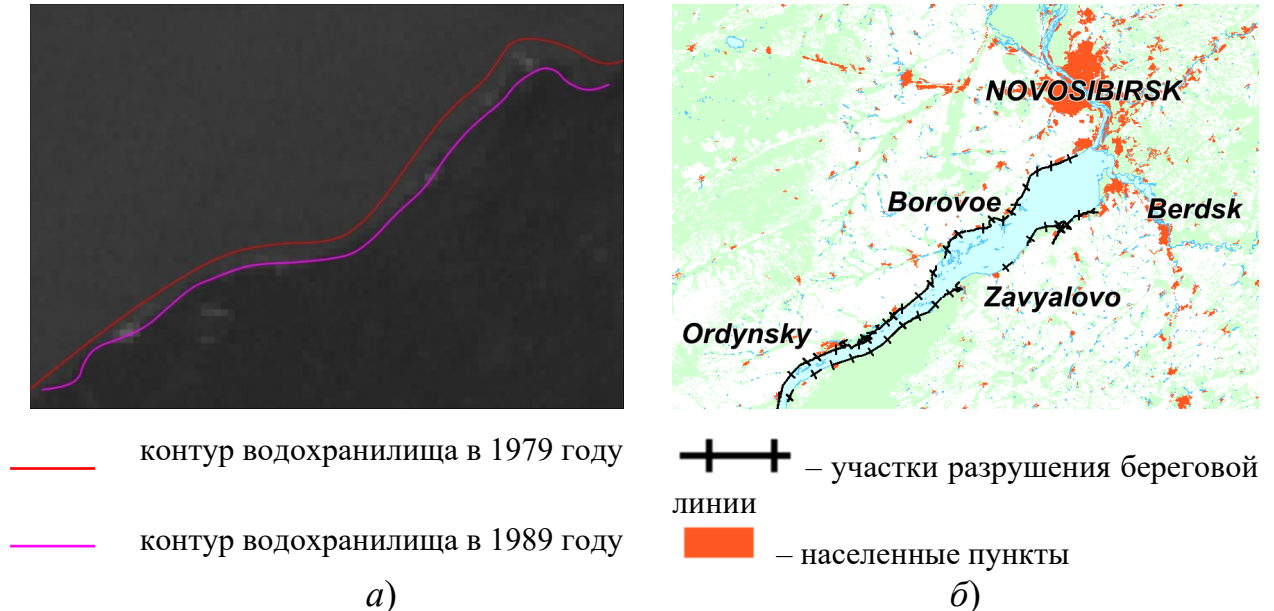


Рисунок 4.30 – Результат анализа ДДЗЗ: *a)* сравнение положения двух разновременных контуров береговой линии водохранилища вблизи села Завьялово; *б)* участки береговой линии Новосибирского водохранилища, подверженные разрушению в результате прогрессирования ветро-волновой эрозии

По полученным в результате анализа контурам водохранилища было определено разрушение берегов за 40 лет и выделены места наибольшего разрушения. Также на основании полученных данных разработан план мероприятий по укреплению берегов. По типу разрушения береговой линии предложено дополнить существующую классификацию Трофимова В. Т. [255], которая включала умеренно-опасный, опасный, особо опасный типы разрушения, дополнительный тип – катастрофический (таблица 4.2).

На рисунке 4.31 представлена градиентная модель смещения береговой линии за период с 1979 по 2016 г.

Таблица 4.2 – Классификационные характеристики разрушения береговой линии Новосибирского водохранилища

Тип разрушения береговой линии	Скорость разрушения, (м/год)	Протяженность береговой линии		Площадь разрушенных земель, (кв. км)
		км	%	
Умеренно-опасный, опасный, особо опасный (классификация В. Т. Трофимова)	от 1 до 4	190	30	10,5
Катастрофический	от 4 до 8	120	19	18,5

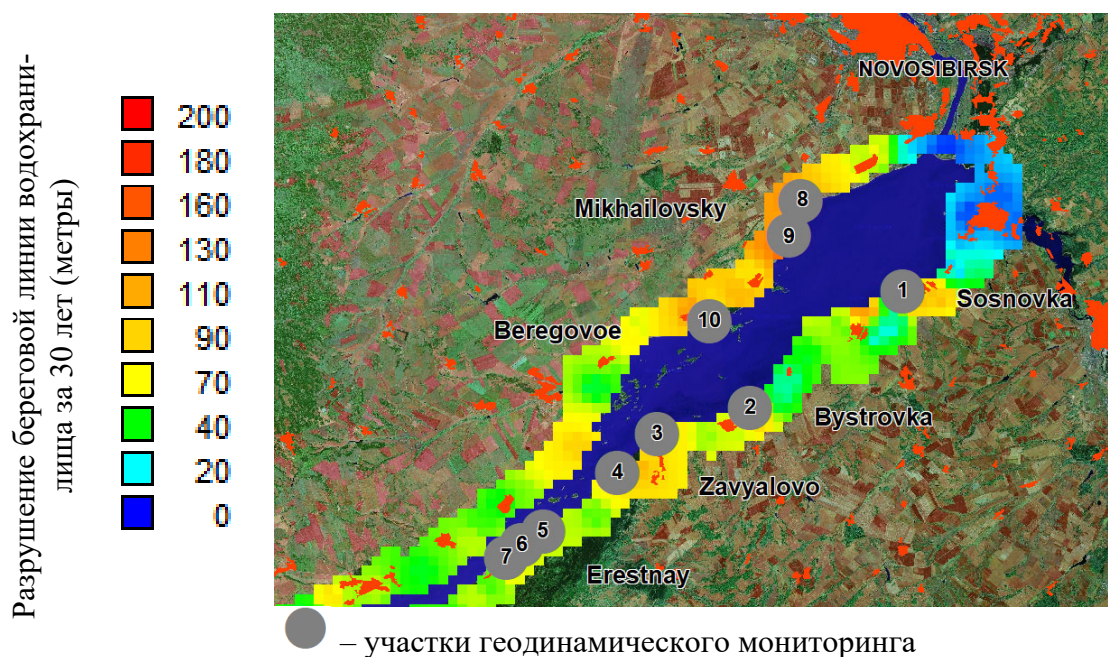


Рисунок 4.31 – Градиентная модель смещения береговой линии

На рисунке 4.31 цифрами обозначены участки, которые в первую очередь нуждаются в проведении берегоукрепительных работ и организации системы геодезического мониторинга. Для создания прогнозной модели разрушения береговой линии водохранилища были проведены почвенные исследования, по результатам которых получены данные о наиболее подверженных размыву участках. На рисунке 4.32 представлен фрагмент почвенной карты.

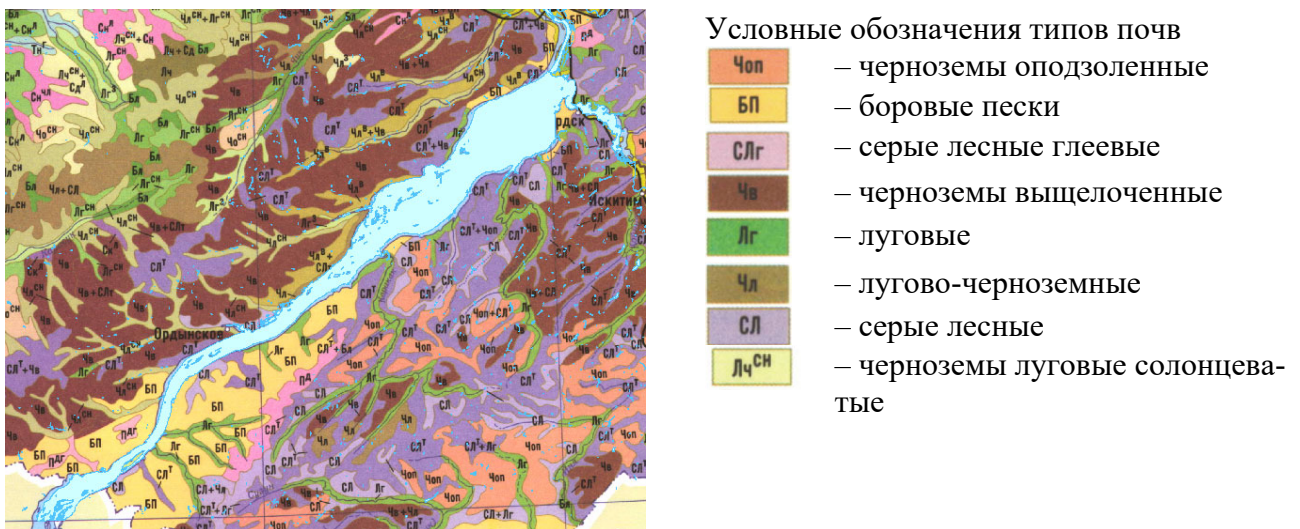


Рисунок 4.32 – Фрагмент почвенной карты

Учитывая данные по типам почв и скоростям их разрушения за предыдущие периоды, можно определить скорости разрушения береговой линии в зависимости от почвообразующих пород. Например, наибольшая скорость берегоразрушения – 5 м в год – установлена на земельных участках, почвообразующими породами которых являются боровые пески. Такие земельные участки занимают 61 % от общей площади разрушаемой территории берега. Оставшиеся земельные участки заняты темно-серыми лесными, луговыми и лугово-черноземными почвами. Скорости разрушения данных типов почв не превышают 2 м в год.

Также определенный практический интерес представляет и прогноз скоростей разрушения береговой линии в зависимости от типов почв и определение земельных участков, которые в силу специфики почвенного состава наиболее пострадают в результате ветро-волновой эрозии. На территории прибрежной

зоны Новосибирского водохранилища наиболее интенсивному разрушению подвергаются земельные участки, почвослагающие породы которых представляют собой боровые пески [68].

В частности, полученные при анализе нарушенности земель ареалы необходимо в дальнейшем оценивать не только по степени их антропогенной трансформации, но и по социально-экономической эффективности использования населением этих земельных участков [306].

Для организации системы наземного мониторинга были определены 10 участков береговой линии, на которых наблюдается максимальное по скорости берего-разрушение. Выбранные земельные участки отмечены номерами на рисунке 4.32. На каждом участке было закреплено по три репера для проведения контрольных измерений положения береговой линии. От реперов проводились измерения до береговой линии (рисунок 4.33) [325].

*а)**б)**в)*

Рисунок 4.33 – Геодезический мониторинг береговой линии: *а)* применение геодезической рулетки; *б)* выполнение геодезических измерений; *в)* измерение с использованием лазерной рулетки

Мониторинг состояния береговой линии водохранилища необходим в первую очередь для проверки адекватности прогнозной модели прогрессирования ветро-волновой эрозии. Выполненные исследования показали соответствие прогнозных

и фактических значений разрушения береговой линии на 87 %. В первую очередь расхождения были связаны с неверным определением типов почв и скоростей их разрушения. Также прогнозная модель требует уточнения в зависимости от водности рассматриваемого временного периода. В маловодные годы скорость разрушения береговой линии снижается на 25–40 % на различных участках водохранилища. Водность обусловлена запасами снега, в первую очередь на территории Алтая. Также динамика разрушения береговой линии меняется в зависимости от времени года: максимальные разрушения происходят в весенний период при максимальном уровне воды в водохранилище, постепенно интенсивность разрушения затухает и полностью прекращается зимой после формирования ледяного покрова.

Для решения задачи организации экономически-эффективного землепользования на прибрежной территории водохранилища наиболее рационально развивать рекреационное землепользование. Для исследуемой территории Правительством Новосибирской области совместно с широким кругом специалистов в области территориального планирования, кадастра, земельных ресурсов, а также министерства здравоохранения разработаны планы по развитию рекреационного направления природопользования. В частности, наряду с существующей инфраструктурой рекреационно-оздоровительных объектов планируется создание двух крупных рекреационных зон для обеспечения населения города Новосибирска и близлежащих населенных пунктов объектами природного лечебно-восстановительного значения. Реализация проектов намечена на период с 2018 по 2030 г. Прогнозируется существенный экономический эффект, выражающийся в увеличении доходов от использования прибрежной территории водохранилища на 40 %. Главным элементом создания современных основ рационального и экономически эффективного землепользования является переход на цифровую экономику с применением геотехнологий [294]. Также при строительстве объектов туристической и рекреационно-оздоровительной инфраструктуры намечено проведение работ по берегоукреплению общим объемом свыше 20 км. Проведение данных работ позволит увеличить общий срок эксплуатации водохранилища и существенно улучшить качество воды.

4.4.7 Перспективное планирование использования земель при развитии городских агломераций

Вопрос формирования и развития городских агломераций становится все более актуальным для территории Российской Федерации. По определению ООН, городская агломерация – это население, размещенное на соседствующих территориях, заселённых с городской плотностью, вне зависимости от существующего административного деления. Как определено в Концепции долгосрочного социально-экономического развития РФ до 2020 г., «обеспечение сбалансированного социально-экономического развития регионов, как один из целевых ориентиров социально-экономического развития Российской Федерации, требует синхронизации таких направлений региональной политики, как [126]:

- стимулирование экономического развития путем создания новых центров экономического роста в регионах, на основе конкурентных преимуществ;
- координация инфраструктурных инвестиций государства и инвестиционных стратегий бизнеса в регионах с учетом приоритетов пространственного развития и ресурсных ограничений (например, демографических);
- сокращение дифференциации в уровне и качестве жизни населения в регионах с помощью эффективных механизмов социальной и бюджетной политики».

Все названные принципы реализуются в условиях агломерации, которая является одной из наиболее перспективных форм организации производства и сбалансированного социально-экономического развития территорий, в результате которого создается единое социально-экономическое и инвестиционное пространство с общей системой социального, транспортного и инженерного обслуживания на основе природно-экологического каркаса территории.

Термин «агломерация» применительно к расселению был введен французским географом М. Руже, согласно которому агломерация возникает тогда, когда концентрация городских видов деятельности выходит за пределы административных

границ и распространяется на соседние населенные пункты. Городские агломерации демонстрируют принцип эмерджентности («системного эффекта», который заключается в том, что целое качественнее и продуктивнее, чем обычная сумма частей, из которых оно состоит [141]. Городскими агломерациями называются компактные скопления территориально сосредоточенных городов и других населенных мест, которые в процессе своего роста сближаются (иногда срастаются) и между которыми усиливаются многообразные хозяйственные, трудовые и культурно-бытовые взаимосвязи [205].

В наше время агломерации должны стать базой развития городского пространства и ведущей формой расселения жителей. Развитие населенного пункта в составе агломерации дает ему множество преимуществ. В России насчитывается от 50 до 100 агломераций, 83 % из них находятся в Европейской части, в 25 регионах агломераций нет. При этом в России изменяется система расселения, созданная в индустриальную советскую эпоху, усиливается его неравномерность [42].

В качестве одного из элементов перспективного планирования долгосрочного развития территории Новосибирской агломерации нами выделена проблема разработки оптимального экологически обоснованного плана вовлечения новых земельных участков под развитие агломерации. В частности, проведение классификации земельных ресурсов на основе типизации почв, расчета транспортной доступности и определения сельскохозяйственной ценности. Результатом данного анализа будет являться создание цифровой тематической карты очередности вовлечения земельных участков при развитии территории Новосибирской агломерации [213, 248, 79].

Информационная модель – это модель, содержащая совокупность общей информации, характеризующей существенные свойства, параметры, процессы какого-либо объекта или территории, при помощи которой в последующем можно проводить прогноз и анализ изменений рассматриваемого объекта. В информационную модель городской агломерации может входить неограниченное количество параметров. Основные из них представлены на рисунке 4.34.

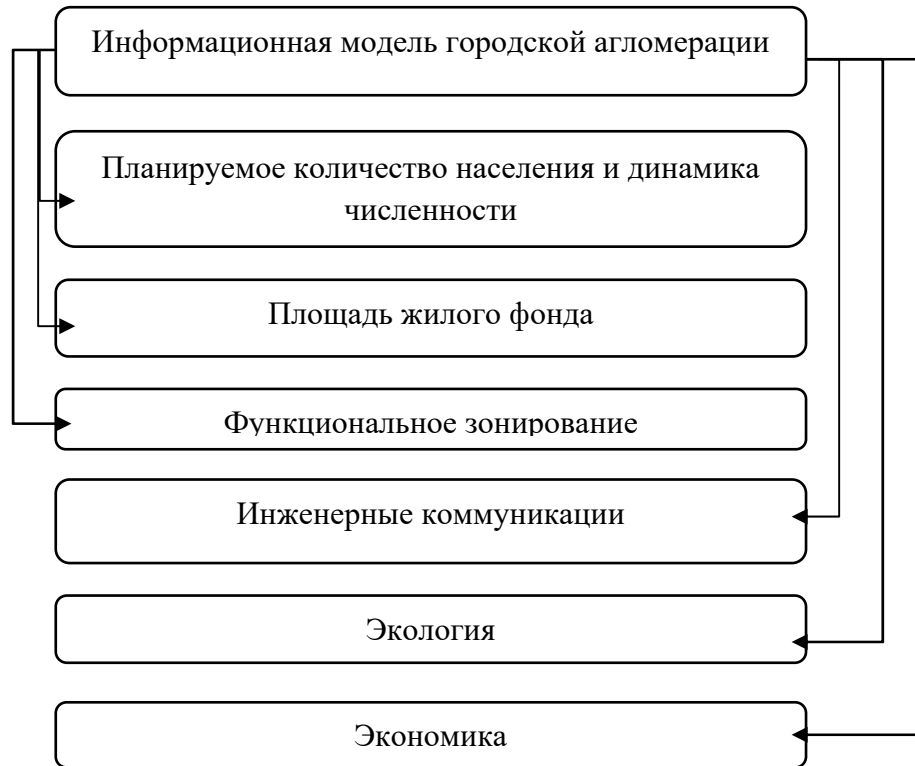


Рисунок 4.34 – Информационная модель городской агломерации

В своих исследованиях мы опирались на следующие актуальные задачи территориального планирования:

- поддержание устойчивого развития территории в пространстве и во времени;
- планирование и создание благоприятной для человека среды жизнедеятельности;
- организация системы охраны памятников природы, истории и культуры;
- строительство и развитие инженерной инфраструктуры территории;
- формирование видовой комплексности инфраструктуры поселений;
- разнообразие форм землепользования, распространение хозяйственной деятельности в новые отрасли и развитие широкого спектра промышленных производств.

Эти задачи могут быть выполнены только при условии обеспечения территории трудовыми ресурсами и ростом населения. Для городских агломераций характерны маятниковые миграции и систематические передвижения людей в пределах

агломераций, быстрое развитие пригородов и перераспределение населения между городами-центрами и пригородными зонами [175].

При разработке проекта Новосибирской агломерации институтом градостроительства «Гипрогор» была выбрана линейная моноцентрическая модель агломерации [213]. Большая площадь пригородных зон агломерации и удаленность более мелких населенных пунктов от центра (г. Новосибирска) обуславливает привязку подчиненных территорий к крупным автомагистралям в основном южного и юго-западного направления. Северное и северо-восточное направление представляет собой сочетание лучевой модели с элементами полицентрической, при которой районные центры Колывань, Болотное, Мошково, Тогучин входят в состав агломерации как отдаленные поселения, причем с. Болотное, Мошково, Тогучин находятся за пределами 60-километровой зоны. Основным решением является проектная зона расселения в границах агломерации. Именно в границах этой зоны нами были проведены работы по созданию цифровой пространственно-временной модели перспективного планирования использования земель Новосибирской агломерации.

Временной аспект развития Новосибирской агломерации предусматривает три очереди освоения земель. Первоочередной задачей представляется строительство и развитие инженерной инфраструктуры территории; формирование видовой комплексности инфраструктуры поселений комфортной, безопасной, ориентированной на различные финансовые возможности населения. Застройка земель первой очереди освоения, не используемых в сельском и лесном хозяйстве, является экологически ориентированной мерой, позволяющей сохранить наиболее ценные почвы [79]. Земельные участки второй и третьей очередей освоения представляют собой ценные с сельскохозяйственной точки зрения почвы, освоение которых предпочтительно осуществлять в рекреационных целях, а также в малоэтажном индивидуальном жилищном строительстве [213]. Однако на сегодняшний день нет единой системы планирования развития территорий, входящих в состав агломерации. Возникают вопросы по отчуждению зе-


мельных участков, предназначенных для строительства транспортных магистралей и промышленных зон.

По прогнозам специалистов в области территориального управления и планирования, для реализации всего комплекса мероприятий по созданию и развитию Новосибирской агломерации понадобится 30 лет. По прогнозам авторов проекта, численность жителей Новосибирской агломерации к 2035 г. составит 2,4 млн человек, т. е. увеличится на 400 тыс. чел., а ее площадь составит 20 тыс. кв. км [213]. По расчетам специалистов Федеральной службы государственной статистики по Новосибирской области, к 2035 году численность городского населения Новосибирской области должна увеличиться на 377 тыс. человек, при этом общее увеличение жителей составит всего 288 тыс. человек [84]. Рост численности городского населения произойдет, в том числе, и за счет миграции сельского населения в населенные пункты с более развитой инфраструктурой. Эти данные коррелируют с прогнозными значениями численности жителей, полученными разработчиками проекта Новосибирской агломерации.

В таблице 4.3 приведены результаты прогнозных расчетов численности жителей Новосибирской агломерации, на основании геоинформационного анализа местоположения и площади зоны планируемого расселения, с учетом существующей специфики распределения плотности населения на территории Новосибирской области [68, 296].

В расчет зоны расселения не были включены территории центрального ядра агломерации (г. Новосибирск), а также городов спутников (Бердск, Искитим, Обь, Кольцово), где плотность населения варьирует от 1 000 до 3 200 чел./кв. км. В расчете использовались данные о плотности населения в Новосибирском районе, которая составляет 60 чел./кв. км.

Таблица 4.3 – Расчетные значения количества жителей на территории предполагаемого расселения Новосибирской агломерации

Наименование зоны	Визуализация зоны расселения	Площадь расселения (кв. км)	Средняя плотность населения (чел./ кв. км)	Планируемое количество жителей (чел.)
Зона предполагаемого расселения		4674	60	280 440

Полученные значения планируемого числа жителей в границах предполагаемой зоны расселения Новосибирской агломерации соответствует данным статистического прогноза. Однако для того, чтобы население размещалось именно в зонах планируемого расселения, необходимо комплексное освоение территории с созданием социально-комфортных условий проживания. Важное значение имеет создание «плана резерва земель», которые будут включаться в состав агломерации и использоваться под нужды строительства объектов жилой и социальной инфраструктуры. Планы должны предусматривать достаточно отдаленные перспективы развития, чтобы уже сегодня резервировать земельные участки под будущее строительство. В качестве элемента стратегического планирования освоения земельных ресурсов выступает информационная база данных о почвах. В рамках проекта по подготовке комплексной информации по территории Новосибирской агломерации созданы цифровые почвенные карты, приложение М.

В качестве примера результата информационного моделирования землепользования, для выбора наиболее эффективных направлений хозяйственного использования территории разработан стратегический план освоения земельных ресурсов в границах Новосибирской агломерации. Созданный цифровой двойник территории позволяет выполнять как перспективное планирование развития пространственных структур, так и прогнозное моделирование. На рисунке 4.35 показан поэтапный план хозяйственного освоения земельных ресурсов.

Почвенные карты в рамках развития проекта Новосибирской агломерации могут помочь в разработке стратегии освоения территории. Предлагается провести ранжирование земельных участков по ряду показателей: транспортной доступности

сти, удалённости от центра агломерации, сельскохозяйственной ценности почв. На первом этапе планирования использования земельных участков под строительство необходимо выделить ряд очередей освоения:

– первая очередь – земельные участки максимально приближенные к центру агломерации, или обладающие хорошей транспортной доступностью и низкой сельскохозяйственной ценностью почв. Также в первую очередь освоения входят земельные участки находящиеся рядом с периферийными центрами – городами-спутниками;

– вторая очередь – земельные участки, находящиеся на среднем расстоянии от центра агломерации и городов-спутников, при этом обладающие транспортной доступностью и низкой сельскохозяйственной ценностью почв;

– третья очередь – все оставшиеся земельные участки с низкой сельскохозяйственной ценностью почв.

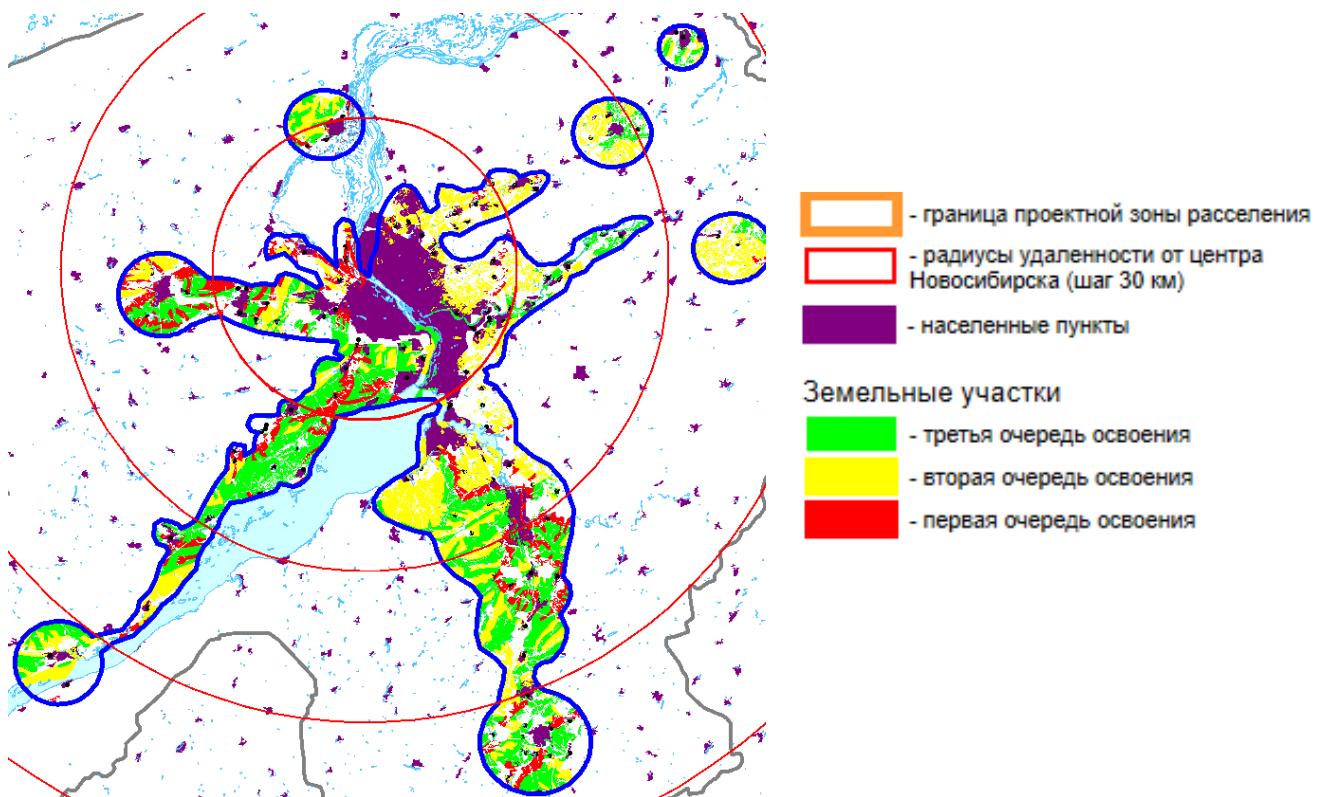


Рисунок 4.35 – Графическая визуализация очередности хозяйственного освоения земельных ресурсов в границах Новосибирской агломерации

Для реализации экологически-ориентированного землепользования рекомендуется не вовлекать в строительство земельные участки, занятые лесами (на рисунке 4.36 это участки с белой заливкой). Допускается их частичное использование с применением концепции геодизайна [291].

Таким образом, для разработки стратегии освоения земель при развитии Новосибирской агломерации необходим комплексный подход, заключающийся в исследовании индивидуальных свойств и характеристик земельных участков с обеспечением сохранности естественного плодородия ценных сельскохозяйственных угодий.

В качестве информационной основы системы эффективного землепользования при разработке перспективных планов использования земельных ресурсов для размещения различных ТПТК разработаны, наполнены и внедрены в процессы территориального управления базы данных: «ГИС Инвентаризация», «Геоинформационная база данных зон затопления населенных пунктов Новосибирской области в результате сезонного паводка», «Геоинформационная база данных типов почв Новосибирской области».

Выводы по четвертому разделу

1 Эффективное использование земельных ресурсов организуется с помощью различных средств автоматизации процессов планирования и управления на основе применения систем анализа пространственных данных. Предложена схема функционирования автоматизированной аналитической системы поддержки принятия решений, позволяющая осуществлять цикл операций по государственному контролю за состоянием «объекта управления» – земельных ресурсов. Реализация принципов эффективного использования земельных ресурсов подчеркивает возможность формирования альтернативных решений по организации хозяйственной деятельности и землепользования и выбор оптимального решения, удовлетворяющего критериям, для оценивания уровня рациональности землепользования.

2 Составлена схема зависимости кадастровой стоимости недвижимости от фактора времени хозяйственного использования техногенного природно-территориального комплекса, подтверждающая влияние разработанных принципов эффективного землепользования на рост кадастровой стоимости объектов недвижимости и полностью раскрывающая содержание принципа экономического регулирования землепользования.

3 Чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера являются факторами, способными полностью трансформировать качество земельных ресурсов, полностью их обесценить, в связи с этим показаны различные компоненты методического обеспечения оценки влияния чрезвычайных ситуаций на кадастровую стоимость объектов недвижимости, а также организации системы геоинформационного мониторинга земельных ресурсов в районах возможного возникновения чрезвычайных ситуаций, на примере района расположения АЭС.

4 Перспективное районирование земельных ресурсов выполняется в процессе цикла операций территориального планирования и направлено на усовершенствование охраны земель и реализацию принципов эффективного использования земельных ресурсов. На практических примерах, а именно: перспективное планирование развития городской территории с учетом проектного срока эксплуатации существующих зданий и сооружений, ценовое зонирование территории населенного пункта, зонирование городской территории на основе показателя социальной комфортности населения, геоинформационное планирование размещения площадок накопления твердых коммунальных отходов для обеспечения безопасности и экологической устойчивости городской территории, перспективное планирование землепользования в районе водохранилищ, перспективное планирование использования земель при развитии городских агломераций, показана реализация принципов эффективного использования земельных ресурсов, что оказывает влияние на повышение инвестиционной привлекательности территорий муниципальных образований РФ.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведения диссертационного исследования достигнута поставленная цель: выполнена разработка, исследование и практическая апробация методологических принципов эффективного использования земельных ресурсов на основе геоинформационных технологий и автоматизированных аналитических систем поддержки принятия управленческих решений.

Итоги диссертационного исследования заключаются в следующем:

– выполнен анализ проблем организации эффективного землепользования на территории Российской Федерации, который позволил структурировать предметную область исследования и сформировать требования к информационному, методическому и технологическому обеспечению, применяемому для осуществления кадастровых работ, мониторинга, землеустройства, градостроительства, территориального управления, стратегического планирования хозяйственного использования земельных ресурсов;

– сформулированы и обоснованы методологические принципы эффективного использования земельных ресурсов, позволяющие организовать рациональное, экологически обоснованное и экономически целесообразное хозяйствование на территории государства;

– выполнено теоретическое обоснование применения комплексного подхода при совместном использовании научно-методического и технологического обеспечения современных геотехнологий для проектирования системы эффективного землепользования, которое позволяет получить синергетический эффект, выражающийся в повышении качества и эффективности управления земельными ресурсами;

– разработан перечень критериев для оценки рациональности использования земельных ресурсов, адаптированный для особенностей земель различных категорий и подчеркивающий уникальность земли как природного объекта, объекта вещных прав и объекта экономических отношений;

– разработана структура системы перспективного планирования эффективного использования земельных ресурсов на основе геоинформационных технологий и информационного моделирования, которая на основании установленных связей между системами районирования, прогнозного моделирования, перспективного планирования и мониторинга позволила сформировать информационные связи между группами разнородных факторов, оказывающих непосредственное влияние на эффективность землепользования;

– разработаны показатели эффективности системы кадастра, которые позволяют выполнить оценивание существующего уровня развития земельно-имущественных отношений, а также дать оценку результативности принимаемых мер административного, экономического, технического характера по поддержке и оптимизации учетно-регистрационных функций государства, увеличения количества учтенных объектов недвижимости, снижения количества отказов или приостановлений при выполнении государственных услуг по кадастровому учету и регистрации прав, а также повышение точности кадастровых работ;

– рассмотрены практические примеры внедрения элементов перспективного планирования рационального хозяйствования при размещении различных ТПТК на основе принципов эффективного использования земельных ресурсов, доказывающие высокую оперативность, действенность и экономическую рентабельность применения технологий планирования и прогнозного моделирования на базе геоинформационных систем.

Результаты диссертационного исследования рекомендуются к использованию в системах информационного моделирования для эффективного использования земельных ресурсов и выполнения перспективного планирования развития хозяйственной деятельности и прототипирования пространственно-временной трансформации техногенных природно-территориальных комплексов.

Перспективы дальнейших исследований по данному направлению заключаются в применении разработанных методологических принципов эффективного

использования земельных ресурсов на основе геоинформационных технологий для создания тестовых критериев оценивания альтернативных вариантов направлений землепользования в системе цифрового двойника земельно-имущественного комплекса как элемента ТПТК.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

- АБС – активные базовые станции
- АКС – автоматизированные картографические системы
- АЛСЗ – адаптивно-ландшафтные системы земледелия
- АРМ – автоматизированное рабочее место
- АСКРО – автоматизированная система контроля радиационной обстановки
- АСППР – аналитическая система поддержки принятия решений
- АЭС – атомная электростанция
- ГГС – государственная геодезическая сеть
- ГИО – геоинформационная основа
- ГИС – геоинформационная система
- ГЛОНАСС – глобальная навигационная спутниковая система
- ГЧС – геопространство чрезвычайной ситуации
- ДДЗЗ – данные дистанционного зондирования Земли
- ЕГРН – Единый государственный реестр недвижимости
- ЕЭКО – единая электронная картографическая основа
- ИПД – инфраструктура пространственных данных
- МГИС – муниципальная геоинформационная система
- ОБ – оценочный блок
- ООН – Организация Объединенных Наций
- ОПС – окружающая природная среда
- ПДК – предельно-допустимые концентрации:
- ПНТКО – площадка накопления твердых коммунальных отходов
- РЗ – рекреационная зона
- РО – рекреационный объект
- ТКО – твердые коммунальные отходы
- ТПТК – техногенные природно-территориальные комплексы
- ТРС – территориальная рекреационная система
- ЧС – чрезвычайная ситуация
- ЭВМ – электронно-вычислительная машина

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Аврунев, Е. И. Исследование факторов стоимости земель урбанизированных территорий / Е. И. Аврунев, М. В. Козина, В. К. Попов. – Текст : непосредственный // Вестник СГУГиТ. – 2018. – Т. 23, № 2. – С. 130–142.

2 Аврунев, Е. И. Перспективная информационная модель государственного земельного надзора / Е. И. Аврунев, И. В. Пархоменко. – Текст : непосредственный // Вестник СГУГиТ. – 2016. – Вып. 2 (34). – С. 158–169.

3 Аврунев, Е. И. Принципы формирования единого геопространства территорий / Е. И. Аврунев, А. П. Карпик, В. А. Мелкий. – Текст : непосредственный // Проблемы геологии и освоения недр : труды XXIII Международного симпозиума имени академика М. А. Усова студентов и молодых учёных, посвященного 120-летию со дня рождения академика К. И. Сатпаева, 120-летию со дня рождения профессора К. В. Радугина : в 2-х томах, Томск, 8–12 апреля 2019 года. Том 1. – Томск : Национальный исследовательский Томский политехнический университет, 2019. – С. 428–429.

4 Аврунев, Е. И. Проблемы кадастровой деятельности / Е. И. Аврунев, В. Н. Ключниченко. – Текст : непосредственный // Геодезия и аэрофотосъемка. – 2015. – № 5. – С. 25–31.

5 Аврунев, Е. И. Разработка информационной модели для повышения достоверности кадастровой информации / Е. И. Аврунев, М. П. Дорош. – Текст : непосредственный // Вестник СГУГиТ. – 2018. – Т. 23, № 1. – С. 156–166.

6 Аврунев, Е. И. Совершенствование координатного обеспечения государственного земельного надзора / Е. И. Аврунев, И. В. Пархоменко. – Текст : непосредственный // Вестник СГУГиТ. – 2016. – Вып. 2 (34). – С. 150–157.

7 Актуальные вопросы нормативно-правового и технологического обеспечения кадастровых работ по установлению границ зон затопления и подтопления для защиты объектов недвижимости от чрезвычайных ситуации / А. В. Дубровский, Е. А. Скоринская, А. Р. Батуев, В. Г. Колмогоров, Л. А. Пластинин, В. И. Тата-

ренко. – Текст : непосредственный // Вестник СГУГиТ. – 2021. – Т. 26, № 5. – С. 156–168. – DOI: 10.33764/2411-1759-2021-26-5-156-168.

8 Анализ ценообразующих факторов, оказывающих влияние на кадастровую стоимость недвижимости / А. В. Дубровский, А. Л. Ильиных, О. И. Малыгина, В. Н. Москвин, А. В. Вишнякова. – Текст : непосредственный // Вестник СГУГиТ. – 2019. – Т. 24, № 2. – С. 150–170.

9 Анализ экологического мониторинга в районах ликвидации угольных шахт России / Т. В. Корчагина, Н. П. Иватанова, И. А. Басова, Ю. А. Воронкова. – Текст : непосредственный // Известия Тульского государственного университета. Науки о Земле. – 2017. – № 4. – С. 39–47.

10 Антонович, К. М. Современные направления информационного обеспечения кадастра для целей навигации // К. М. Антонович, А. В. Дубровский. – Текст : непосредственный // Геодезия и аэрофотосъемка – 2012. – № 2/1. – С. 174–178.

11 Атаманов, С. А. Вопросы систематизации документов о недвижимости при кадастровых и экспертных работах / С. А. Атаманов, С. А. Григорьев. – Текст : непосредственный // Известия вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2020. – Т. 64. – № 2. – С. 215–220.

12 Атаманов, С. А. Интеллектуальные системы в экспертной и кадастровой деятельности / С. А. Атаманов, С. А. Григорьев. – Текст : непосредственный // Известия вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2021. – Т. 65, № 4. – С. 452–460. – DOI 10.30533/0536-101X-2021-65-4-452-460.

13 Атаманов, С. А. Методика оперативной организации полевых работ при кадастровой деятельности / С. А. Атаманов, С. А. Григорьев. – Текст : непосредственный // Известия вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2020. – Т. 64. – № 4. – С. 435–440. – DOI 10.30533/0536-101X-2020-64-4-435-440.

14 Атаманов, С. А. Методология кадастровой деятельности / С. А. Атаманов. – Текст : непосредственный // Известия вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2021. – Т. 65, № 3. – С. 308–316. – DOI 10.30533/0536-101X-2021-65-3-308-316.

15 Атаманов, С. А. Основные положения методологии кадастровой деятельности / С. А. Атаманов. – Текст : непосредственный // Геодезия и картография. – 2021. – Т. 82, № 8. – С. 45–54. – DOI 10.22389/0016-7126-2021-974-8-45-54.

16 Басова, И. А. Государственное регулирование использования земель сельскохозяйственного назначения / И. А. Басова, Е. О. Липская. – Текст : непосредственный // 59-я Научно-практическая конференция профессорско-преподавательского состава ТулГУ с всероссийским участием : сборник докладов конференции. В 2-х частях, Тула, 08–12 февраля 2023 года. – Тула : Тульский государственный университет, 2023. – С. 162–170.

17 Басова, И. А. Государственный мониторинг земель как фактор обеспечения рационального природопользования / И. А. Басова, Н. П. Иватанова. – Текст : непосредственный // Известия Тульского государственного университета. Науки о Земле. – 2011. – № 2. – С. 3–9.

18 Басова, И. А. Информационная основа мониторинга загрязнения почвенного покрова / И. А. Басова, А. А. Миненко, В. И. Ишутина. – Текст : непосредственный // Горный журнал. – 2009. – № 2. – С. 77–79.

19 Басова, И. А. К вопросу оценки кадастровой стоимости земель Тульской области с учетом влияния радиоактивного загрязнения / И. А. Басова, В. В. Чекулаев. – Текст : непосредственный // Регулирование земельно-имущественных отношений в России: правовое и геопространственное обеспечение, оценка недвижимости, экология, технологические решения. – 2019. – Т. 1. – С. 10–18.

20 Басова, И. А. О создании реестра техногенных минеральных образований / И. А. Басова, Д. О. Прохоров, С. В. Пьянков. – Текст : непосредственный // Вестник СГУГиТ. – 2021. – Том 26, № 6. – С. 107–116.

21 Басова, И. А. Рациональное природопользование Тульской области с учетом гидрогеологического зонирования распространения подземных минеральных вод / И. А. Басова, В. В. Чекулаев. – Текст : непосредственный // Общество, экономика и право – 2017 : Сборник статей 1-й сессии международной научной конфе-

ренции, Москва, 10 апреля 2017 года / Под редакцией Т. В. Симонян, Р.Ф. Степаненко. – Москва : ООО «Русальянс "Сова"», 2017. – С. 8–16.

22 Басова, И. А. Совершенствование рационального использования земельных ресурсов / И. А. Басова. – Текст : непосредственный // Известия Тульского государственного университета. Науки о Земле. – 2011. – № 2. – С. 9–14.

23 Басова, И. А. Топографо-геодезическое обеспечение кадастровых работ / И. А. Басова. – Текст : непосредственный // Известия Тульского государственного университета. Науки о Земле. – 2010. – № 2. – С. 11–14.

24 Бегляров, Н. С. Об особенностях сбора трехмерной кадастровой информации на урбанизированных территориях / Н. С. Бегляров, Д. А. Шаповалов. – Текст : непосредственный // Интерэкспо ГЕО-Сибирь. XVIII Междунар. науч. конгр., 18–20 мая 2022 г., Новосибирск : сборник материалов в 8 т. Т. 3 : Междунар. науч. конф. «Экономическое развитие Сибири и Дальнего Востока. Экономика природопользования, землеустройство, лесоустройство, управление недвижимостью». – Новосибирск : СГУГиТ, 2022. – С. 62–70. – DOI 10.33764/2618-981X-2022-3-62-70

25 Беленко, В. В. Концепция и технология мониторинга земель застраиваемых территорий по материалам космической съемки : диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук / В. В. Беленко. – Москва : МИИГАиК, 2019 – 209 с. – Текст : непосредственный.

26 Беленко, В. В. Научные принципы формирования картографической базы данных с применением космических изображений для целей градостроительства / В. В. Беленко. – Текст : непосредственный // Естественные и технические науки. – 2017. – № 7. – С. 66–72.

27 Беленко, В. В. Функциональное зонирование и картографирование застраиваемых территорий по многозональным космическим снимкам для целей градостроительства / В. В. Беленко. – Текст : непосредственный // Естественные и технические науки. – 2017. – № 9. – С. 33–37.

28 Беленко, В. В. Экспериментальные исследования типов и динамики застройки по космическим снимкам для картографирования застраиваемых террито-

рий. – Текст : непосредственный // Известия вузов. Геодезия и аэрофотосъёмка // МИИГАиК. – 2018. – Т. 62. № 1. – С. 52–62.

29 Белоусов, С. К. Интегральная оценка и многомасштабное картографирование заболеваемости населения злокачественными новообразованиями / С. К. Белоусов, Т. В. Ватлина, В. С. Тикунов. – Текст : непосредственный // Географический вестник. – 2023. – № 3 (66). – С. 147–160.

30 Брынь, М. Я. О требованиях к точности геодезического обеспечения городского кадастра / М. Я. Брынь, П. А. Веселкин, В. Н. Иванов. – Текст : непосредственный // Кадастр недвижимости. – 2009. – Вып. 1. – С. 83–85.

31 Бугаевский, Л. М. О критериях, влияющих на условия зрительного восприятия картографического изображения / Л. М. Бугаевский, О. Ю. Жукова. – Текст : непосредственный // Известия вузов. Геодезия и аэрофотосъёмка. – 1998. – № 1. – С. 103–109.

32 Булгаков, С. В. Особенности геоинформационного моделирования / С. В. Булгаков. – Текст : непосредственный // Известия вузов. Геодезия и аэрофотосъёмка. – 2013. – № 3. – С. 77–80.

33 Бурмакина, Н. И. Осуществление кадастровых отношений : учебник / Н. И. Бурмакина. – Москва : Академия, 2013. – 301 с. – Текст : непосредственный.

34 Бутко, Е. Я. Геоинформатика как метод познания / Е. Я. Бутко. – Текст : непосредственный // Образовательные ресурсы и технологии. – 2016. – № 5 (17). – С. 56–62. – DOI 10.21777/2312-5500-2016-5-56-62.

35 Варламов, А. А. Кадастровая деятельность : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки 21.03.02 «Землеустройство и кадастры» / А. А. Варламов, С. А. Гальченко, Е. И. Аврунев ; под общей редакцией профессора, доктора экономических наук, члена-корреспондента РАН А. А. Варламова. – Москва : Издательство «Форум», 2015. – 256 с. – ISBN 9785000910320. – Текст : непосредственный.

36 Варламов, А. А. Национальная система управления условиями среды обитания – современная парадигма развития России / А. А. Варламов, В. Ф. Приходько, Д. А. Шаповалов. – Текст : непосредственный // Власть. – 2010. – № 7. – С. 24–30.

37 Варламов, А. А. Основы кадастра недвижимости: учебник / А. А. Варламов, С. А. Гальченко. – Москва : Академия, 2013. – 325 с. – Текст : непосредственный.

38 Варламов, А. А. Повышение эффективности использования земли : учебное пособие для повышения квалиф. специал. / А. А. Варламов, С. Н. Волков. – Текст : непосредственный. – Москва : Агропромиздат, 1991. – 143 с.

39 Васютинская, С. И. Развитие информационного управления / С. И. Васютинская. – Текст : непосредственный // Образовательные ресурсы и технологии. – 2015. – № 2 (10). – С. 113–119.

40 Верховный суд Бурятии разбирается в деле предоставления жилья сиротам в республике // ТАСС. – 16.05.2019. – URL: <https://tass.ru/obschestvo/6439092>. – Текст : электронный.

41 Ветошкин, Д. Н. Разработка усовершенствованной модели земельно-информационной системы муниципального образования : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук : 25.00.26 / Ветошкин Дмитрий Николаевич ; [Место защиты: Сиб. гос. ун-т геосистем и технологий]. – Новосибирск, 2021. – 24 с. – Текст : непосредственный.

42 Вильнер, М. Я. Основы территориального планирования в Российской Федерации / М. Я. Вильнер. – Москва : Наука, 2013. – 210 с. – Текст : непосредственный.

43 Власенко, А. Н. Модель адаптивно-ландшафтного земледелия и агротехнологий (на примере ФГУП «Кремлевское» Коченевского района Новосибирской области) : методическое пособие / А. Н. Власенко, Н. И. Добротворская, Л. Н. Иодко ; под общ. ред. В. И. Кирюшина. – Новосибирск, 2012. – 223 с. – Текст : непосредственный.

44 Волков, С. Н. Землеустройство. В 7 томах : учебное пособие: / С. Н. Волков, Т. В. Папаскири, В. В. Бугаевская. – Москва : Издательство «Колос», 2002. – 328 с. – Текст : непосредственный.

45 Волков, С. Н. Комплексное землеустройство - как механизм эффективного вовлечения в оборот неиспользуемых земель сельскохозяйственного назначения /

С. Н. Волков. – Текст : непосредственный // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2022. – № 7. – С. 437–441. – DOI 10.33920/sel-04-2207-01.

46 Воробьев, Ю. Л. Системные аварии и катастрофы в техносфере России / Ю. Л. Воробьев, В. А. Акимов, Ю. И. Соколов. – Москва : Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России, 2012. – 308 с. – Текст : непосредственный.

47 Гейл, Я. Города для людей / Я. Гейл. – Альпина Паблицер, 2012. – 277 с. – Текст : непосредственный.

48 Геодезия, картография, геоинформатика, кадастр. В 2 томах. Том II : энциклопедия. / А. В. Бородко, Л. М. Бугаевский, Т. В. Верещака [и др.] ; под редакцией А. В. Бородко, В. П. Савиных. – Москва : Федеральный научно-технический центр геодезии, картографии и инфраструктуры пространственных данных, 2008. – 464 с. – Текст : непосредственный.

49 Геоинформатика. В 2 кн. Кн. 2 : учебник для студентов высших учебных заведений / Е. Г. Капралов, А. В. Кошкарев, В. С. Тикунов и др. ; под ред. проф. В. С. Тикунова. – Москва : Издательский центр «Академия», 2008. – 384 с. – Текст : непосредственный.

50 Геоинформационные технологии для территориального планирования и регионального управления / П. Я. Бакланов, В. В. Ермошин, Н. Н. Комедчиков [и др.]. – Текст : непосредственный // ИнтерКарто. ИнтерГИС. – 2011. – Т. 17. – С. 147–150.

51 Геокогнитивные методы обеспечения анализа и прогнозирования социально-экономического развития территорий / А. П. Карпик, Д. В. Лисицкий, А. Г. Осипов, В. Н. Савиных. – Текст : непосредственный // ИнтерКарто. ИнтерГИС. – 2021. – Т. 27, № 2. – С. 128–140. – DOI 10.35595/2414-9179-2021-2-27-128-140.

52 Геопорталы в составе инфраструктур пространственных данных: российские академические ресурсы и геосервисы / А. В. Кошкарев, А. Н. Антипов, А. Р. Батуев [и др.]. – Текст : непосредственный // География и природные ресурсы. – 2008. – № 1. – С. 21–32.

53 Геопространственный дискурс опережающего и прорывного мышления / А. П. Карпик, Д. В. Лисицкий, К. С. Байков, А. Г. Осипов, В. Н. Савиных. – Текст : непосредственный // Вестник СГУГиТ. – 2017. – Т. 22. – № 4. – С. 53–67.

54 Гиниятов, И. А. К вопросу о совершенствовании осуществления муниципального земельного контроля / И. А. Гиниятов, В. Н. Москвин, А. Л. Ильиных. – Текст : непосредственный // Известия вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2014. – Вып. 4/С. – С. 126–128.

55 Гиниятов, И. А. Совершенствование аналитического способа вычисления координат границ земельных участков / И. А. Гиниятов, Е. И. Аврунев, В. В. Вылегжанина. – Текст : непосредственный // Вестник СГУГиТ. – 2019. – Т. 24, № 2. – С. 143–153.

56 ГОСТ 26640–85 Земли. Термины и определения. – URL: <https://base.garant.ru/5369944/>. – Текст : электронный.

57 Градостроительный кодекс Российской Федерации : Федеральный закон от 29.12.2004 № 190-ФЗ. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_51040/. – Текст : электронный.

58 Гражданский кодекс Российской Федерации (часть 1) : федеральный закон от 30.11.1994 № 51-ФЗ (ред. от 24.07.2023) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.10.2023). – URL: <http://www.consultant.ru>. – Текст : электронный.

59 Грибовский, С. В. Методология и методы оценки недвижимости в Российской Федерации : диссертация на соискание ученой степени доктора экономических наук : 08.00.09 / Грибовский Сергей Викторович. – Санкт-Петербург, 1999. – 352 с. – Текст : непосредственный.

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

61 Григорьев, С. А. Разработка научных основ кадастрового аудита объектов недвижимости : диссертация на соискание ученой степени доктора наук. – Москва : МИИГАиК, 2021. – 194 с.

62 Гридэл, Т. Е. Промышленная экология / Т. Е. Гридэл, Б. Р. Алленби. – Москва : Юнити-Дана, 2012. – 527 с. – Текст : непосредственный.

63 Динамика интегральных климатических показателей за 60 последних лет на территории Северного Кавказа / Д. А. Шаповалов, В. В. Братков, С. В. Савинова, П. В. Ключин. – Текст : непосредственный // International Agricultural Journal. – 2022. – Т. 65, № 1. – DOI 10.55186/25876740_2022_6_1_1.

64 Добротворская, Н. И. О необходимости выполнения работ по подготовке тематических почвенных карт для уточнения схемы развития Новосибирской агломерации / Н. И. Добротворская, А. В. Дубровский. – Текст : непосредственный // Информационные технологии, системы и приборы в АПК. Ч. 1: материалы 6-й Международной научно-практической конференции «АГРОИНФО-2015 (Новосибирск, 22–23 октября 2015 г.) / Сибирский физико-технический институт аграрных проблем. – Новосибирск, 2015. – С. 394–398.

65 Добротворская, Н. И. Общие вопросы охраны и защиты почвенного покрова для цели рационального землепользования на территории населенных пунктов / Н. И. Добротворская, А. В. Дубровский. – Текст : непосредственный // Вестник СГУГиТ. – 2016. – Вып. 2 (34). – С. 184–191.

66 Домогаров, А. А. Материалы по оценке воздействия на окружающую среду / А. А. Домогаров. – Москва : ООО «ЭТЭО», 2020. – 246 с. – Текст : непосредственный.

67 Дробышева, В. В. Интегральная оценка качества жизни населения региона: монография / В. В. Дробышева, Б. И. Герасимов ; под научн. ред. д-ра экон. наук, проф. Б. И. Герасимова. – Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2004. – 108 с. – Текст : непосредственный.

68 Дубровский, А. В. Возможности применения геоинформационного анализа в решении задач мониторинга и моделирования пространственных структур / А. В. Дубровский. – Текст : непосредственный // Известия вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2015. – № 5/С. – С. 220–224.

69 Дубровский, А. В. Геоинформационные системы: пространственный анализ и геомоделирование : учебно-методическое пособие / А. В. Дубровский, О. И. Малыгина, Е. Д. Подрядчикова. – Новосибирск : СГУГиТ, 2015. – 69 с. – Текст : непосредственный.

70 Дубровский, А. В. Геоинформационные системы: управление и навигация : учебно-методическое пособие / А. В. Дубровский. – Новосибирск : СГГА, 2013. – 96 с. – Текст : непосредственный.

71 Дубровский, А. В. Земельно-информационные системы в кадастре : учебно-методическое пособие / А. В. Дубровский. – Новосибирск : СГУГиТ, 2019. – 138 с. – Текст : непосредственный.

72 Дубровский, А. В. Исследование геоинформационной основы для создания системы навигации и управления на территории субъекта РФ / А. В. Дубровский. – Текст : непосредственный // Известия вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2009. – № 6. – С. 96–102.

73 Дубровский, А. В. К вопросу о разработке параметров эффективности кадастровой системы / А. В. Дубровский. – Текст : непосредственный // Вестник СГУГиТ. – 2021. – Т. 26, № 6. – С. 129–139. – DOI 10.33764/2411-1759-2021-26-6-129-139.

74 Дубровский, А. В. К вопросу образования трансграничных зон накопления экологического вреда / А. В. Дубровский. – Текст : непосредственный // Интерэкспо ГЕО-Сибирь. XVIII Междунар. науч. конгр., 18–20 мая 2022 г., Новосибирск : сборник материалов в 8 т. Т. 3 : Междунар. науч. конф. «Экономическое развитие Сибири и Дальнего Востока. Экономика природопользования, землеустройство, лесоустройство, управление недвижимостью». – Новосибирск : СГУГиТ, 2022. – С. 116-123. – DOI 10.33764/2618-981X-2022-3-116-123.

75 Дубровский, А. В. К вопросу разработки планов освоения межселенной территории для развития Новосибирской агломерации / А. В. Дубровский, Н. И. Добротворская. – Текст : непосредственный // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2015. XI Междунар. науч. конгр. : Междунар. науч. конф. «Экономическое развитие

Сибири и Дальнего Востока. Экономика природопользования, землеустройство, лесоустройство, управление недвижимостью» : сб. материалов в 4 т. (Новосибирск, 13–25 апреля 2015 г.). – Новосибирск : СГУГиТ, 2015. Т. 3. – С. 106–113.

76 Дубровский, А. В. К вопросу совершенствования системы оценки недвижимого имущества на основе расчета показателя социальной комфортности / А. В. Дубровский, Е. Д. Подрядчикова. – Текст : непосредственный // Известия вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2014. – № 4/С. – С. 153–157.

77 Дубровский, А. В. Классификация способов картографической визуализации показателей социальной комфортности территории населенного пункта / А. В. Дубровский, Е. Д. Подрядчикова. – Текст : непосредственный // Известия вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2015. – № 5/С. – С. 199–202.

78 Дубровский, А. В. Критерии рационального использования земельных ресурсов / А. В. Дубровский. – Текст : непосредственный // Интерэкспо ГЕО-Сибирь. XVI Междунар. науч. конгр., 18 июня – 8 июля 2020 г., Новосибирск : сб. материалов в 8 т. Т. 3 : Междунар. науч. конф. «Экономическое развитие Сибири и Дальнего Востока. Экономика природопользования, землеустройство, лесоустройство, управление недвижимостью». – Новосибирск : СГУГиТ, 2020. № 2. – С. 50–56. – DOI 10.33764/2618-981X-2020-3-2-50-56.

79 Дубровский, А. В. Методические подходы к моделированию и прогнозированию рационального использования земельных ресурсов с применением геотехнологий / А. В. Дубровский. – Текст : непосредственный // Вестник СГУГиТ. – 2022. – Т 29, № 3. – С. 145–153.

80 Дубровский, А. В. Методическое и технологическое обеспечение рационального землепользования при добыче углеводородов с учетом региональных особенностей Крайнего Севера / А. В. Дубровский, И. Н. Кустышева. – Текст : непосредственный // Вестник СГУГиТ. – 2016. – Вып. 3 (35). – С. 128–138.

81 Дубровский, А. В. Методическое и технологическое обеспечение системы эффективного землепользования / А. В. Дубровский. – Текст : непосредственный // Естественные и технические науки. – ООО «Издательство Спутник+». – 2022. – № 4 (167). – С.114–120.

82 Дубровский, А. В. О подходе к расчету показателя социальной комфортности населения для совершенствования системы оценки недвижимости / А. В. Дубровский, Е. Д. Подрядчикова. – Текст : непосредственный // Вестник СГГА. – 2013. – Вып. 3 (23). – С. 94–100.

83 Дубровский, А. В. Опыт выполнения геоинформационного анализа распределения величины арендной платы коммерческой недвижимости на территории города Новосибирска / А. В. Дубровский, Е. А. Ермолаева, Е. Д. Подрядчикова. – Текст : непосредственный // Известия вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2014. – № 4/С. – С. 143–146.

84 Дубровский, А. В. Перспективное районирование территории для цели рационального использования в хозяйственной деятельности / А. В. Дубровский // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2016. XII Междунар. науч. конгр. : Междунар. науч. конф. «Экономическое развитие Сибири и Дальнего Востока. Экономика природопользования, землеустройство, лесоустройство, управление недвижимостью» : сб. материалов в 3 т. (Новосибирск, 18–22 апреля 2016 г.). – Новосибирск : СГУГиТ, 2016. Т. 2. – Новосибирск : СГУГиТ, 2016. – С. 34–39.

85 Дубровский, А. В. Проблемные вопросы рационального землепользования и защиты земель Новосибирского водохранилища / А. В. Дубровский, В. Г. Колмогоров. – Текст : непосредственный // Геодезия и аэрофотосъемка. – 2012. – № 2/1. – С. 178–182.

86 Дубровский, А. В. Совершенствование методической основы государственной кадастровой оценки объектов жилого фонда / А. В. Дубровский, В. А. Махт, Е. А. Козочкина – Текст : непосредственный // Вестник СГУГиТ. – 2017. – Т. 22, № 4. – С. 136–147.

87 Емельяненко, А. Чернобыль до востребования / А. Емельяненко. – Текст : электронный // Российская газета – URL: <https://rg.ru/2016/04/25/tridcat-let-nazad-proizoshla-avariia-na-chernobylskoj-aes.html>.

88 Жарников, В. Б. Обеспечение условий устойчивого землепользования в проектах разработки месторождений на территориях традиционного природо-

пользования / В. Б. Жарников, В. Н. Щукина. – Текст : непосредственный. – Вестник СГГА. – 2012. – № 1 (17). – С. 72–79.

89 Жарников, В. Б. Организационно-правовой механизм рационального землепользования / В. Б. Жарников. – Текст : непосредственный // Вестник СГУГиТ. – 2018. – Т. 23, № 1. – С. 179–188.

90 Жарников, В. Б. Рациональное использование земель и основные условия его реализации / В. Б. Жарников. – Текст : непосредственный // Вестник СГУГиТ. – 2017. – Т. 22, № 3. – С. 171–179.

91 Жилина, В. И. Рациональное землепользование как фактор устойчивого развития сельских территорий / В. И. Жилина, Г. Н. Зверева. – Текст : непосредственный // Известия Нижневолжского Агроуниверситетского комплекса. – 2013. – С. 50–53.

92 Земельный кодекс Российской Федерации : федеральный закон от 25.10.2001 № 136-ФЗ (ред. от 18.03.2020). – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_33773/. – Текст : электронный.

93 Зятькова, Л. К. Геомониторинг природной среды. В 2-х т. Т. 2 : монография / Л. К. Зятькова, И. В. Лесных. – Новосибирск : СГГА. – 2004. – 316 с. – Текст : непосредственный.

94 Зятькова, Л. К. Геоэкологическая паспортизация природных объектов как инструмент учета и анализа параметров современных геологических процессов / Л. К. Зятькова, И. В. Лесных. – Текст : непосредственный // Вестник СГУГиТ. – 2015. – № 2 (30). – С. 114–123.

95 Зятькова, Л. К. Значение геоэкологической паспортизации природных объектов для кадастра землепользования в Сибири / Л. К. Зятькова. – Текст : непосредственный // География и природопользование Сибири. – 2015. – № 19. – С. 77–85.

96 Зятькова, Л. К. Картографический аспект качества жизни населения (на примере Новосибирской области) / Л. К. Зятькова, С. А. Сухорукова, С. С. Дышлюк. – Текст : непосредственный // Известия вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2012. – № 2-1. – С. 70–72.

97 Зятькова, Л. К. Природный капитал и управление территорией / Л. К. Зятькова, А. И. Гагарин. – Текст : непосредственный // Известия вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2013. – № 4/С. – С. 187–190.

98 К вопросу применения адаптивно-ландшафтных земельно-информационных систем в условиях рискованного земледелия / Н. И. Добротворская, А. В. Дубровский, Е. С. Троценко, С. Ю. Капустянчик. – Текст : непосредственный // Известия вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2013. – № 4/с. – С. 152–155.

99 Карпик, А. П. Анализ природных и техногенных особенностей геопространства чрезвычайной ситуации / А. П. Карпик, Э. Л. Ким, А. В. Дубровский. – Текст : непосредственный // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2012. VII 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.

100 Карпик, А. П. Геоинформационное обеспечение системы мониторинга района расположения АЭС / А. П. Карпик, В. А. Середович, А. В. Дубровский. – Текст : непосредственный // Журнал «Вычислительные технологии». – 2013. – Т. 18, Специальный выпуск. – С. 117–122.

101 Карпик, А. П. Интеграция информационных систем государственного кадастра недвижимости, муниципальных информационных систем обеспечения градостроительной деятельности и информационных ресурсов федеральной налоговой службы в целях повышения собираемости земельных платежей / А. П. Карпик, Д. Н. Ветошкин, С. Р. Горобцов. – Текст : непосредственный // Известия вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2015. – № 5/С. – С. 142–149.

102 Карпик, А. П. Интеллектуальные информационные модели территорий как эффективный инструмент пространственного и экономического развития / А. П. Карпик, И. А. Мусихин, Д. Н. Ветошкин. – Текст : непосредственный // Вестник СГУГиТ. – 2021. – Т. 26, № 2. – С. 155–163. – DOI 10.33764/2411-1759-2021-26-155-163.

103 Карпик, А. П. Исследование потребности федеральных органов исполнительной власти Российской Федерации в пространственных данных / А. П. Карпик, В. И. Обиденко, Г. Г. Побединский. – Текст : непосредственный // Геодезия и картография. – 2021. – Т. 82, № 2. – С. 49–63. – DOI 10.22389/0016-7126-2021-968-2-49-63.

104 Карпик, А. П. Методологические и технологические основы геоинформационного обеспечения территорий : монография / А. П. Карпик. – Новосибирск : СГГА, 2004. – 260 с. – ISBN 5-87693-146-2. – Текст : непосредственный.

105 Карпик, А. П. О концепциях и закономерностях развития землеустройства, кадастра и мониторинга земель / А. П. Карпик, В. Б. Жарников. – Текст : непосредственный // Вестник СГУГиТ. – 2019. – Т. 24, № 3. – С. 141–157. – DOI 10.33764/2411-1759-2019-24-3-141-157.

106 Карпик, А. П. Опыт выполнения работ по разработке эвакуационных планов района расположения АЭС / А. П. Карпик, А. В. Дубровский, Я. Г. Пошивайло. – Текст : непосредственный // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2013. IX Междунар. науч. конгр. : Пленарное заседание : сб. материалов в 2 т. (Новосибирск, 15–26 апреля 2013 г.). – Новосибирск : СГГА, 2013. – С. 45–54.

107 Карпик, А. П. Основные принципы формирования единого геоинформационного пространства территорий / А. П. Карпик, Д. В. Лисицкий. – Текст : непосредственный // ГЕО-Сибирь-2011. VII Междунар. научн. конгр. : Пленарное заседание : сб. материалов (Новосибирск, 19–29 апреля 2011 г.). – Новосибирск : СГГА, 2011. – С. 19–24.

108 Карпик, А. П. Перспективные направления развития геодезической отрасли в условиях постиндустриальной эпохи и цифровой экономики / А. П. Карпик, Д. В. Лисицкий // Геодезия и картография. – 2019. – Т. 80, № 4. – С. 55–64. – DOI 10.22389/0016-7126-2019-946-4-55-64.

109 Карпик, А. П. Перспективы развития геодезического и картографического производства и новая парадигма геопространственной деятельности / А. П. Карпик, Д. В. Лисицкий. – Текст : непосредственный // Вестник СГУГиТ. – 2020. – Т. 25, № 2. – С. 19–29. – DOI 10.33764/2411-1759-2020-25-2-19-29.

110 Карпик, А. П. Перспективы развития науки, техники и технологий в сфере геодезии и картографии в Российской Федерации / А. П. Карпик. – Текст : непосредственный // Геодезия и картография. – 2015. – № 12. – С. 55–59.

111 Карпик, А. П. Разработка критериев оценки качества кадастровых данных / А. П. Карпик, В. Г. Колмогоров, А. В. Рычков. – Текст : непосредственный // Известия вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2013. – № 4/С. – С. 133–136.

112 Карпик, А. П. Рациональное землепользование в системе современного пространственного развития страны, его основные принципы и механизмы / А. П. Карпик, В. Б. Жарников, Ю. С. Ларионов. – Текст : непосредственный // Вестник СГУГиТ. – 2019. – Т. 24, № 4. – С. 232–246. – DOI 10.33764/2411-1759-2019-24-4-232-246.

113 Карпик, А. П. Совершенствование модели ведения государственного кадастра недвижимости в России / А. П. Карпик, Д. Н. Ветошкин, О. П. Архипенко. – Текст : непосредственный // Вестник СГГА. – 2013. – № 3(23). – С. 53–59.

114 Карпик, А. П. Современное состояние и проблемы геоинформационного обеспечения территорий / А. П. Карпик // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2012 : VIII Междунар. науч. конгр. : пленар. заседание : сб. материалов. – Новосибирск : СГГА, 2012. – С. 3–8.

115 Карпик, А. П. Управление территорией в геоинформационном дискурсе : монография / А. П. Карпик, А. Г. Осипов, П. П. Мурзинцев. – Новосибирск : СГГА, 2010. – 280 с. – Текст : непосредственный.

116 Карпик, А. П. Электронное геопространство – сущность и концептуальные основы / А. П. Карпик, Д. В. Лисицкий // Геодезия и картография. – 2009. – № 5. – С. 41–44.

117 Карта курортных и лечебно-оздоровительных местностей Сибирского федерального округа как элемент системы инвестиционной привлекательности региона / А. В. Дубровский, О. И. Малыгина, А. В. Конева, И. Т. Антипов. – Текст : непосредственный // Вестник СГУГиТ. – 2018. – Т. 23, № 2. – Новосибирск : СГУГиТ, 2018. – С. 58–67.

118 Карташова, К. П. О применении методики расчета вреда, причиненного почвам при снятии и перемещении плодородного слоя / К. П. Карташова, А. В. Дубровский. – Текст : непосредственный // Вестник СГУГиТ. – 2023. – Т. 28, № 6. – С. 105–113. – DOI 10.33764/2411-1759-2023-28-6-105-113.

119 Картографирование в многопользовательском режиме чрезвычайных ситуаций / Л. К. Зятькова, А. А. Кнауб, А. А. Колесников, Е. В. Комиссарова. – Текст : непосредственный // Известия вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2014. – № 4/С. – С. 108–111

120 Кирюшин, В. И. Экологические основы земледелия. – Москва : Колос, 1996. – 367 с. – Текст : непосредственный.

121 Ключниченко, В. Н. К вопросу о ведении единого государственного реестра недвижимости в России / В. Н. Ключниченко, В. Н. Москвин, В. И. Татаренко. – Текст : непосредственный // Вестник СГУГиТ, 2018. – Т. 23. – № 3. – С. 240–247.

122 Кобелева, Н. Н. Построение по геодезическим данным прогнозной модели процесса перемещений гребня плотины Саяно-Шушенской ГЭС (на этапе эксплуатации 2007–2009 годов) / Н. Н. Кобелева, В. С. Хорошилов. – Текст : непосредственный // Вестник СГУГиТ. – 2015. – Вып. 4 (32). – С. 5–12.

123 Количественный анализ цифровой почвенной карты Северной Барабы / К. С. Байков, А. П. Карпик, Ю. В. Кравцов, С. В. Соловьев, Н. А. Шергунова, А. В. Дубровский. – Текст : непосредственный // Вестник СГУГиТ. – 2016. – № 5 (25). – С. 161–175.

124 Комов, Н. В. Новой России нужна эффективная система управления земельными ресурсами / Н. В. Комов, Ю. А. Цыпкин, Л. П. Подболотова. – Текст : непосредственный // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2023. – № 6. – С. 326–330. – DOI 10.33920/sel-04-2306-01.

125 Концептуальные основы научно-технологического прогнозирования в АПК / С. Н. Волков, В. В. Вершинин, А. В. Турьянский [и др.]. – Москва ; Белгород : ООО «КОНСТАНТА», 2020. – 271 с. – Текст : непосредственный.

126 Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_82134/28c7f9e359e8af09d7244d8033c66928fa27e527/. – Текст : электронный.

127 Косинский, П. Д. Управление качеством жизни населения региона: системный подход / П. Д. Косинский. – Красноярск : Изд-во Красноярского гос. ун-та, 2004. – 212 с. – Текст : непосредственный.

128 Костеша, В. А. Информационная модель автомобильной дороги как основа управления недвижимым комплексом / В. А. Костеша, Д. А. Шаповалов, И. К. Колесникова. – Текст : непосредственный // Высокопроизводительные вычислительные системы и технологии. – 2021. – Т. 5, № 1. – С. 325–330.

129 Коцур, Е. В. Информационное обеспечение мероприятий по воспроизводству и повышению эффективности использования агроландшафтов / Е. В. Коцур, А. В. Дубровский. – Текст : непосредственный // Вестник СГУГиТ. – 2020. – Т. 25, № 3. – С. 229–240. – DOI 10.33764/2411-1759-2020-25-3-229-240.

130 Кошкарев, А. В. Проблемы российских региональных ИПД / А. В. Кошкарев, И. Н. Ротанова. – Текст : непосредственный // Геоинформационное картографирование в регионах России : материалы V Всероссийской научно-практической конференции, Воронеж, 19–22 сентября 2013 года. – Воронеж : Цифровая полиграфия, 2013. – С. 77–90.

131 Кошкарев, А. В. Пространственные метаданные и геопорталы как средства интеграции геоинформационных ресурсов и сервисов / А. В. Кошкарев. – Текст : непосредственный // Известия Российской академии наук. Серия географическая. – 2009. – № 1. – С. 121–123.

132 Кресникова, Н. И. Государственное управление в сфере использования земель сельскохозяйственного назначения России / Н. И. Кресникова. – Текст : непосредственный // Управленческие науки. – 2015. – Т. 5, № 4. – С. 42–51.

133 Крюков, В. А. Организационно-структурные и пространственные проблемы развития экономики Сибири / В. А. Крюков, А. П. Карпик. – Текст : непо-

средственный // Экономическая политика России в межотраслевом и пространственном измерении : материалы второй конференции ИНП РАН и ИЭОПП СО РАН по межотраслевому и региональному анализу и прогнозированию, Новосибирск, 23–24 марта 2020 года. Том 2. – Новосибирск : Институт экономики и организации промышленного производства СО РАН, 2020. – С. 7–18.

134 Кудрявцева, Т. Л. Планирование использования земель : учебное пособие / Т. Л. Кудрявцева. – Уссурийск : ФГБОУ ВО Приморская ГСХА, 2015. – 90 с. – Текст : непосредственный.

135 Кузнецов, Ю. И. Идентификация геодинамических систем на основе упруго-вязких моделей механики Гамильтона – Лагранжа и рекуррентного фильтра Калмана / Ю. И. Кузнецов, В. К. Панкрушин. – Текст : непосредственный // Вестник СГГА. – 2006. – № 11. – С. 65–79.

136 Кулагин, В. П. Геознание: представление и лингвистические аспекты / В. П. Кулагин, В. Я. Цветков. – Текст : непосредственный // Информационные технологии. – 2013. – № 12. – С. 2–9.

137 Курлов, А. В. Формирование базы пространственных данных для обучения предсказательной модели анализа инвестиционной привлекательности земельных участков / А. В. Курлов. – Текст : непосредственный // International Agricultural Journal. – 2023. – Т. 66, № 4. – С. 4–18. – DOI 10.55186/25876740_2023_7_4_18.

138 Курьерова, Г. Г. Экология предметного мира как стратегия дизайна в постиндустриальный период / Г. Г. Курьерова. – Москва : ВНИИТЭ, 2008. – 132 с. – Текст : непосредственный.

139 Кустышева, И. Н. Разработка технологических решений по охране и защите земель нефтегазового комплекса в условиях многолетней мерзлоты / И. Н. Кустышева. – Текст : непосредственный // Вестник СГУГиТ. – 2016. – Вып. 3 (23). – С. 40–47.

140 Ламков, И. М. Использование прогнозной математической модели для исследования динамики оползневого процесса на полигоне коммунальных отходов / И. М. Ламков, В. С. Хорошилов, А. Ю. Чермошенцев. – Текст : непосредственный //

Сибирский пожарно-спасательный вестник. – 2023. – № 3(30). – С. 8–17. – DOI 10.34987/vestnik.sibpsa.2023.30.3.016.

141 Лаппо, Г. М. География городов / Г. М. Лаппо. – Москва : Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 1997. – 478 с. – Текст : непосредственный.

142 Лебзак, А. О. К вопросу отображения геопространственных знаний на тематических картах / А. О. Лебзак, Е. В. Лебзак, С. С. Янкелевич. – Текст : непосредственный // Регулирование земельно-имущественных отношений в России: правовое и геопространственное обеспечение, оценка недвижимости, экология, технологические решения. – 2022. – № 2. – С. 128–135. – DOI 10.33764/2687-041X-2022-2-128-135.

143 Липски, С. А. Изменения в составе субъектов земельных правоотношений / С. А. Липски. – Текст : непосредственный // Право и права человека в современном мире: тенденции, риски, перспективы развития : Материалы Всероссийской научной конференции, посвященной памяти профессора Ф.М. Рудинского, Москва, 15 апреля 2021 года ; под общей редакцией В. В. Строева, Д. А. Пашенцева, Н. М. Ладнушкиной. – Москва : Издательство «Саратовский источник», 2021. – С. 129–131.

144 Липски, С. А. Предоставление заброшенных сельскохозяйственных угодий населению как один из путей решения проблемы вовлечения таких земель в оборот / С. А. Липски. – Текст : непосредственный // Никоновские чтения. – 2022. – № 27. – С. 44–47.

145 Лисицкий, Д. В. Изменение роли картографических изображений в процессе формирования единого электронного геопространства / Д. В. Лисицкий. – Текст : непосредственный // Известия вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2012. – № 2/1. – С. 156–161.

146 Лисицкий, Д. В. Концепция создания и функционирования геоинформационного пространства / Д. В. Лисицкий, С. Ю. Кацко // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2013. Междунар. науч. конф. «Геодезия, геоинформатика, картография, маркшейдерия» : сб. матер. IX Междунар. науч. конф. (15–26 апреля 2013 г.). – Новосибирск : СГГА, 2013. – С. 72–75.

147 Лисицкий, Д. В. От геодезии для экономики к геодезии для информационного общества / Д. В. Лисицкий. – Текст : непосредственный // ГЕО-Сибирь-2010. VI Междунар. научн. конгр. : Пленарное заседание : сб. материалов (Новосибирск, 19–29 апреля 2010 г.). – Новосибирск : СГГА, 2010. – С. 26–32.

148 Лисицкий, Д. В. Перспективы развития картографии: от системы «Цифровая Земля» к системе виртуальной геореальности / Д. В. Лисицкий. – Текст : непосредственный // Вестник СГГА. – 2013. – Вып. 2 (22). – С. 8–16.

149 Лисицкий, Д. В. Технологическая платформа «единое геоинформационное пространство» – основа социально-экономического развития территорий / Д. В. Лисицкий, С. Ю. Кацко. – Текст : непосредственный // Известия вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2015. – № 5/С. – С. 250–256.

150 Лобищева, И. И. Оценка экологической обстановки и проблемы сохранения биоразнообразия в заказнике «Макаровский» (остров Сахалин) / И. И. Лобищева, В. А. Мелкий. – Текст : непосредственный // Вестник Томского государственного университета. – 2010. – № 339. – С. 201–204.

151 Мажар, Л. Ю. Территориальные туристско-рекреационные системы: учебное пособие / Л. Ю. Мажар. – Смоленск : Универсум – 2008. – 212 с. – Текст : непосредственный.

152 Мазуров, Б. Т. Математическое моделирование и идентификация напряженно-деформированного состояния геодинамических систем в аспекте прогноза природных и техногенных катастроф / Б. Т. Мазуров, В. К. Панкрушин, В. А. Середович. – Текст : непосредственный // Вестник СГГА. – 2004. – № 9. – С. 30–35.

153 Майоров, А. А. Геоинформационный подход к задаче разработки инструментальных средств массовой оценки недвижимости / А. А. Майоров, А. В. Матерухин. – Текст : непосредственный // Известия вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2011. – № 4. – С. 92–97.

154 Майоров, А. А. Пространственное когнитивное моделирование / А. А. Майоров. – Текст : непосредственный // Перспективы науки и образования. – 2014. – № 1 (7). – С. 33–37.

155 Майоров, А. А. Системный геоинформационный анализ / А. А. Майоров. – Текст : непосредственный // Перспективы науки и образования. – 2014. – № 4 (10). – С. 38–43.

156 Максудова, Л. Г. Информационное моделирование как фундаментальный метод познания / Л. Г. Максудова, В. Я. Цветков. – Текст : непосредственный // Известия вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2001. – № 1. – С. 102–106.

157 Математическое моделирование динамики перемещений оползневых склонов в условиях техногенных воздействий / В. С. Хорошилов, О. Г. Павловская, Н. Н. Кобелева, Х. К. Ямбаев. – Текст : непосредственный // Вестник СГУГиТ. – 2023. – Т. 28, № 1. – С. 45–58. – DOI 10.33764/2411-1759-2023-28-1-45-58.

158 Мелкий, В. А. Геоинформационное и картографическое обеспечение мониторинга для оценки состояния природно-техногенных комплексов Сахалинской области / В. А. Мелкий, А. А. Верхотуров. – Текст : непосредственный // Геоконтекст. – 2016. – Т. 4, № 1. – С. 30–44.

159 Методы использования мультиспектральных снимков при экологическом мониторинге мелиорированных земель / Д. А. Шаповалов, Л. А. Ведешин, Л. Г. Евстратова, А. А. Антошкин. – Текст : непосредственный // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. – 2023. – Т. 20, № 4. – С. 187–201. – DOI 10.21046/2070-7401-2023-20-4-187-201.

160 Минприроды оценило ущерб от лесных пожаров в 2019 году в 15 млрд рублей. – URL: <https://tass.ru/v-strane/7362573>. – Текст : электронный.

161 Минстрой оценил ущерб от наводнений в Иркутской области в 35 млрд рублей. – URL: <https://www.ntv.ru/novosti/2225381>. – Текст : электронный.

162 Моделирование и идентификация фрактальных самоорганизующихся объектов квазистатической и динамической геодезии / В. К. Панкрушин, В. А. Середович, А. В. Дубровский, Ю. И. Кузнецов. – Текст : непосредственный // Вестник СГГА. – 2003. – № 8. – С. 24–29.

163 Мониторинг земель, занятых техногенными минеральными образованиями / И. А. Басова, Д. О. Прохоров, С. В. Пьянков, Л. К. Трубина. – Текст : непо-

средственный // Вестник СГУГиТ. – 2022. – Т. 27, № 4. – С. 138–149. – DOI 10.33764/2411-1759-2022-27-4-138-149.

164 Москвин, В. Н. Государственная кадастровая оценка земель как основа экономической составляющей государственного кадастра недвижимости / В. Н. Москвин, Н. В. Ланшакова. – Текст : непосредственный // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2013. IX Междунар. науч. конгр. : Междунар. науч. конф. «Экономическое развитие Сибири и Дальнего Востока. Экономика природопользования, землеустройство, лесоустройство, управление недвижимостью» : сб. материалов в 4 т. (Новосибирск, 15–26 апреля 2013 г.). – Новосибирск : СГГА, 2013. Т. 3. – С. 30–33.

165 Новикова, В. И. Составляющие территориальной рекреационной системы: определение, классификация / В. И. Новикова. – Текст : непосредственный // Псковский региональный журнал. – 2013. – № 2. – С. 133–150.

166 Нормативно-правовые особенности установления водоохранных зон и прибрежных защитных полос (на примере территории новосибирской области) / А. В. Дубровский, Е. А. Воронина, В. А. Бударова, И. Н. Кустышева, Н. Г. Мартынова. – Текст : непосредственный. – Вестник СГУГиТ. – 2019. – Т. 24, № 4. – С. 222–238.

167 Норникель получил новый экологический иск почти на 60 млрд рублей // Ведомости. – 30.07.2021. – URL: <https://www.vedomosti.ru/business/articles/2021/07/30/880158-nornikel-ekologicheskii>. – Текст : электронный.

168 О геодезии, картографии и пространственных данных и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации : федеральный закон Российской Федерации от 30.12.2015 № 431-ФЗ. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_191496/. – Текст : электронный.

169 О государственной регистрации недвижимости : федеральный закон от 13.07.2015 № 218-ФЗ. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_182661/. – Текст : электронный.

170 О государственном экологическом мониторинге (государственном мониторинге окружающей среды) и государственном фонде данных государственного

экологического мониторинга (государственного мониторинга окружающей среды) : постановление Правительства РФ от 09.08.2013 № 681 (с изменениями и дополнениями). – URL: <https://base.garant.ru/70430724/>. – Текст : электронный.

171 О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера : федеральный закон № 68-ФЗ : [принят Государственной Думой 11.11.1994 : в ред. Федерального закона от 30.12.2008 № 309-ФЗ]. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5295/. – Текст : электронный.

172 О землеустройстве : федеральный закон от 18.06.2001 № 78-ФЗ. – URL: <https://rg.ru/2001/06/23/zemlja-dok.html>. – Текст : электронный.

173 О кадастровой деятельности : федеральный закон от 24.07.2007 № 221. – URL: <https://base.garant.ru/12154874/>. – Текст : электронный.

174 О классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера : постановление Правительства РФ № 304 от 21.05.2007 // Российская газета. – 2007. – Федеральный выпуск № 4374(0). – URL : <https://rg.ru/2007/05/26/chs-dok.html/>. – Текст : электронный.

175 О стратегическом планировании в Российской Федерации : федеральный закон от 28.06.2014 № 172. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_164841/. – Текст : электронный.

176 О Федеральной службе государственной регистрации, кадастра и картографии : указ Президента РФ от 25.12.2008 № 1847. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_83009/. – Текст : электронный.

177 Об административных правонарушениях : кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 № 195-ФЗ (ред. от 06.02.2019). – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34661/2ebe79d94dd587cc80d2ad634bb3f637898c7490/. – Текст : электронный.

178 Об обороте земель сельскохозяйственного назначения : федеральный закон от 24.07.2002 № 101-ФЗ (последняя редакция) 24.07.2002 № 101-ФЗ. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_37816.

179 Об особенностях предоставления гражданам земельных участков, находящихся в государственной или муниципальной собственности и расположенных в Арктической зоне Российской Федерации и на других территориях Севера, Сибири и Дальнего Востока Российской Федерации, и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации : федеральный закон от 28.06.2021 № 226-ФЗ. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_197427/. – Текст : электронный.

180 Об охране окружающей среды (с изменениями и дополнениями) : федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34823/. – Текст : электронный.

181 Об утверждении Методических указаний о государственной кадастровой оценке : приказ Росреестра от 04.08.2021 № П/0336. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_403900/. – Текст : электронный.

182 Об утверждении порядка накопления твердых коммунальных отходов (в том числе их отдельного накопления) на территории Новосибирской области (с изменениями на 21.09.2020) : постановление Правительства Новосибирской области от 11.05.2017 № 176-п. – 22 с. – Текст : непосредственный.

183 Об утверждении санитарно-эпидемиологических правил и норм СанПиН 2.1.7.3550–19. Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий муниципальных образований : постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 05.12.2019 № 20. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/564067935>. – Текст : электронный.

184 Об утверждении требований к составу, структуре, порядку ведения и использования единой электронной картографической основы (ЕЭКО) федерального, регионального и муниципального назначения : приказ Министерства экономического развития Российской Федерации (Минэкономразвития России) от 24.12.2008 № 467 // Российская газета, 7 февраля 2009. – Федеральный выпуск № 4858. – Текст : непосредственный.

185 Обзор проблемы учета пространственного фактора в математических моделях оценки рыночной стоимости земельных участков / Н. Р. Камынина,

А. В. Курлов, М. В. Литвиненко [и др.]. – Текст : непосредственный // Известия вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2023. – Т. 67, № 4. – С. 76–89. – DOI 10.30533/GiA-2023-039.

186 Обоснование точности и параметров кадастровой съемки земельных участков урбанизированных территорий / М. Я. Брынь, П. А. Веселкин, В. Н. Иванов, А. В. Астапович, Ю. В. Щербак. – Текст : непосредственный // Записки Горного института. – 2013. – Т. 204. – С. 19–23.

187 Ознамец, В. В. Ситуационное решение задачи пространственного размещения / В. В. Ознамец. – Текст : непосредственный // Геодезия и картография. – 2018. – Т. 79, № 9. – С. 45–51. – DOI 10.22389/0016-7126-2018-939-9-45-51.

188 Оптимальное пространственное развитие сельских территориальных систем / Ю. А. Цыпкин, Н. В. Козлова, К. С. Ильичев [и др.]. – Текст : непосредственный // Мирская наука: проблемы, перспективы и инновации : V Международная научно-практическая конференция, Торонто, 27–29 января 2021 года. – Торонто : Toronto: Perfect Publishing, 2021. – С. 1177–1187.

189 Организация системы геоинформационного мониторинга состояния земельных ресурсов прибрежной зоны Новосибирского водохранилища / А. П. Карпик, Е. И. Аврунев, Н. И. Добротворская, А. В. Дубровский, О. И. Малыгина, В. К. Попов. – Текст : непосредственный // Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов. – 2019. – Т. 330, № 8. – С. 133–145. – DOI 10.18799/24131830/2019/8/2219.

190 Открытые пространственные данные для исследования территорий и цифровые сервисы доступа к ним / И. П. Карачевцева, С. С. Дубов, М. В. Андреев [и др.]. – Текст : непосредственный // Космические аппараты и технологии. – 2023. – Т. 7, № 2 (44). – С. 142–152. – DOI 10.26732/j.st.2023.2.07.

191 Оценка обеспеченности территории города рекреационными объектами для перспективного планирования организации землепользования / А. В. Дубровский, А. В. Ершов, О. И. Малыгина, Е. С. Стегниенко, А. А. Колесников, В. И. Та-

таренко. – Текст : непосредственный // Вестник СГУГиТ. – 2023. – Т. 28, № 6. – С. 86–98. – DOI 10.33764/2411-1759-2023-28-6-86-98.

192 Павлова, В. А. Новейшие технологии в кадастровой деятельности / А. В. Павлова, Е. Л. Уварова. – Текст : непосредственный // Записки Горного института, 2019. – СПб : СПбГУ – С. 313–319.

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

194 Павлова, В. А. Результаты земельно-оценочных работ в Северо-Западном экономическом районе / В. А. Павлова, Д. В. Баранова. – Текст : непосредственный // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2023. – № 2. – С. 102–105. – DOI 10.33920/sel-04-2302-07.

195 Павлова, В. А. Совершенствование системы технического учета жилого фонда в Санкт-Петербурге / В. А. Павлова, Д. А. Петрова. – Текст : непосредственный // Неделя науки ИСИ : сборник материалов Всероссийской конференции, Санкт-Петербург, 03–09 апреля 2023 года. Часть 1. – Санкт-Петербург : Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», 2023. – С. 222–224.

196 Панин, А. Н. Пространственные закономерности распространения пандемии COVID-19 в России и мире: картографический анализ / А. Н. Панин, И. А. Рыльский, В. С. Тикунов. – Текст : непосредственный // Вестник Московского университета. Серия 5: География. – 2021. – № 1. – С. 62–77.

197 Панкрушин, В. К. Метрологические устройства как самоорганизующиеся геодинамические подсистемы с пространством состояний / В. К. Панкрушин, В. А. Середович, А. В. Холопов. – Текст : непосредственный // Проблемы метрологического обеспечения топографо-геодезического производства и землеустроительных работ : материалы научно-технической конференции, Новосибирск,

17–21 декабря 2001 года. – Новосибирск : Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 2001. – С. 50

198 Панкрушин, В. К. Роль геодезии в формировании научной картины мира, в создании единой науки о Земле – геономии, развитии приоритетных направлений и разработке критических технологий / В. К. Панкрушин, В. А. Середович. – Текст : непосредственный // Современные проблемы геодезии и оптики : сборник материалов конференции, Новосибирск, 11–21 марта 2003 года. Часть 1. – Новосибирск : СГГА, 2003. – С. 19–24.

199 Папаскири, Т. В. Анализ эффективности использования земельного участка в процессе разграничения государственной собственности на землю в целях оптимизации налогообложения объектов недвижимости в Российской Федерации / Т. В. Папаскири, Е. А. Антонова. – Текст : непосредственный // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2005. – № 11 (11). – С. 87–94.

200 Папаскири, Т. В. Методы формирования систем автоматизированного землеустроительного проектирования / Т. В. Папаскири. – Текст : непосредственный // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Агронимия и животноводство. – 2015. – № 2. – С. 38–44.

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

202 Папаскири, Т. В. Природно-ресурсный потенциал и агроэкологическая оценка агроландшафта / Т. В. Папаскири, А. В. Федоринов. – Текст : непосредственный // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2011. – № 6 (78). – С. 70–75.

203 Папаскири, Т. В. Роль землеустройства и землеустроительного образования в обеспечении продовольственной безопасности страны / Т. В. Папаскири. – Текст : непосредственный // Известия Международной академии аграрного образования. – 2023. – № 65. – С. 52–59.

204 Пархоменко, Д. В. Становление действующей системы государственного кадастрового учета и государственной регистрации прав / Д. В. Пархоменко, И. В. Пархоменко. – Текст : непосредственный // 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.

205 Петров, Н. В. Городские агломерации: состав, подходы к делимитации / Н. В. Петров. – Текст : непосредственный // Проблемы территориальной организации пространства и расселения в урбанизированных районах. – Свердловск, 1988. – С. 6–25.

206 Питулько, В. М. Накопленный экологический ущерб в контексте рационального природопользования в Российской Федерации / В. М. Питулько, А. В. Кодолова, В. В. Кулибаба. – Текст : непосредственный // Региональная экология. – 2019. – № 2 (56). – С. 7–15. – DOI 10.30694/1026-5600-2019-2-7-15.

207 Площадь загрязненных после аварии на ЧАЭС территорий в Белоруссии уменьшилась в 1,5 раза // Энергетика будущего. – URL: <https://tass.ru/obschestvo/1149069>. – Текст : электронный.

208 Подрядчикова, Е. Д. Корреляционно-регрессионный анализ кадастровой стоимости объектов недвижимости и ценообразующих факторов (на примере земельных участков города Тюмени, предназначенных для индивидуальной жилой застройки) / Е. Д. Подрядчикова, Л. Н. Гилева, А. В. Дубровский. – Текст : непосредственный // Вестник СГУГиТ. – Том 25, № 4, 2020. – С. 274–289.

209 Подрядчикова, Е. Д. Расчет диапазонов изменения удельного показателя кадастровой стоимости для построения 3D-карт оценочного зонирования (на примере города Тюмени) / Е. Д. Подрядчикова, Л. Н. Гилёва, А. В. Дубровский // Вестник СГУГиТ. – 2021. – Т. 26, № 1. – С. 122–132.

210 Природно-территориальное районирование : учебно-методическое пособие. Электронное издание / В. В. Вершинин, Д. А. Шаповалов, В. А. Широкова [и др.]. – Москва : Федеральное государственное бюджетное образовательное учре-

ждение высшего профессионального образования Государственный университет по землеустройству, 2021. – 113 с. – Текст : непосредственный.

211 Проблемы мониторинга и предсказания природных катастроф / В. Г. Бондур, К. Я. Кондратьев, В. Ф. Крапивин, В. П. Савиных. – Текст : непосредственный // Исследование Земли из космоса. – 2005. – № 1. – С. 3–14.

212 Проектирование банка данных при исследовании самоорганизующихся объектов квазистатической и динамической геодезии / В. А. Середович, В. К. Панкрушин, А. В. Дубровский, Ю. И. Кузнецов. – Текст : непосредственный // Вестник СГГА. – 2003. – № 8. – С. 30–35.

213 Проекты агломерационного развития. Выпуск 3 / ОАО Российский институт градостроительства и инвестиционного развития «Гипрогор». – Москва : ГИПРОГОР, 2014. – 32 с. – Текст : непосредственный.

214 Пространственные данные: потребности экономики в условиях цифровизации / Е. Б. Белогурова, В. Е. Воробьев, О. Г. Гвоздев и др. – Москва : НИУ ВШЭ, 2020. – 128 с. – ISBN 978-5-7598-2152-6. – Текст : непосредственный.

215 Пучков, В. А. Катастрофы и устойчивое развитие в условиях глобализации / В. А. Пучков, В. А. Акимов, Ю. И. Соколов. – Москва : ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2013. – 328 с. – Текст : непосредственный.

216 Разработка подхода к зонированию городской территории на основе показателя социальной комфортности населения / К. М. Антонович, А. В. Дубровский, В. Н. Никитин, Е. Д. Подрядчикова. – Текст : непосредственный // Известия вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2014. – № 4/С. – С. 134–139.

217 Разработка подхода к кадастровой оценке объектов недвижимости в зонах возможного проявления стихийных бедствий и чрезвычайных ситуаций / А. В. Дубровский, Т. В. Верещака, П. С. Батин, О. И. Малыгина. – Текст : непосредственный // ИнтерКарто. ИнтерГИС. Геоинформационное обеспечение устойчивого развития территорий : материалы Междунар. конф. – 2020. – Т. 26, ч. 1. – С. 190–202. – DOI 10.35595/2414-9179-2020-1-26-190-202.

218 Рекультивация техногенно-нарушенных земель и создание озеленительных территорий для оздоровления окружающей среды: монография / А. С. Овчинников [и др.] ; под общ. ред. д-ра хим. наук, проф. Г. К. Лобачевой. – Волгоград : ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 2015. – Ч. I. – 396 с. – Текст : непосредственный.

219 Ресурсосберегающие технологии : учебно-методическое пособие / С. В. Савинова, Д. А. Шаповалов, В. В. Вершинин [и др.] – Москва : ФГБОУ ВПО ГУЗ, 2021. – 131 с. – Текст : непосредственный.

220 Романова, Э. П. Природные ресурсы мира : учебное пособие / Э. П. Романова. – Москва : Наука, 1993. – 66 с. – Текст : непосредственный.

221 Россельхознадзор : Территориальные управления федеральной службы по ветеринарному и фитосанитарному надзору. Территориальное управление по Новосибирской области. – URL: <https://www.fsvps.ru/fsvps/structure/terorgs/novosibirsk/>. – Текст : электронный.

222 Савиных, В. П. Геоинформатика как система наук / В. П. Савиных, В. Я. Цветков. – Текст : непосредственный // Геодезия и картография. – 2013. – № 4. – С. 52–57.

223 Савиных, В. П. Развитие национальной инфраструктуры пространственных данных на основе развития картографо-геодезического фонда Российской Федерации / В. П. Савиных, И. В. Соловьев, В. Я. Цветков. – Текст : непосредственный // Известия вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2011. – № 5. – С. 85–90.

224 Савиных, В. П. Синергетика и геоинформатика / В. П. Савиных, В. Я. Цветков. – Текст : непосредственный // Известия вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2005. – № 4. – С. 112–118.

225 Сверд, Х.-И. Анализ и управление рисками / Х.-И. Сверд. – Текст : непосредственный // Российский и европейский опыт использования модели комплексного управления прибрежной зоной на региональном и муниципальном уровнях : материалы семинара. – СПб., 2005. – 74 с.

226 Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2019621245 от 11.07.2019. ГИС Инвентаризация / А. В. Ершов, В. Н. Никитин, А. В. Дубровский, О. И. Малыгина, А. В. Иванова. – Текст : непосредственный.

227 Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2020622844 от 29.12.2020. Геоинформационная база данных зон затопления населенных пунктов Новосибирской области в результате сезонного паводка / А. П. Карпик, Д. Н. Ветошкин, А. В. Дубровский, С. А. Арбузов. – Текст : непосредственный.

228 Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2020622845 от 29.12.2020. Геоинформационная база данных типов почв Новосибирской области / Н. И. Добротворская, А. В. Дубровский. – Текст : непосредственный.

229 Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2022683816 от 08.12.2022. Моделирование пространственного положения зон доступности объектов рекреации «Рекреация в шаге» / Е. С. Стегниенко, А. В. Дубровский, А. В. Ершов, А. А. Колесников. – Текст : непосредственный.

230 Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2018665237 от 03.12.2018. Программное обеспечение для моделирования последствий химических аварий на территории населенного пункта / А. В. Дубровский, О. И. Малыгина, В. Н. Никитин, А. Е. Иванов, А. В. Иванова. – Текст : непосредственный.

231 Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2020663917 от 05.11.2020. WatchTIFF / А. В. Ершов, А. В. Дубровский, А. А. Колесников, Н. А. Беляева. – Текст : непосредственный.

232 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.

233 Середович, В. А. Геоинформационные системы (назначение, функции, классификация) : монография / В. А. Середович, В. Н. Ключниченко, Н. В. Тимофеева. – Новосибирск : СГГА, 2008. – 192 с. – Текст : непосредственный.

234 Середович, В. А. Методологические подходы учета экологического состояния при корректировке границ земельно-оценочных зон городских территорий на примере г. Усть-Каменогорска / В. А. Середович, М. М. Тогузова. – Текст : непосредственный // Известия вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2013. – № 4/С. – С. 158–160.

235 Сизов, А. П. Анализ сведений о балансе земель как метод формирования системы показателей пространственного развития территорий / А. В. Сизов. – Текст : непосредственный // Известия вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2020. – Т. 64, № 6. – С. 700–709. – DOI 10.30533/0536-101X-2020-64-6-700-709.

236 Сизов, А. П. Локальный мониторинг земель в регионе как инструмент управления земельными ресурсами и сохранения средоформирующего потенциала территории / А. П. Сизов. – Текст : непосредственный // Использование и охрана природных ресурсов в России. – 2021. – № 4 (168). – С. 43–49.

237 Сизов, А. П. Образовательный вектор национального проекта «Экология». Объекты накопленного экологического ущерба / А. П. Сизов, Е. А. Карфидова // Сергеевские чтения: геоэкологические аспекты реализации национального проекта «Экология». Диалог поколений. – Текст : непосредственный. – Москва : Изд-во Российского ун-та дружбы народов, 2020. – С. 12–14.

238 Сизов, А. П. Оценка качества и мониторинг земель сверхкрупного города (на примере Москвы) / А. П. Сизов. – Москва : МИИГАИК, 2012. – 241 с. – Текст : непосредственный.

239 Сизов, А. П. Правовое регулирование охраны земель и почв населенных пунктов в Российской Федерации / А. П. Сизов. – Текст : непосредственный // Почвоведение. – 2010. – № 12. – С. 1508–1518.

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

241 СНиП 2.07.01–89. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений / Министерство регионального развития РФ. – Москва, 2011. – 110 с. – Текст : непосредственный.

242 Современные климатические изменения в контексте обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации / С. Н. Волков, Е. В. Черкашина, Д. А. Шаповалов [и др.]. – Текст : непосредственный // Московский экономический журнал. – 2022. – Т. 7, № 11. – DOI 10.55186/2413046X_2022_7_11_675.

243 Современные проблемы землеустройства и кадастров. Пространственное развитие территорий : учебник / А. П. Сизов, Е. А. Стыцено, Д. М. Хомяков, Е. Г. Черных. – Москва : ООО «Издательство "КноРус"», 2022. – 218 с. – Текст : непосредственный.

244 Современные тенденции и направления в развитии геодезии: прогноз на ближайшие пять-семь лет / А. П. Карпик, И. А. Мусихин, Ф. Швигер, О. В. Горобцова. – Текст : непосредственный // Геодезия и картография. – 2016. – № 10. – С. 2–11. – DOI 10.22389/0016-7126-2016-916-10-2-11.

245 СП 42.13330.2016. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01–89. – URL: <http://www.consultant.ru>. – Текст : электронный.

246 Спиридонов, С. П. Институциональные индикаторы качества жизни : монография / С. П. Спиридонов, Е. В. Нижегородов, Б. И. Герасимов ; под науч. ред. д-ра экон. наук, д-ра техн. наук, профессора Б. И. Герасимова. – Тамбов : Изд-во ГОУ ВПО ТГТУ, 2010. – 136 с. – Текст : непосредственный.

247 Способы моделирования систем населенных пунктов / Е. М. Мазурова, Н. И. Мельниченко, С. В. Шайтура, И. П. Шелалуха. – Текст : непосредственный // Известия вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2004. – № 6. – С. 98–104.

248 Стратегический план устойчивого развития города Новосибирска : приложение к решению городского Совета от 28.03.2005 № 575. – URL: <https://novosibirsk.ru/upload/stratplan.pdf>. – Текст : электронный.

249 Стратегия пространственного развития Российской Федерации на период до 2025 года : распоряжение от 13.02.2019 № 207-р. – URL: https://economy.gov.ru/material/directions/regionalnoe_razvitie/strategicheskoe_planirovanie_pros

transtvennogo_razvitiya/strategiya_prostranstvennogo_razvitiya_rossiyskoy_federacii_na_period_do_2025_goda/. – Текст : электронный.

250 Тарарин, А. М. Цифровая трансформация градостроительной деятельности / А. М. Тарарин. – Текст : непосредственный // Вестник СГУГиТ. – 2021. – Т. 26, № 1. – С. 110–121. – DOI 10.33764/2411-1759-2021-26-1-110-121.

251 Тенденции развития программных систем для обработки и анализа больших данных устройств интернета вещей (IoT) / Н. Н. Касатиков, А. Д. Фадеева, Ш. М. Умаров, О. М. Брехов. – Текст : непосредственный // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Естественные и точные науки. – 2022. – Т. 16, № 2. – С. 41–49. – DOI 10.31161/1995-0675-2022-16-2-41-49.

252 Технологические аспекты построения 3D модели инженерных сооружений в городах арктического региона РФ / Е. И. Аврунев, А. В. Чернов, А. В. Дубровский, А. В. Комиссаров, Е. Ю. Пасечник. – Текст : непосредственный // Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов. – 2018. – Т. 329, № 7. – С. 131–137.

253 Тикунов, В. С. Интегральная оценка качества жизни населения городов и регионов России / В. С. Тикунов, С. К. Белоусов. – Текст : непосредственный // Вестник Московского университета. Серия 5: География. – 2022. – № 2. – С. 48–60.

254 Тикунов, В. С. Интегральная характеристика качества атмосферного воздуха городов Европы / В. С. Тикунов, С. К. Белоусов. – Текст : непосредственный // Теоретическая и прикладная экология. – 2023. – № 1. – С. 47–55. – DOI 10.25750/1995-4301-2023-1-047-055.

255 Трофимов, В. Т. Инженерная геология России. Т. 1. Грунты России / В. Т. Трофимов, Е. А. Вознесенский, В. А. Королев. – Москва : КДУ, 2011. – 671 с. – Текст : непосредственный.

256 Трубина, Л. К. Опыт геоинформационного анализа экологического состояния малых рек на примере Р. Каменка (Новосибирск) / Л. К. Трубина, О. Н. Николаева, О. А. Беленко. – Текст : непосредственный // Естественные и технические науки. – 2022. – № 7 (170). – С. 94–98.

257 Уставич, Г. А. Зонирование и межевание земель, прилегающих к ядерным полигонам, для целей их хозяйственного использования (на примере Семипалатинского испытательного ядерного полигона) / Г. А. Уставич, А. В. Дубровский, Я. Г. Пошивайло. – Текст : непосредственный // Вестник СГУГиТ. – 2016. – № 4 (36). – С. 145–161.

258 Устойчивое развитие региона как пространственного социально-экономического образования / Ю. А. Цыпкин, Н. В. Козлова, К. С. Ильичев [и др.]. – Текст : непосредственный // Труды мировой науки: проблемы, перспективы и инновации, 24–26 марта 2021 года. – Toronto : Perfect Publishing, 2021. – С. 850–860.

259 Ушакова, Е. О. Оценка рекреационного потенциала региона для составления схем территориального планирования (на примере Новосибирской области) / Е. О. Ушакова, А. В. Дубровский В. Н. Москвин. – Текст : непосредственный // Сборник трудов конференции FarEastCon-2019 в журнале «IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (EES)». – IOP Publishing Ltd., 2020. – С. 560–570.

260 Ущерб от паводка в Иркутской области предварительно подсчитают к 3 июля. – URL: <https://ria.ru/20190701/1556080563.html>. – Текст : непосредственный.

261 Формирование границ территорий и установление охранных зон объектов культурного наследия / К. С. Байков, Л. Н. Гилева, А. В. Дубровский, Д. В. Лисицкий, Е. Д. Подрядчикова. – Текст : непосредственный // Вестник СГУГиТ. – 2022. – Т. 27, № 4. – С. 128–137. – DOI 10.33764/2411-1759-2022-27-4-128-137.

262 Холл, П. Городское и региональное планирование / П. Холл ; пер. с англ. В. А. Новикова. – Москва : Стройиздат, 1993. – 247 с.

263 Хорошилов, В. С. Прогнозирование процесса перемещений высоконапорной плотины Саяно-Шушенской ГЭС на этапе эксплуатации после аварии 2009 г / В. С. Хорошилов, А. Г. Барлиани, П. Н. Губонин. – Текст : непосредственный // Известия вузов. Строительство. – 2018. – № 6 (714). – С. 48–62.

264 Цветков, В. Я. Геоинформатика и синергетика / В. Я. Цветков. – Текст : непосредственный // Информатика и системы управления. – 2001. – № 2 (2). – С. 65–73.

265 Цветков, В. Я. Геоинформационный мониторинг / В. Я. Цветков. – Текст : непосредственный // Известия вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2005. – № 5. – С. 151–155.

266 Цветков, В. Я. Задачи геомаркетинга / В. Я. Цветков. – Текст : непосредственный // Известия вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2000. – № 5. – С. 145–154.

267 Цветков, В. Я. Информационные модели и информационные ресурсы / В. Я. Цветков. – Текст : непосредственный // Известия вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2005. – № 3. – С. 85–95.

268 Цветков, В. Я. Мониторинг земель / В. Я. Цветков. – Текст : непосредственный // Современные проблемы науки и образования. – 2008. – № 4. – С. 49–50.

269 Цветков, В. Я. Пространственные данные и инфраструктура пространственных данных / В. Я. Цветков. – Текст : непосредственный // Успехи современного естествознания. – 2013. – № 5. – С. 136–138.

270 Центр агрохимической службы «Новосибирский» : официальный сайт. – URL: <http://novagrohim.ru/index.php#/>. – Текст : электронный.

271 Цховребов, Э. С. Экономические и правовые вопросы оценки экологического ущерба (вреда) / Э. С. Цховребов, С. В. Садова. – Текст : непосредственный // Вестник РАЕН. – 2014. – Т. 14, № 2. – С. 57–59.

272 Черных, Е. Г. Система комплекса показателей пространственного развития территории (по каждому составному субъекту Тюменской области) / Е. Г. Черных, А. П. Сизов. – Текст : непосредственный // International Agricultural Journal. – 2020. – Т. 63, № 2. – С. 23. – DOI 10.24411/2588-0209-2020-10166.

273 Шаповалов, Д. А. Моделирование и оценка загрязнения грунтовых и поверхностных вод фильтратом полигона твердых бытовых отходов / Д. А. Шаповалов, Р. Н. Холин, У. Е. Скоробогатова. – Текст : непосредственный // International Agricultural Journal. – 2021. – Т. 64, № 2. – DOI 10.24411/2588-0209-2021-10305.

274 Шаповалов, Д. А. Определение износа объекта капитального строительства при государственном кадастровом учете / Д. А. Шаповалов, Д. Ю. Семенов. – Текст : непосредственный // Московский экономический журнал. – 2021. – № 11. – DOI 10.24412/2413-046X-2021-10697.

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

276 Шмакова, В. В. Организация рационального использования земельных ресурсов при территориальном планировании муниципальных образований / В. В. Шмакова, Н. Г. Овчинникова. – Текст : непосредственный // Экономика и экология территориальных образований. – 2017. – № 4. – С. 48–56.

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

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

279 Элементы структуры геоинформационного обеспечения агроэкологического адаптивно-ландшафтного землепользования / Н. И. Добротворская, А. В. Дубровский, С. Ю. Капустянчик, О. И. Малыгина, Е. С. Троценко. – Текст : непосредственный // Известия вузов. Геодезия и аэрофотосъемка – 2014. – № 4/С. – С. 146–153.

280 Юдинцев, В. П. Невидимый город / В. П. Юдинцев. – Текст : непосредственный // Academia. Архитектура и строительство. – 2022. – № 1. – С. 68–76. – DOI 10.22337/2077-9038-2022-1-68-76.

281 Янкелевич, С. С. Многоцелевой картографический ресурс как интерактивная картографическая система / С. С. Янкелевич. – Текст : непосредственный // Гео-

дезия и картография. – 2023. – Т. 84, № 9. – С. 29–33. – DOI 10.22389/0016-7126-2023-999-9-29-33.

282 A Web Map Service implementation for the visualization of multidimensional gridded environmental data / J. D. Blower, A. L. Gemmell, G. H. Griffiths, K. Haines, A. Santokhee, X. Yang. – Текст : непосредственный // *Environmental Modelling & Software*. – 2013. – Volume 47. – P. 218–224.

283 Actual problems of land monitoring in the Russian Federation / I. N. Kustysheva, L. N. Skipin, V. S. Petukhova, A. V. Dubrovsky, O. I. Malygina. – Текст : электронный // *Espacios*. – 2018. – Vol. 39 (№ 16). – URL: <http://www.revis-taespacios.com/index.html>.

284 Akhmetov, B. Z. Land and Informational Approach to the Technological Security of Nuclear Testing Site Economic Use / B. Z. Akhmetov, G. A. Ustavich, A. V. Dubrovskiy. – Текст : непосредственный // *International science and technology conference "EarthScience"*. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science. – 2020. – 459. – 042077. – DOI 10.1088/1755-1315/459/4/042077.

285 Application of geographic information systems for forecasting and recognition of crisis situations in agricultural production / E. D. Podryadchikova, L. N. Gileva, A. V. Dubrovsky, E. I. Lobanova. – Текст : электронный // *E3S Web of Conferences (EDP Sciences, France)*. – 2021. – 296, 04003. – ESMGT 2021. – URL: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202129603004>.

286 Awareness as a foundation for developing effective spatial data infrastructures / C. Thellufsen, A. Rajabifard, S. Enemark, I. Williamson. – Текст : непосредственный // *Land Use Policy*. – 2009. – 26 (2). – P. 254–261.

287 Battle, R. Enabling the geospatial semantic web with parliament and geosparql / R. Battle, D. Kolas. – Текст : непосредственный // *Semantic Web*. – 2012. – 3(4). – P. 355–370.

288 Batty, M. Big data, smart cities and city planning / M. Batty. – Текст : непосредственный // *Dialogues in human geography*. – 2013. 3 (3). – P. 274–279.

289 Chigbu, U. E. New hope and future for rural areas under COVID-19 circumstances? Rural development, pandemic liveability and reverse migration / U. E. Chigbu,

M. Klaus, H. Magel. – Текст : непосредственный // CAB International 2022. Land Governance and Gender: The Tenure-Gender Nexus in Land Management and Land Policy. – P. 207–221. – DOI 10.1079/9781789247664.0017.

290 Dale, P. Land administration / P. Dale, J. McLaughlin. – Oxford University Press, 2000. – 172 p. – Текст : непосредственный.

291 Dangermond, J. Building geospatial infrastructure / J. Dangermond, M. F. Goodchild. – Текст : электронный // geo-spatial information science. – 2020. – Vol. 23, No. 1. – URL: <https://doi.org/10.1080/10095020.2019.1698274>.

292 Dangermond, J. Geodesign and GIS—designing our futures / J. Dangermond. – Текст : непосредственный // Proceedings of Digital Landscape Architecture. – 2010. – P. 503–514.

293 Detecting the dynamics of urban structure through spatial network analysis / C. Zhong, S. M. Arisona, X. Huang, M. Batty, G. Schmitt. – Текст : непосредственный // International Journal of Geographical Information Science. – 2014. – 28 (11). – P. 2178–2199.

294 Digital economy and geoinformation technologies / D. Lisitsky, K. Baykov, A. Osipov, A. Grishanova, V. Savinykh. – Текст : непосредственный // Actual Issues of Mechanical Engineering: International Conference. – 2017. – Tomsk, Russia, 27–29 July, 2017. – DOI 10.2991/aime–17.2017.120.

295 Dubrovsky, A. V. Creation of geoinformational model of probable threats on the city territory – Early Warning and Crises/Disaster and Emergency Management Resources / A. V. Dubrovsky. – Текст : непосредственный // Proceedings of the International Workshop, 28–29 Apr. 2011. – Novosibirsk : SSGA, 2011. – P. 113–116.

296 Elements of Geoinformation Support of Natural Resource Management System / A. V. Dubrovsky, I. T. Antipov, A. I. Kalenitsky, A. P. Guk. – Текст : непосредственный // International Journal of Advanced Biotechnology and Research (IJBR). – 2018. – Vol. 9, Issue 1. – P. 1185–1202.

297 Enemark, S. Fit-for-purpose land administration guiding principles / S. Enemark, R. McLaren, C. Lemmen. – Copenhagen, Denmark : Global Land Tool Network (GLTN), 2016. – 150 p. – Текст : непосредственный.

298 Environmental aspects of designing urban infrastructure for smart cities. E3S Web Conf. // A. Dubrovsky, A. Ilinykh, G. Yurina, T. Mezhueva. – Текст : электронный // International Conference “Ecological Paradigms of Sustainable Development: Political, Economic and Technological Dimension of Biosphere Problems” (EPSD 2021). – 2021. – Volume 311. – URL: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202131107006>.

299 Evaluation of Recreational Potential of a Region for Drawing up Territorial Planning Schemes (Using the Example of Novosibirsk Oblast) / E. O. Ushakova, A. V. Dubrovsky, V. N. Moskvina, S. A. Vdovin. – Текст : электронный // International science and technology conference "EarthScience" IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science. – 2020. – 459. – 062049. – IOP Publishing. – URL: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/459/6/062049>. – DOI 10.1088/1755-1315/459/6/062049.

300 Fit-for-purpose land administration / S. Enemark, K. C. Bell, C. H. J. Lemmen, R. McLaren. – International Federation of Surveyors (FIG), 2014. – 44 p. – Текст : непосредственный.

301 Geoinformation planning for location of solid municipal waste accumulation sites to ensure urban safety and environmental sustainability / E. I. Avrunev, A. V. Dubrovsky, A. V. Ershov, O. I. Malygina, A. G. Sharikalov. – Текст : электронный // E3S Web of Conferences (EDP Sciences, France). – URL: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202129604003>

302 GIS as a tool for creating a global geographic information platform for digital transformation of agriculture / E. V. Kotsur, M. N. Veselova, A. V. Dubrovskiy, V. N. Moskvina, Yu. S. Yusova. – Текст : непосредственный // APITECH-2019. Journal of Physics: Conference Series. – 2019. – 1399. – 033009. – DOI 10.1088/1742-6596/1399/3/033009.

303 Grieves, M. Digital Twin: Manufacturing Excellence through Virtual Factory Replication : A White Paper. – Melbourne : LLC, 2014. – 125 p. – Текст : непосредственный.

304 Implementing the Land Governance Assessment Framework / T. Burns, K. Deininger, H. Selod, K. Dalrymple. – Текст : непосредственный // FIG Congress

2010 Facing the Challenges – TS 3A – Land Governance for Sustainable Development, Commission 7. Building the Capacity Sydney, Australia, 11–16 April 2010.

305 Information technologies for monitoring the territory of subsoil use / V. A. Budarova, N. V. Cherezova, A. V. Dubrovskiy, N. G. Martynova, J. D. Medvedeva. – Текст : непосредственный // Revista ESPACIOS. – 2018. – Vol. 39, Number 16.

306 Joseph, M. Automated design of gradual zone systems / M. Joseph, R. Moeckel. – Текст : электронный // Open Geospatial Data, Software and Standards. – 2017. – URL: <https://doi.org/10.1186/s40965-017-0032-5> (дата обращения 10.11.2019).

307 Kustysheva, I. N. Implementation features of investment projects in the Russian Federation / I. N. Kustysheva, A. V. Dubrovsky, O. I. Malygina. – Текст : Электронный // Revista ESPACIOS. – 2019. – Vol. 40 (№ 42). – P. 7. – ISSN 0798 1015. – URL: <https://www.revistaespacios.com/a19v40n42/19404207.html>.

308 Land administration as a cornerstone in the global spatial information infrastructure / P. van Oosterom, A. Groothedde, C. Lemmen, P. van der Molen. – Текст : непосредственный // International Journal of Spatial Data Infrastructures Research. – 2009. – 4 (4). – P. 298–331.

309 Lemmen, C. The land administration domain model / C. Lemmen, P. Van Oosterom, R. Bennett. – Текст : непосредственный // Land Use Policy 49. – 2015. – P. 535–545.

310 Magel, H. Territorial Justice and Equivalent Living Conditions: Insights from the New Paradigm of Territorial Development in Germany / H. Magel, U. E. Chigbu. – Текст : непосредственный // LAND MATTERS. Taking Stock and Looking Ahead Selected experiences in memory of Rafael Crecente UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA. – 2021. – P. 75–102.

311 Mitchell, D. Climate resilient urban development: Why responsible land governance is important / D Mitchell, S Enemark, P Van der Molen. – Текст : непосредственный // Land Use Policy. – 2015. – № 48. – P. 190–198.

312 Molen, P. van der. Corruption and land administration / P. van der Molen, A Tuladhar. – Текст : непосредственный // FIG 2006: Proceedings of the conference: Shaping the change, XXIII FIG – 16 p.

313 Molen, P. van der. Institutional aspects of 3D cadastres Computers / P. van der Molen. – Текст : непосредственный // Environment and Urban Systems. – 2003. – 27 (4). – P. 383–394.

314 Molen, P. van der. The dynamic aspect of land administration: an often-forgotten component in system design / P. van der Molen. – Текст : непосредственный // Computers, Environment and Urban Systems – 2002. – 26 (5). – P. 361–381.

315 Norfolk, S. Land reform and poverty alleviation in Mozambique / S. Norfolk, H. Liversage. – Текст : непосредственный // Paper for the Southern African Regional Poverty, 2002. – 23 p.

316 Norfolk, S. Options for securing tenure and documenting land rights in Mozambique: a land policy & practice paper / S. Norfolk, J. Quan, D. Mullins. Chatham, England : Resources Institute, University of Greenwich, 2020 – 53 p.

317 O'Brien, O. Mining bicycle sharing data for generating insights into sustainable transport systems / O. O'brien, J Cheshire, M Batty. – Текст : непосредственный // Journal of Transport Geography. – 2014. – № 34. – P. 262–273.

318 Proske, D. Catalogue of risks – Natural, Technical, Social and Health Risks / D. Proske. – Springer. – 2007. – Текст : непосредственный.

319 Quan, J. GIS and participatory approaches in natural resources research Natural Resources Institute / J. Quan, N. Oudwater, J. Pender. – 2021. – 38 p. – Текст : непосредственный.

320 Sagaris, L. Exploring the social and spatial potential of an intermodal approach to transport planning / L. Sagaris, I. Tiznado-Aitken, S. Steiniger. – Текст : непосредственный // International Journal of Sustainable Transportation. – 2017. – Volume 11. – Issue 10 – P. 721–736.

321 Sibly, H. Pricing and Management of Recreational Activities which Use Natural Resources / H. Sibly. – Текст : электронный // Environmental and Resource Economics. – 2001. – № 18. – P. 339–354. – URL: <https://link.springer.com/article/10.1023/A:1011165132180> (дата обращения 10.11.2019).

322 Smart cities of the future / M. Batty, K. W. Axhausen, F. Giannotti, A. Pozdnoukhov, A. Bazzani. – Текст : непосредственный // The European Physical Journal Special Topics. – 2012. – № 214, 2012. – P. 481–518.

323 Solymosi, J. Development and testing of geo-processing models for the automatic generation of remediation plan and navigation data to use in industrial disaster remediation / J. Solymosi [et al.]. – Текст : электронный // Open Geospatial Data, Software and Standards. – 2016. – № 1:5. – URL: <https://opengeospatialdata.springeropen.com/articles/10.1186/s40965-016-0006-z>.

324 Steiniger, S. Free and open source GIS software for building a spatial data infrastructure / S. Steiniger, A. J. S. Hunter ; E. Bocher, M. Neteler (eds.). – Текст : непосредственный // Geospatial Free and Open Source Software in the 21st Century. – LINGC. Heidelberg. Springer. – 2012a. – P. 247–261.

325 Using earth remote sensing data to control changes in water storage basin coast line / V. Dubrovskiy, O. I. Malygina, V. N. Moskvina, T. V. Vereshchaka, V. I. Tatarenko. – Текст : электронный // Journal of mechanics of continua and mathematical sciences. Special Issue. – 10 June 2020. – URL: <https://doi.org/10.26782/jmcms.spl.10/2020.06.00014>.

326 Williamson, I. A Rajabifard Land administration for sustainable development / I. Williamson, S. Enemark, J. Wallace. – ESRI Press Academic, 2010. – 487 p. – Текст : непосредственный.

327 Zevenbergen, J. Bennett Advances in responsible land administration / J. Zevenbergen, W. De Vries, R. M. Bennett. – CRC Press, 2015. – 121 p. – Текст : непосредственный.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

СХЕМА ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ ГОСУДАРСТВЕННОГО
ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА

- 1 – блок управления системой мониторинга
 2 – блок видов мониторинга
 3 – блок информационно-аналитической работы
 4 – блок управленческих решений

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

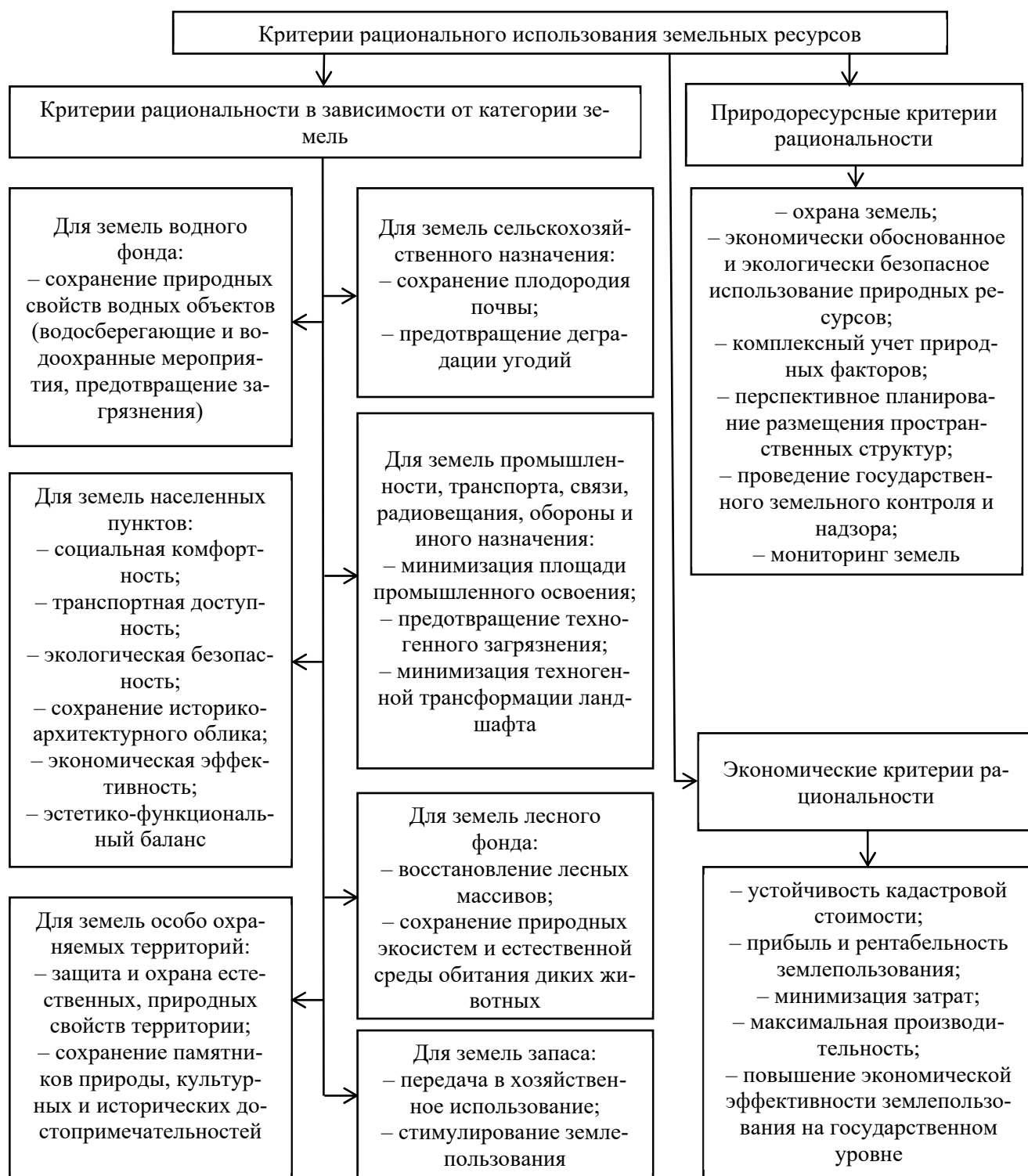
(обязательное)

СХЕМА ВЫПОЛНЕНИЯ ГЕОИНФОРМАЦИОННОГО МОНИТОРИНГА
ЗОН НАКОПЛЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ВРЕДА

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

(обязательное)

ПЕРЕЧЕНЬ КРИТЕРИЕВ ДЛЯ ОЦЕНКИ РАЦИОНАЛЬНОСТИ
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ



ПРИЛОЖЕНИЕ Д

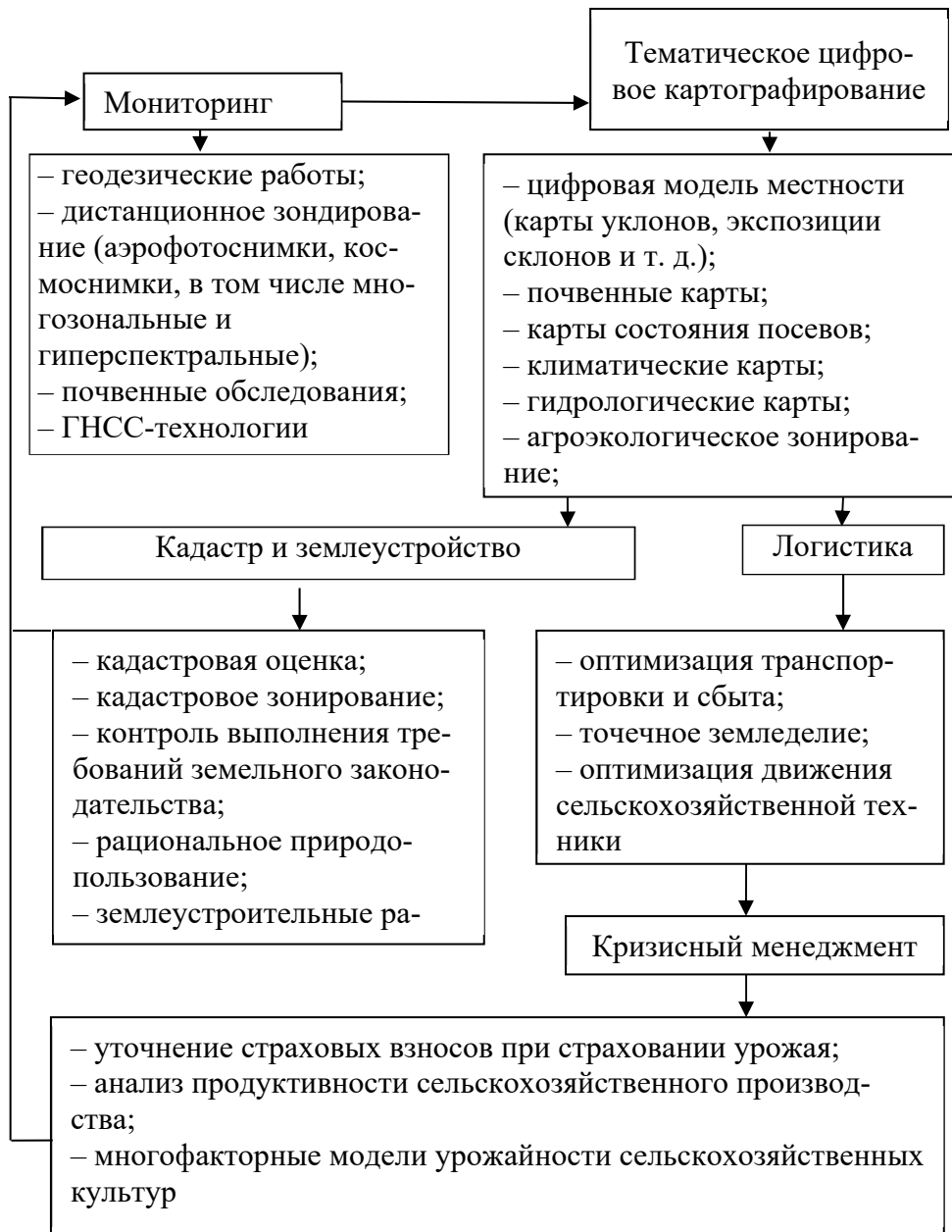
(обязательное)

ВИДЫ ГЕОИНФОРМАЦИОННОГО АНАЛИЗА



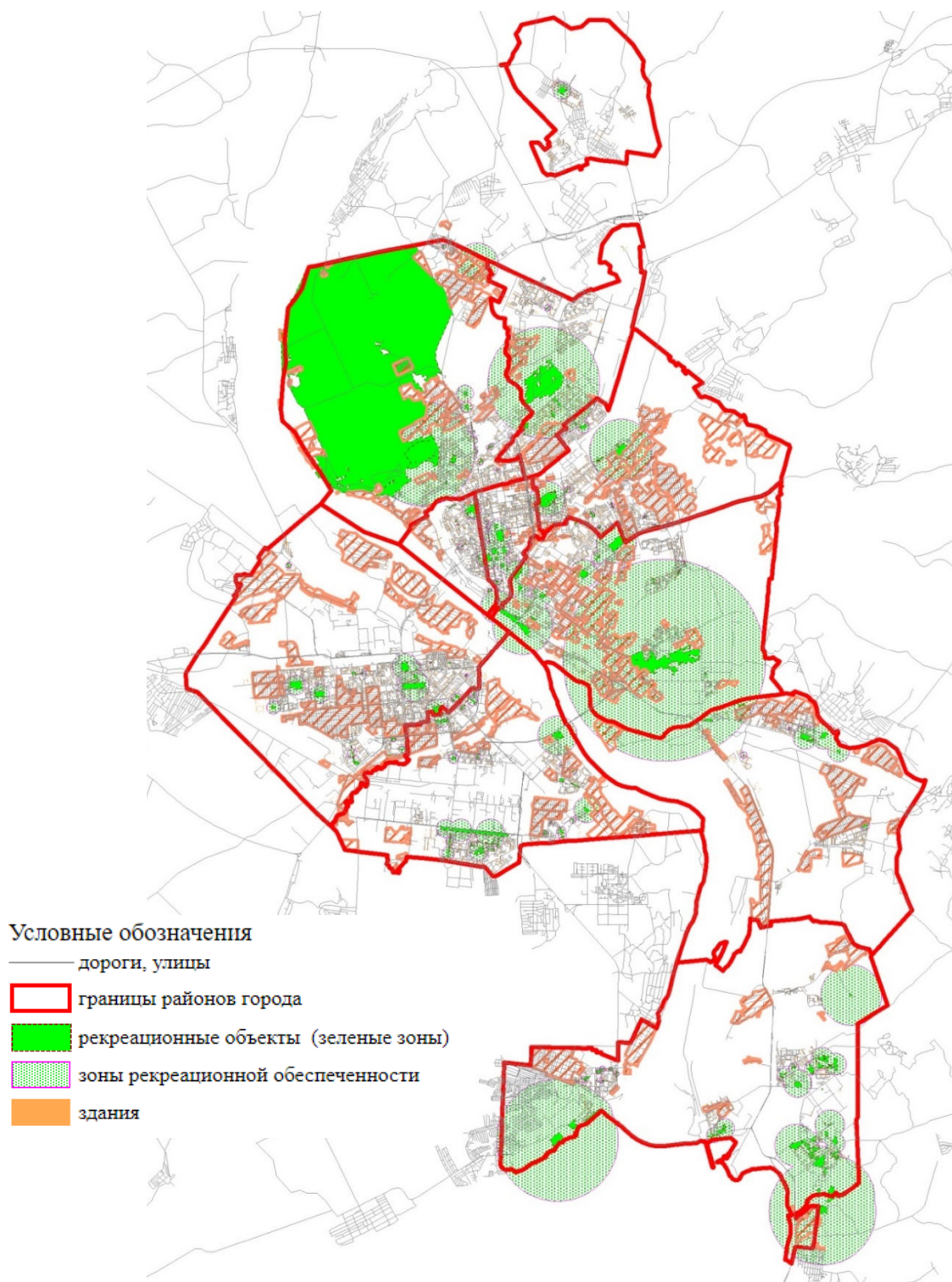
ПРИЛОЖЕНИЕ Е

(обязательное)

СХЕМА ПРОГНОЗИРОВАНИЯ КРИЗИСНЫХ СИТУАЦИЙ
В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

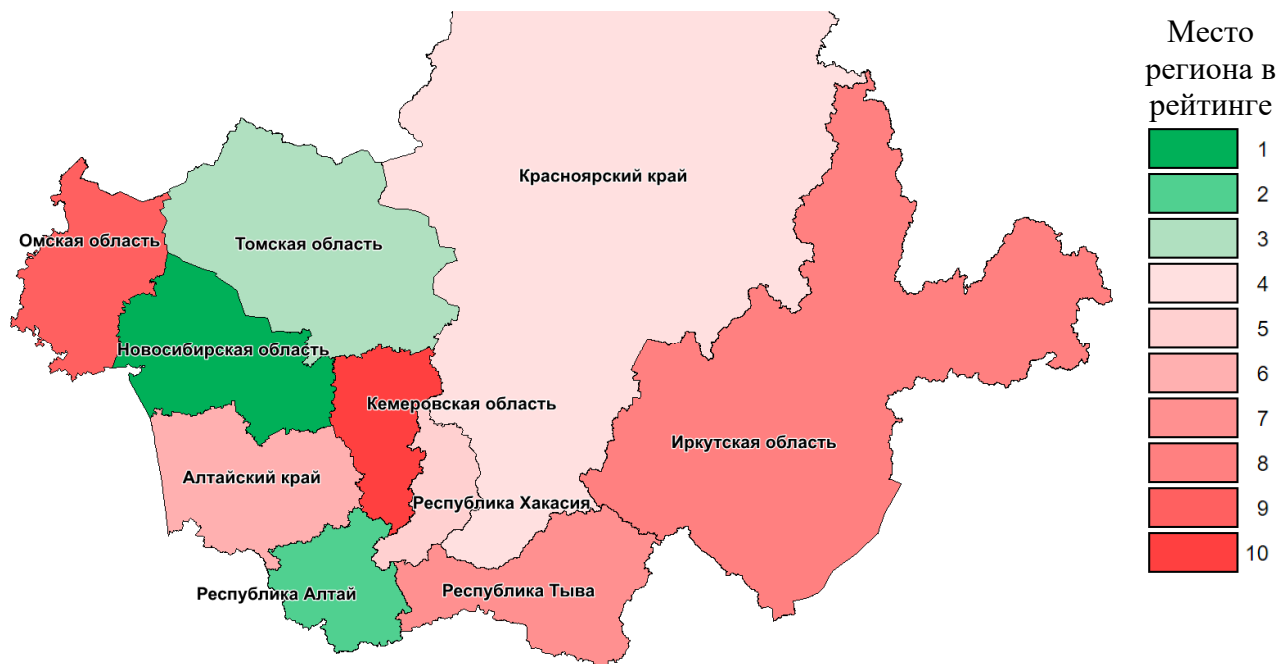
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

(обязательное)

ТЕМАТИЧЕСКАЯ КАРТА ГЕОИНФОРМАЦИОННОГО АНАЛИЗА
ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА НОВОСИБИРСКА
РЕКРЕАЦИОННЫМИ ЗОНАМИ

ПРИЛОЖЕНИЕ И

(справочное)

РЕЙТИНГ РЕГИОНОВ СИБИРСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА
ПО УРОВНЮ РАЦИОНАЛЬНОСТИ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ К

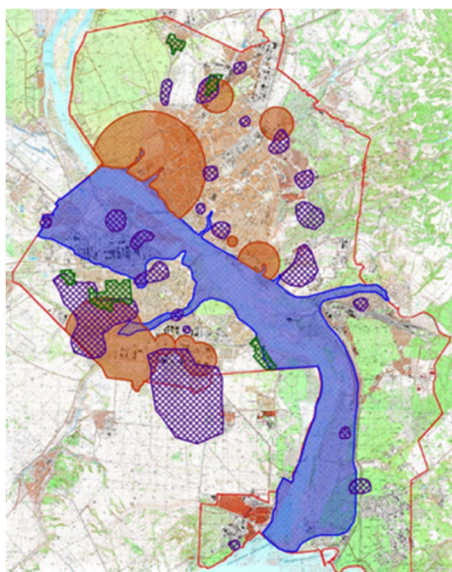
(обязательное)





СОСТАВ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ДАННЫХ

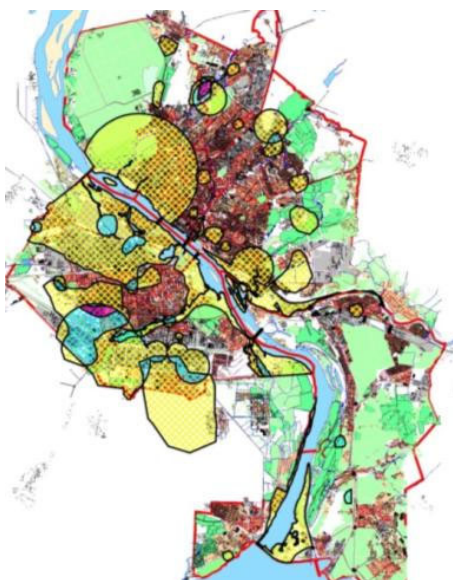


ПРИЛОЖЕНИЕ Л

(обязательное)

ГЕОИНФОРМАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЗОН ВОЗМОЖНОГО
ПРОЯВЛЕНИЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ И ОЦЕНКА ИХ ВЛИЯНИЯ
НА КАДАСТРОВУЮ СТОИМОСТЬ ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ

-  – территории, подверженные риску затопления;
-  – территории, подверженные риску возникновения техногенных катастроф при авариях на промышленных и инженерно-технических объектах;
-  – территории, подверженные риску возникновения пожаров;
-  – территории, подверженные загрязнению радоном

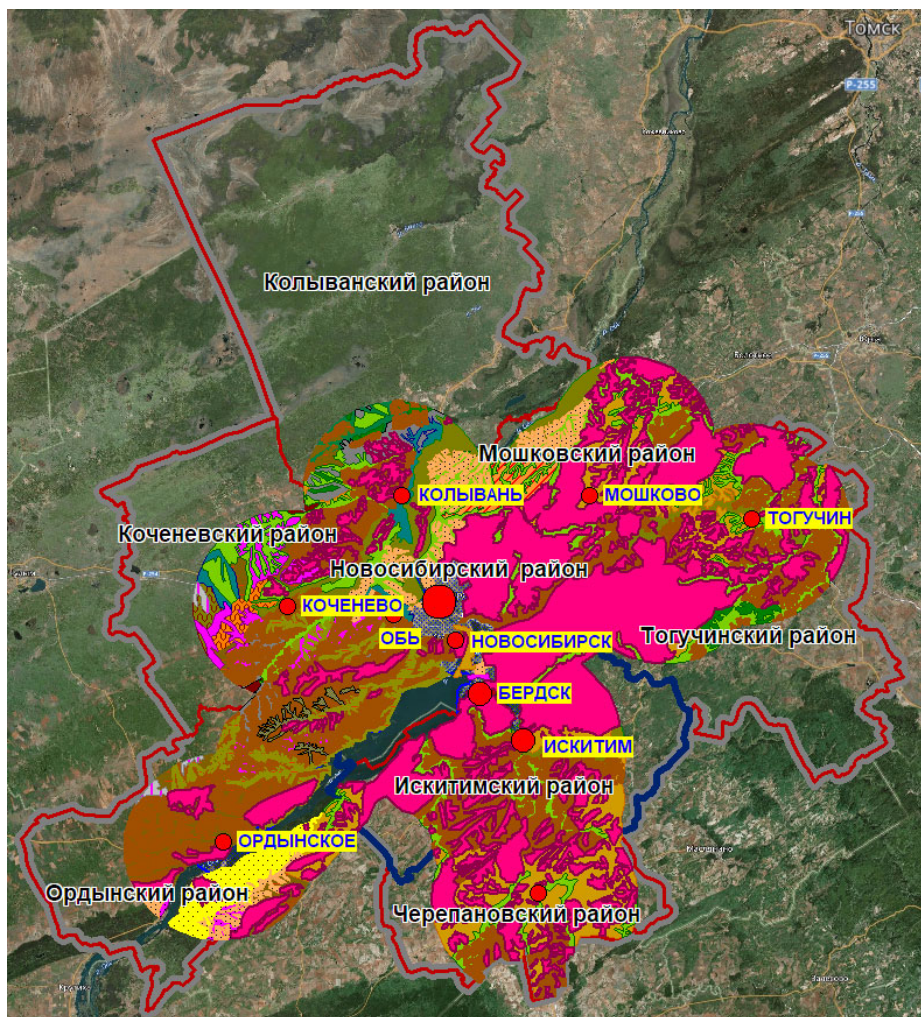


Распределение поправочных коэффициентов для корректировки кадастровой стоимости в зонах возможного проявления ЧС

-  0,80;
-  0,85;
-  0,95.

ПРИЛОЖЕНИЕ М

(справочное)

ТЕМАТИЧЕСКАЯ КАРТА ТИПОВ ПОЧВ В ГРАНИЦАХ ТЕРРИТОРИИ
НОВОСИБИРСКОЙ АГЛОМЕРАЦИИ

	Черноземы обыкновенные солонце		Лугово черноземные
	Дерново подзолистые глеевые		Солонцы луговые
	Соланчаки луговые		Пески боровые
	Луговые с солонцами		Луговые засоленные
	Лугово болотные (перегонные и		Лугово черноземные солонцеваты
	Солонцы лугово черноземные		Дерново слабоподзолистые
	Лугово черноземные выщелоченны		Аллювиальные луговые
	Луговые черноземные с солонцам		Черноземы оподзоленные
	Черноземно луговые		Луговые
	Дерново среднеподзолистые		Черноземы выщелоченные
	Болотные низенные торфянисто и		Серые и темносерые лесные