

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

ТЕРРИТОРИАЛЬНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

КОМПЛЕКСНОЕ ЭКОЛОГО-КАДАСТРОВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕРРИТОРИИ НАСЕЛЕННОГО ПУНКТА

Утверждено редакционно-издательским советом университета
в качестве учебно-методического пособия для обучающихся
по направлению подготовки
21.04.02 Землеустройство и кадастры (уровень магистратуры)

Новосибирск
СГУГиТ
2019

УДК 528.4:528.3

К637

Авторский коллектив:

А. В. Дубровский, А. В. Ершов, О. И. Малыгина, Е. А. Попп, Г. И. Юрина

Рецензенты: кандидат технических наук, доцент кафедры землеустройства и кадастра Тюменского индустриального университета *В. А. Бударова*

кандидат технических наук, доцент СГУГиТ *В. Н. Никитин*

К637 Территориальное планирование. Комплексное эколого-кадастровое исследование территории населенного пункта [Текст] : учеб.-метод. пособие / А. В. Дубровский, А. В. Ершов, О. И. Малыгина, Е. А. Попп, Г. И. Юрина. – Новосибирск : СГУГиТ, 2019. – 60 с.
ISBN 978-5-907052-76-5

Учебно-методическое пособие подготовлено кандидатом технических наук, доцентом, зав. кафедрой кадастра и территориального планирования СГУГиТ А. В. Дубровским, к.т.н., доцентом кафедры О. И. Малыгиной, старшим преподавателем А. В. Ершовым, старшим преподавателем Г. И. Юриной и к.т.н., доцентом кафедры специальных устройств, инноватики и метрологии Е. А. Попп.

Учебно-методическое пособие содержит теоретический и практический курс по дисциплине «Территориальное планирование». В теоретическом курсе кратко изложены основные разделы дисциплины, посвященные вопросам эколого-кадастрового зонирования территории населенных пунктов для целей территориального планирования и организации системы рационального землепользования. Практический курс представляет собой описание лабораторных работ. Здесь рассмотрены вопросы создания карт экологического состояния территории населенного пункта и выполнения эколого-кадастровой оценки на основе матричного метода. Дан ряд рекомендаций по оптимизации процесса подготовки тематических карт, по основным характеристикам объектов земельно-имущественного комплекса. Рассмотренные технологические операции при выполнении лабораторных работ могут быть использованы в производственных целях как самостоятельный материал.

Учебно-методическое пособие предназначено для обучающихся по направлению подготовки 21.04.02 Землеустройство и кадастры (уровень магистратуры).

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

Печатается по решению редакционно-издательского совета СГУГиТ

УДК 528.4:528.3

ISBN 978-5-907052-76-5

© СГУГиТ, 2019

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	5
----------------	---

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ КУРС

1. Элементы системы мониторинга земель.....	7
1.1. О проблеме качества городской среды и ее связи с кадастром	7
1.2. Мониторинговые исследования экологического состояния окружающей природной среды	9
1.3. Метод картографо-математического моделирования в экологии.....	13
2. Источники экологического загрязнения	17
2.1. Классификация источников загрязнения атмосферного воздуха.....	17
2.2. Факторы деградации экологических функций городских почв	19
3. Методы эколого-кадастровой оценки состояния земель	24
3.1. Матричный метод анализа состояния окружающей природной среды	24
3.2. Учет влияния экологической составляющей на кадастровую стоимость земельных участков.....	26
3.3. Принципы и методы прогнозирования и использования земельных ресурсов.....	29
4. Территориальное планирование рационального землепользования	31
4.1. Пути совершенствования рационального использования земель населенных пунктов	31
4.2. Территориальное планирование как инструмент рационального землепользования	34

ПРАКТИЧЕСКИЙ КУРС

Лабораторная работа № 1. Функциональное зонирование территории г. Бийска.....	38
Лабораторная работа № 2. Исследование загрязнения почвенного покрова.....	43
Лабораторная работа № 3. Исследование загрязнения атмосферного воздуха	47
Лабораторная работа № 4. Оценка комплексного загрязнения территории.....	51
Библиографический список.....	52

ВВЕДЕНИЕ

Техногенное освоение территории проявляется не только в трансформации ландшафтов, но и в изменении качественных характеристик окружающей природной среды (ОПС). При этом существенные изменения касаются показателей экологического состояния атмосферы, поверхностных и грунтовых вод, а также почвенного покрова. Состояние именно этих трех основных компонентов ОПС является наиболее важным с позиции оценки влияния экологической составляющей на кадастровую стоимость земельных участков (КСЗУ). Современные методики государственной кадастровой оценки (ГКО) земельных участков на территории населенных пунктов, как правило, учитывают ряд количественных факторов и ориентированы на корреляцию кадастровой стоимости с рыночной. При этом показатели экологического состояния оцениваемой территории являются вторичными факторами, применяемыми в оценке. В первую очередь это связано с тем, что у российского потребителя товара – объекта недвижимого имущества – еще недостаточно хорошо сформированы экологические предпочтения. Вместо значения показателей экологического состояния территории, на которой находится объект недвижимого имущества, рядовой потребитель в качестве основных факторов при инвестировании средств в недвижимость руководствуется ее стоимостью, техническим состоянием, уровнем развития инфраструктуры.

Для реализации принципа устойчивого развития территорий и выработки «экологически-ориентированного мировоззрения» у потребителей недвижимости как рыночного продукта, необходимо проведение эколого-кадастрового исследования территории. Данные исследования направлены на установление взаимосвязей между экологическими особенностями территории и ее кадастровыми характеристиками. Эта взаимосвязь является приоритетной при разработке системы рационального землепользования и организации охраны земель.

Территориальное планирование, в свою очередь, является инструментом развития территории, который применяется строго в рамках опреде-

ленных законодательством нормативов. Однако без выполнения прогноз-ного моделирования состояния территории после совершенных изменений зачастую наблюдается ухудшение как экологического состояния террито-рии, так и общей инвестиционной привлекательности земель. В связи с этим предлагается использовать методы долгосрочного перспективного прогнозирования, а также методы оценки адекватности альтернативных стратегий развития территории.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ КУРС

1. ЭЛЕМЕНТЫ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА ЗЕМЕЛЬ

1.1. О проблеме качества городской среды и ее связи с кадастром

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 (ГОСТ 26640–85) [1].

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

- 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.

По мнению населения, проблемы связанные с качеством городской среды, в первую очередь имеют следующие причины, рис. 1 [2, 3].

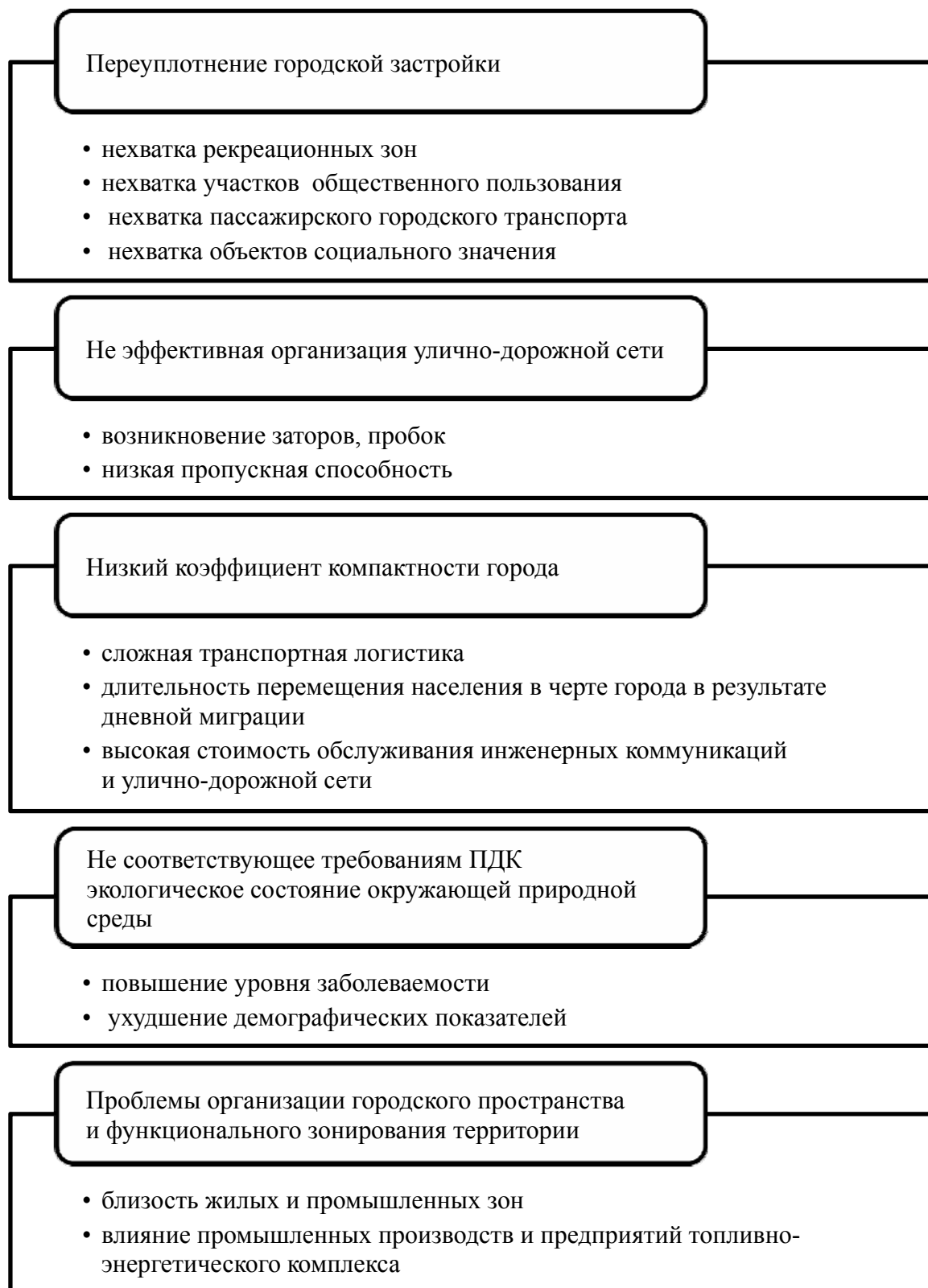


Рис. 1. Причины низкого качества городской среды

Проблема качества городской среды может быть сформулирована следующим образом: недостаточные для удовлетворения основных потребностей большей части населения количественные и качественные характеристики городского пространства, в результате чего проживающий на территории города человек испытывает дискомфорт.

Как правило, основные качественные и количественные показатели определяются требованиями государственных стандартов (ГОСТов), различными санитарными нормами и правилами (СанПиН) и строительными нормами и правилами (СНиП). Например, СНиП 2.07.01-89 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений» регламентирует различные нормативные показатели при строительстве жилых зданий, нормы обеспеченности зелеными насаждениями из расчета численности городского населения, нормы складирования и утилизации бытовых отходов и т. д. [4].

1.2. Мониторинговые исследования экологического состояния окружающей природной среды

Экологические исследования в различном виде проводятся уже более 300 лет. Однако термин «экология» появился только в середине прошлого века. Появление этого термина совпало с мощной волной индустриализации, развитием крупных промышленных производств и глобальным антропогенным освоением территории земного шара. Усилившееся техногенное влияние на ОПС вызвало целый ряд негативных изменений состояния экологических показателей. В связи с этим экологические исследования стали проводиться на более высоком техническом уровне и в глобальном масштабе. Основными задачами современных экологических исследований являются [5–7]:

- организация системы сбора информации о состоянии ОПС;
- накопление, систематизация, анализ и хранение данных мониторинговых исследований;
- оценка качества экосистем с позиции их влияния на жизнь и здоровье человека;

– определение причинно-следственных связей между хозяйственной деятельностью человека и ухудшением экологического состояния территории;

– прогнозное моделирование развития экологической обстановки на территории;

– оценка устойчивости экосистем при антропогенном воздействии в результате освоения природных комплексов.

В ходе экологических исследований выполняются:

– оценка экологической комфортности состояния ОПС применительно для нахождения в ней человека;

– определение условий, при которых воздействие на ОПС со стороны хозяйственной деятельности человека не будет иметь негативных экологических последствий;

– вычисление показателей ПДК вредных веществ в ОПС, концентрации которых не будут оказывать вредного воздействия на живые организмы.

С понятием «экологические исследования» очень тесно связано понятие «мониторинг». Мониторинг ОПС представляет собой систему наблюдений за состоянием ОПС и определения экологических показателей. Кроме того, система мониторинга ориентирована на выявление и учет изменений с целью прогноза развития всей экологической обстановки вследствие антропогенной деятельности. Система мониторинговых исследований состояния ОПС показана на рис. 2 [8–10].

Ключевыми блоками мониторинга состояния ОПС являются: блок наблюдений, блок оценки фактического состояния, блок прогноза и оценки прогнозируемого состояния [11–13].

При этом информация, полученная на этапе прогноза, поступает в блок управления, основной задачей которого является регулирование экологического качества ОПС. Следует учитывать, что в настоящее время в Российской Федерации внедрена и действует Единая государственная система экологического мониторинга (ЕГСЭМ) [14].

ЕГСЭМОПС – это комплексная система наблюдения за состоянием ОПС, оценки и прогноза изменений состояния ОПС под воздействием природных и антропогенных факторов. Мониторинг решает четыре задачи: наблюдение, оценка, прогноз, выработка рекомендаций органам управления по предотвращению вредных воздействий на ОПС.

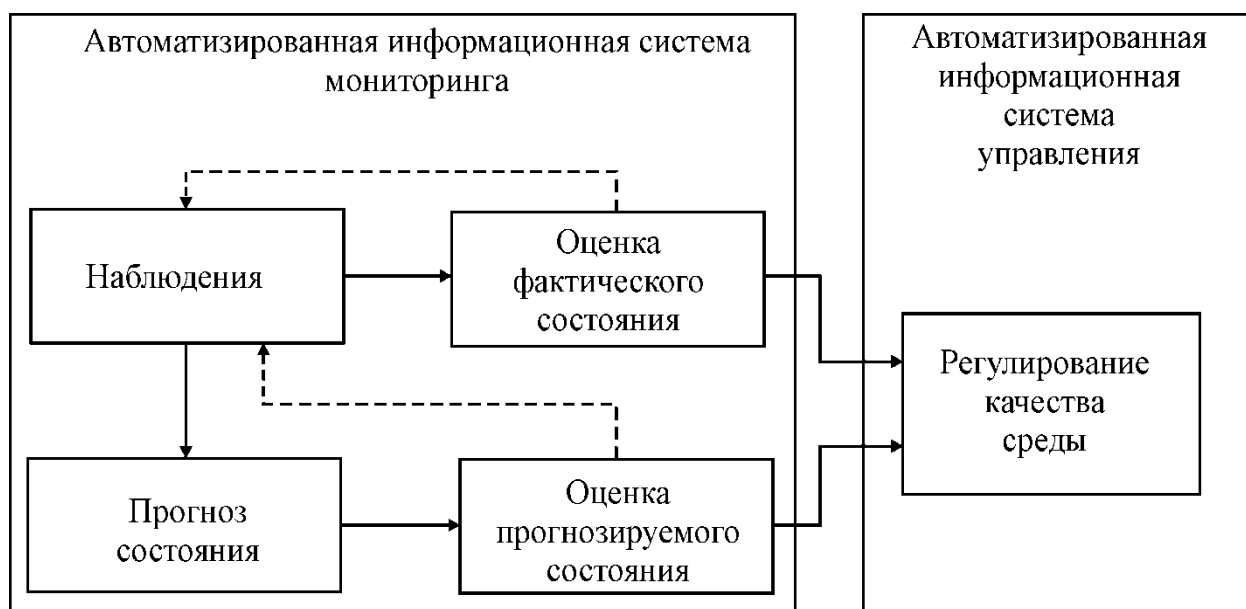


Рис. 2. Система мониторинговых исследований состояния ОПС

Информация о состоянии ОПС получается как в границах отдельного населенного пункта или другой локальной оцениваемой территории (например, в границах территории нефтедобывающего предприятия или теплоэлектростанции), так и в границах субъекта Российской Федерации или глобально, на уровень всей страны [15]. От уровня важности полученного результата работы системы мониторинга зависит общая стратегия территориального управления и предпринимаемые действия по регулированию качества ОПС.

Мониторинг земель населенных пунктов должен выполняться с позиций экологической оценки их состояния и удобства проживания человека. Для выполнения мониторинга земель необходимо использовать комплексные системы сбора данных, в том числе и космические съемочные системы, что особенно важно для проведения мониторинговых исследований на территории крупных и сверхкрупных городов [16, 17].

Основными подсистемами экологического мониторинга являются: воздушный, водный, почвенный и геологический мониторинг, рис. 3 [18, 19].

Рассмотренные подсистемы находятся в постоянном взаимодействии друг с другом и формируют информационную базу состояния ОПС на исследуемой территории. Эта информационная база используется для выработки общего прогноза экологического состояния ОПС [20, 21].



Рис. 3. Схема взаимодействия подсистем экологического мониторинга

На рис. 4 представлена укрупненная схема геоинформационного мониторинга территории на основе применения комплексных разнородных данных [22–25].

Основным элементом (см. рис. 4) геоинформационного мониторинга является создание и поддержка в актуальном состоянии геоинформационной основы на территорию объекта мониторинга. В этой связи важным является понятие экологического картографирования, так как в рассматриваемой схеме именно благодаря применению технологий экологического картографирования возможно выполнять ГИА и ГИМ [26–28]. Экологическое картографирование в наибольшей степени традиционно ориентировано на обеспечение государственных, региональных и местных программ и проектов природоохранной направленности.

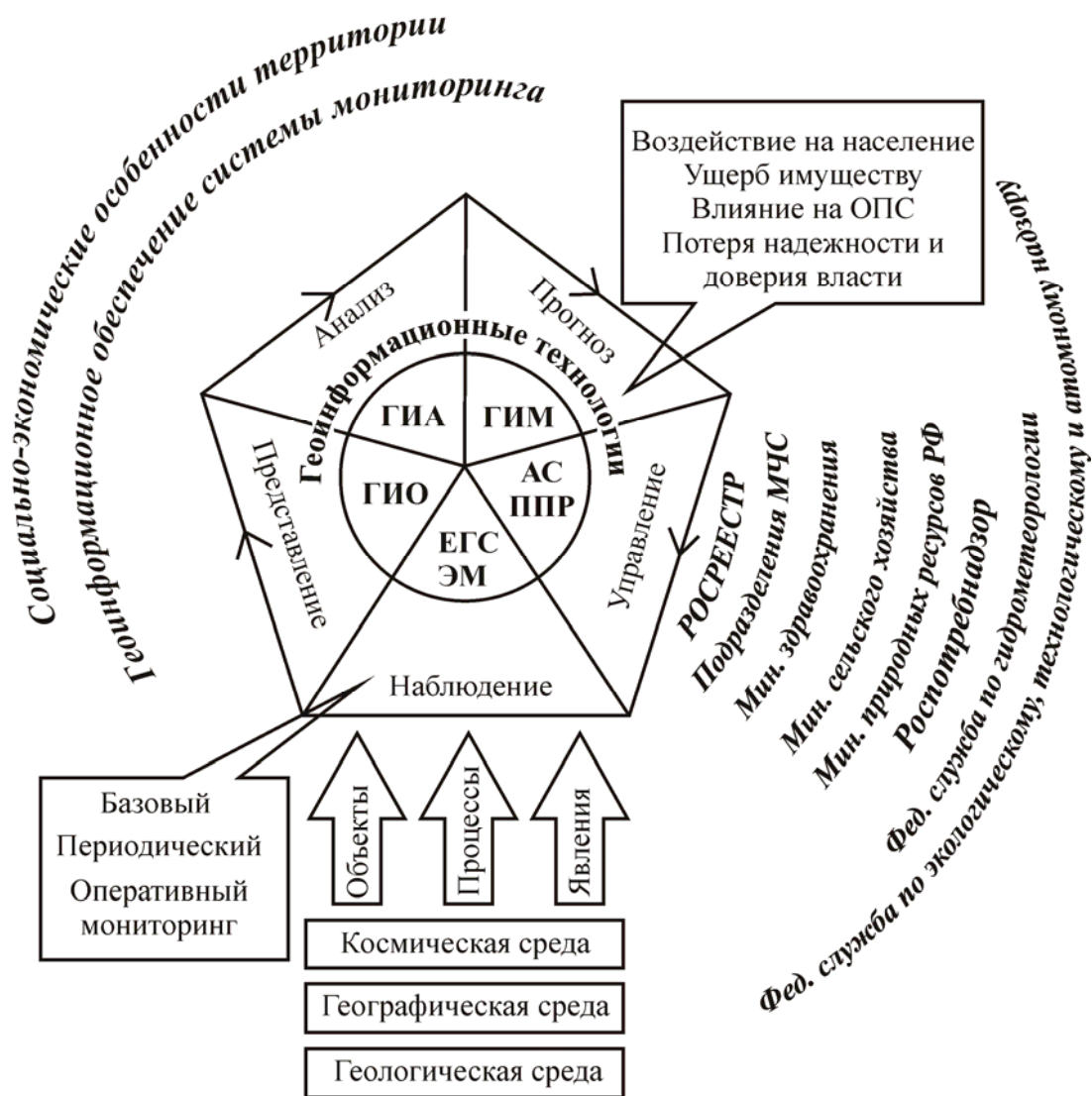


Рис. 4. Укрупненная схема геoinформационного мониторинга экологического состояния территории:

ЕГСЭМ – единая государственная система экологического мониторинга; ГИО – геoinформационная основа территории; ГИА – геoinформационный анализ; ГИМ – геoinформационное моделирование; АСППР – автоматизированная система поддержки принятия решения

1.3. Метод картографо-математического моделирования в экологии

Картографо-математическое моделирование – важное средство в подходах к решению одной из наиболее актуальных проблем современного территориального управления – проблемы изучения, моделирования и управления окружающей природной средой. Проблема моделирования может решаться только с использованием современного цифрового представления

информации в виде картографо-математических моделей пространственных объектов, процессов и явлений. Автоматизированные системы управления, в том числе и основанные на интеграции с геоинформационными системами (ГИС), позволяют выполнять процессы представления и анализа информации о пространственных объектах в виде понятных и логически правильных векторных описаний. Картографическое моделирование в ГИС позволяет существенно сократить объемы информации для хранения разнородной информации посредством реляционных баз данных [29].

Картографо-математическое моделирование представляет собой сложный процесс, последовательность которого показана на рис. 5 [5].

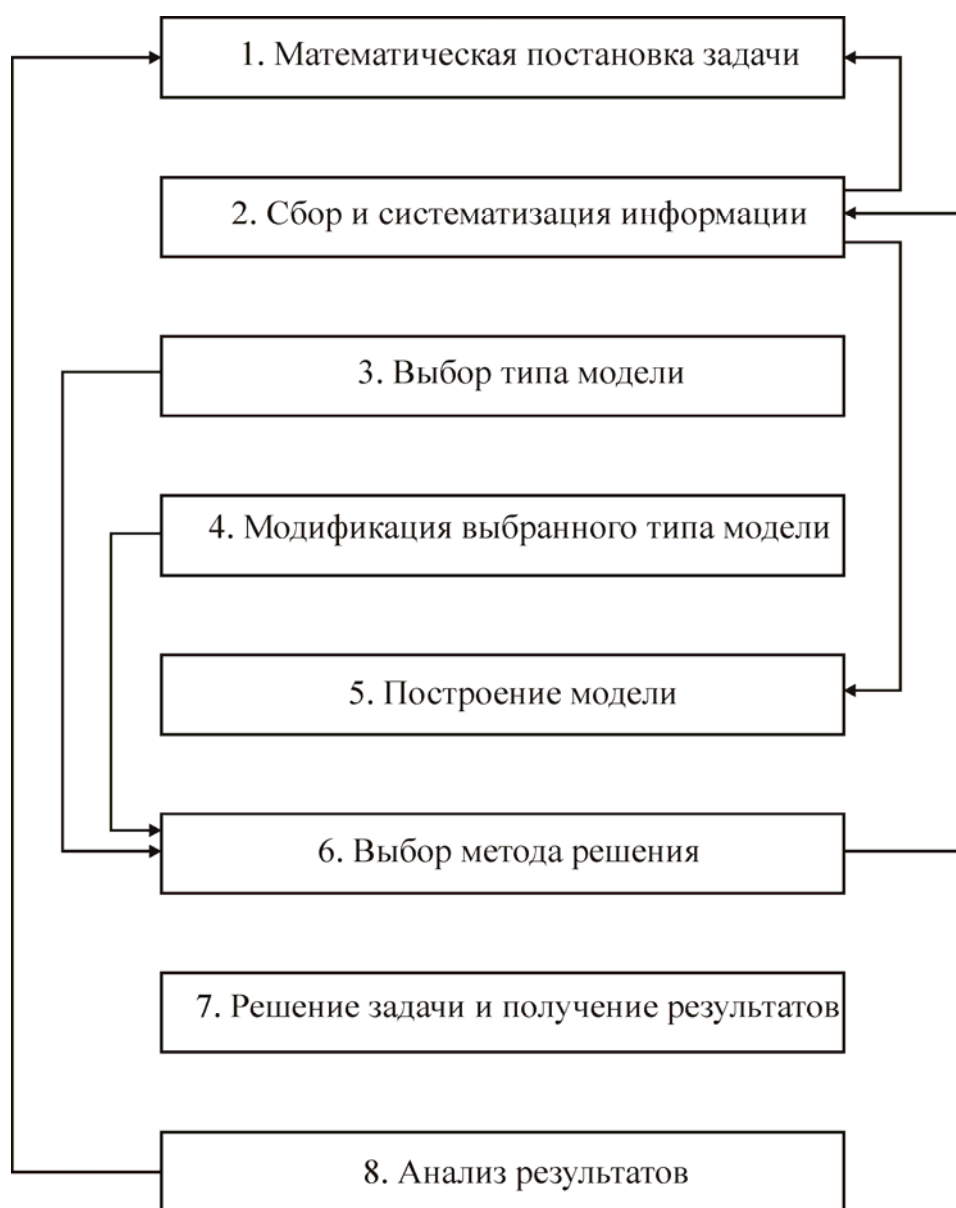


Рис. 5. Технологическая схема процессов картографо-математического моделирования

На первом этапе «Математическая постановка задачи» создается математическая модель исследуемого объекта с использованием процедуры абстракции и генерализации. Изучается «структура объекта и основные зависимости связывающих его элементов» [30]. Формируются предварительные математические модели и гипотезы, объясняющие поведение объекта.

На втором этапе «Сбор и систематизация информации» на основании принятых математических моделей и гипотез осуществляется сбор информации, необходимой для моделирования выбранного объекта.

Этап «Выбор типа модели» заключается в выборе метода, формы окончательного математического представления объекта, структуры базы данных об исследуемом объекте. Этот этап также называют этапом формализации географической проблемы.

На этапе «Модификация выбранного типа модели» происходит апробация принятого для моделирования математического аппарата и программных средств для картографического моделирования.

Следующим является этап «Построение модели», он зависит от качества и количества собранной и систематизированной информации и заключается в создании модели исследуемого объекта с использованием картографических правил описания объекта, как правило, в современном программном обеспечении – ГИС [22, 25]. В ГИС создается цифровая модель исследуемой территории. Эта модель доступна для обработки и анализа с использованием информационных систем. При необходимости организации работы с аналоговым представлением цифровой модели возможно оформление и распечатка бумажного варианта карты [31, 32].

Этап «Выбор метода решения» связан с этапами «Выбор типа модели» и «Модификация выбранного типа модели». На этом этапе используется выбранный математический аппарат для получения информации, которая была выделена в качестве поисковой информации по объекту исследования на этапе «Постановка задачи».

Заключительными этапами в технологической схеме картографоматематического моделирования являются этапы «Решение задачи и получение результатов», а также «Анализ полученных результатов». При достижении заданной цели моделирования и создании адекватной модели

результаты передаются на первый этап и служат основой для последующих исследований либо для уточнения параметров модели [33].

Используемая таким образом технологическая последовательность действий при картографо-математическом моделировании является частью адаптации метода матричной оценки состояния ОПС для целей гео-моделирования экологических показателей и представления полученных данных в виде моделей для последующей обработки методами экономического анализа [34].

2. ИСТОЧНИКИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ

2.1. Классификация источников загрязнения атмосферного воздуха

Несовершенство промышленных технологий приводит к сильному техногенному загрязнению ОПС различными токсичными веществами. В результате такого действия на ОПС общая площадь сверхнормативно загрязненного почвенного покрова уже сейчас составляет не менее 10 млн га, из них от 5 до 6 млн относятся к сельскохозяйственным угодьям. Токсичные вещества по трофическим цепям могут попасть в организм животных и человека, вызывая тяжелые отравления и приводя к серьезным болезням [35–37]. Поступление токсичных веществ в ОПС осуществляется путем их техногенного рассеивания с газопылевыми выбросами в атмосферу при высокотемпературных технологических процессах (металлургия, обжиг цементного сырья и т. п.), а также при сжигании топлива (угля, нефти). Отходы промышленных предприятий содержат различные токсические вещества, куда входят тяжелые металлы, различные неметаллы, газообразные оксиды серы и азота, искусственные радионуклиды и пр. Значительная доля токсичных веществ попадает в почву, которая служит мощным аккумулятором этих веществ и практически не теряет их со временем [38, 39].

Исходя из вышеприведенной схемы (см. рис. 1) проведения ГКО, качество экологического состояния при кадастровой оценке урбанизированных территорий должно быть выражено через два коэффициента: коэффициент загрязнения ОПС и коэффициент рекреационной ценности [40].

Для интегральной оценки уровня химической загрязненности атмосферы используется индекс загрязнения атмосферы (ИЗА), который позволяет учитывать вклад в загрязнение многих веществ и выразить уровень загрязнения одним числом [41].

Загрязнение атмосферного воздуха происходит из различных источников. Общая классификация источников загрязнения показана на рис. 6 [42].

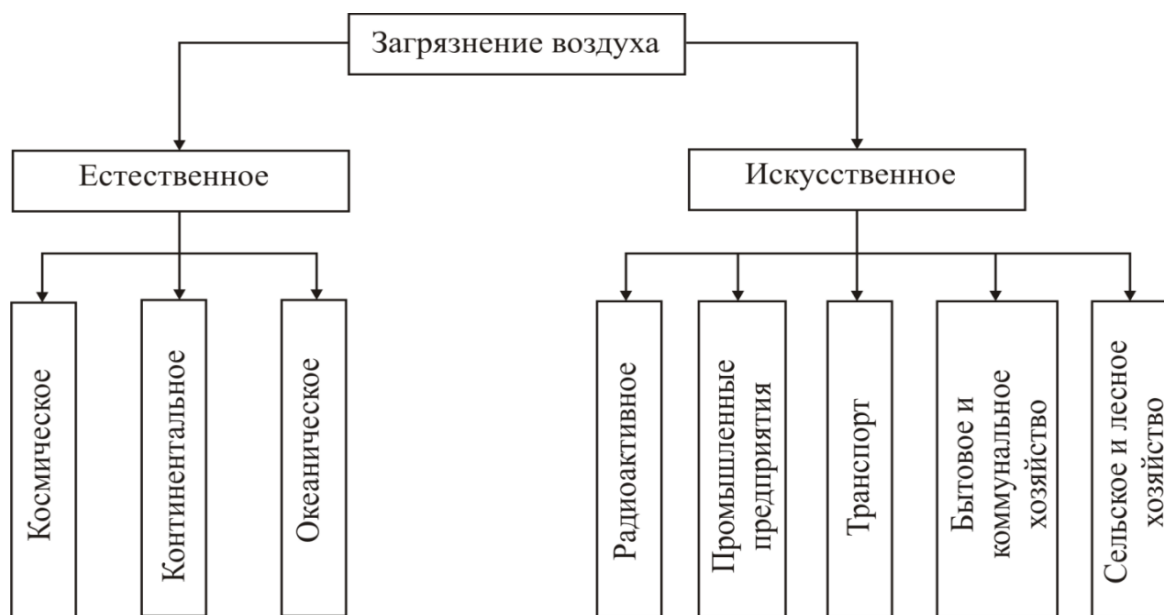


Рис. 6. Классификация источников загрязнения атмосферного воздуха

Естественное загрязнение воздуха происходит, прежде всего, из-за попадания в атмосферу неорганических и органических соединений, природа которых связана с процессами выветривания, разрушения горных пород, естественными процессами горообразования и вулканизма, пожарами лесов. Кроме того, загрязнения в незначительной степени вызывают животные в процессе их жизнедеятельности. В группу естественных загрязнителей попадает также космическая пыль (внеземное происхождение) и внесение в атмосферу продуктов испарения с поверхности морей и океанов (океаническая соль) [43, 44].

Искусственные загрязнители делятся на группы:

- радиоактивные источники (урановая руда, выбросы атомных станций, испытания ядерного оружия, атомная промышленность);
- промышленные предприятия;
- транспорт (автомобильный, железнодорожный, водный, воздушный);
- бытовое и коммунальное хозяйство (индивидуальные печи отопления, переработка бытовых отходов, сжигание отходов);
- сельское и лесное хозяйство (животноводство, птицеводство, применение удобрений, выбросы предприятий сельского и лесного хозяйства).

Для оценки загрязнения водных объектов можно использовать два интегральных показателя: индекс загрязненности воды, который рассчитывается по формуле:

тывается как сумма приведенных к ПДК фактических значений, и интегральное значение по 6 основным показателям качества воды [45, 46].

Загрязнение питьевой воды оценивается по гидрохимическому и бактериологическому составу и сравнивается на соответствие нормам (СанПиН 2.1.4.559-98) [47].

2.2. Факторы деградации экологических функций городских почв

Показатели экологического состояния почвенного покрова – главный параметр, используемый при ГКО земель. Именно от экологического состояния почвенного покрова зависит плодородие земель, возможность безопасного использования земель в сельскохозяйственном производстве и в рекреационных целях. При оценке экологического состояния руководящими документами выступают нормативно-правовые акты, регламентирующие предельно допустимые концентрации вредных веществ в почве, а также такие показатели, как тип почв и свойства их плодородия. Среди свойств почвы выделяют следующие основные показатели, сгруппированные в следующие группы [48–51]:

- состав почв (гумусовое состояние, агрохимические и физико-химические показатели);
- гранулометрический состав;
- минералогический состав почв;
- рельеф и расчлененность территории;
- уровень почвенно-грунтовых вод;
- степень техногенного освоения.

При оценке экологического состояния почв делается детальный анализ причин ухудшения состояния, дается прогноз относительно развития различных процессов. Полученная информация используется для разработки мероприятий по улучшению свойств почв, рекультивации, мелиорации, повышению плодородия.

Экологические составляющие городских земель включают в себя следующие характеристики: «карстово-суффозионные процессы, процесс подтопления, оползневые и эрозионные процессы, процесс захламливания, процесс загрязнения земель, процесс деградации растительности» [52, 53].

Трансформация и деградация экологических функций городских земель происходит по следующим причинам [17, 54]:

- загрязнение ливневыми и талыми водами;
- подтопление, заболачивание почвы;
- техногенная трансформация ландшафтов;
- прокладка инженерных коммуникаций;
- химическое загрязнение автотранспортом и промышленными предприятиями;
- переуплотнение почвы в результате строительства зданий и сооружений;
- гибель многих видов живых организмов, обитающих в почве.

Таким образом, почвы в городе подвержены серьезному техногенному воздействию, которое приводит к существенному снижению и ухудшению экологических показателей. Возобновления свойств почвы не происходит. Дальнейшая деградация может привести к полной потере свойств почвы как природного фильтра и уловителя вредных химических веществ, при этом возможно серьезное влияние на здоровье населения, проживающего на данной территории. На рис. 7 показана классификация видов загрязнения почвы [49, 52].



Рис. 7. Классификация видов техногенного загрязнения почв

Основными загрязнителями почвы являются:

– *бытовые отходы, различные виды мусора, отвалы горных пород, выбросы*. В эту группу входят различные загрязнения смешанного характера, включающие как жидкие, так и твердые вещества, для организма человека не слишком вредные, но затрудняющие на этой площади рост растений, засоряющие поверхность почвы;

– *тяжелые металлы*; данный вид загрязнений уже представляет для человека и других живых организмов значительную опасность, так как нередко тяжелые металлы обладают способностью к аккумуляции в организме и высокой токсичностью. Наиболее распространенное автомобильное топливо *бензин* содержит очень ядовитое соединение *тетраэтилсвинец*, содержащее свинец – тяжелый металл, который попадает в почву. Из других тяжелых металлов, соединения которых загрязняют почву, можно назвать Cu (медь), Hg (ртуть), Cd (кадмий), As (мышьяк), Ni (никель), Cr (хром), Co (кобальт), Mn (марганец);

– *пестициды*; в настоящее время эти химические вещества широко используются в качестве средств борьбы с вредителями культурных растений, и поэтому могут находиться в почве в значительных количествах. По опасности для человека и животных они приближаются к предыдущей группе;

– *радиоактивные вещества*; радиоактивные соединения стоят по своей опасности несколько обособленно, прежде всего, потому, что по своим химическим свойствам они, встраиваясь в пищевые цепочки, легко проникают во все живые организмы и от аналогичных нерадиоактивных элементов практически не отличаются. Из радиоактивных изотопов в качестве примера можно отметить один наиболее опасный – ^{90}Sr (стронций-90). Данный радиоактивный изотоп имеет высокий выход при ядерном делении (2–8 %), большой период полураспада (28,4 года), химическое сродство с кальцием, а значит он способен откладываться в костных тканях животных и человека, имеет относительно высокую подвижность в почве. Совокупность вышеназванных качеств делают его весьма опасным радионуклидом. ^{137}Cs (цезий-137), ^{144}Ce (церий-144) и ^{36}Cl (хлор-36) также являются опасными радиоактивными изотопами;

– *органические и минеральные удобрения*; обеспечение продовольствием населения является первостепенной проблемой современности. Сейчас можно решить эту проблему за счет интенсификации земледелия. Один из путей – использование органических и минеральных удобрений. Наиболее развито загрязнение почвы ядохимикатами, применяющимися для борьбы с различными вредителями, сорняками для повышения урожайности сельскохозяйственной продукции. Их использование не остается без последствий: вредные химические вещества в конечном счете отравляют и животных, и людей, и растения;

– *нефть и нефтепродукты*; особенно опасны загрязнения, связанные с разливами нефти. В результате почва становится полностью непригодной для использования в сельском хозяйстве. Требуются значительные вложения, как материальные, так и временные, для рекультивации и восстановления ее плодородия, рис. 8;

– *сточные воды и биологические элементы, выбрасываемые в окружающую среду животноводческой отраслью*. Данный вид загрязнения также представляет большую опасность для проживающего на территории населенного пункта населения, так как в первую очередь происходит загрязнение именно городских земель. При этом мероприятия по рекультивации практически не осуществляются, так как это загрязнение носит не периодический, а постоянный характер и часто аккумулируется в почве, попадая в грунтовые и поверхностные воды, мигрируя и загрязняя все большую территорию.



а)



б)

Рис. 8. Фотоиллюстрации загрязнения почв нефтепродуктами:

а) порыв нефтепровода; б) разлив нефтепродуктов

Благодаря классификации видов загрязнения возможно определить попадание вредных веществ в почву:

- атмосферные осадки;
- осадки в виде пыли и аэрозолей;
- поглощение почвой газообразных соединений;
- при попадании в почву растительности.

В результате техногенного загрязнения в почву попадают вещества, которые оказывают негативное влияние на организм человека, рис. 9.



Рис. 9. Критерии опасности загрязнения почв

При загрязнении почв существенно нарушается их экономическая функция, а именно – использование земель в сельскохозяйственном производстве. Кроме того, снижается инвестиционная привлекательность загрязненных земельных участков. Таким образом, земельные ресурсы играют существенную роль в социально-экономических отношениях внутри государства.

3. МЕТОДЫ ЭКОЛОГО-КАДАСТРОВОЙ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ ЗЕМЕЛЬ

3.1. Матричный метод анализа состояния окружающей природной среды

Направления использования матричного метода. Матричный метод оценки состояния ОПС может быть использован:

- для оперативной оценки величины антропогенной трансформации и уровня техногенной нагрузки на территорию;
- выявления источников загрязнения ОПС, определения точного географического положения техногенных объектов;
- разработки программ осуществления экологически-ориентированного природопользования [55];
- планирования природоохранных и природно-восстановительных мероприятий, включая ограничение и прекращение работы наиболее опасных в экологическом плане техногенных объектов;
- информационной основы принятия управленческих решений в сфере осуществления руководства и планирования хозяйственной деятельности на территории техногенных природно-территориальных комплексов;
- прогнозного моделирования ожидаемых последствий хозяйственной деятельности.

Между тем любая природоохранная деятельность осуществляется в рамках конкретных территорий. Поэтому планирование, реализация и контроль результатов природоохранных мероприятий требуют объективных данных об экологической обстановке и ее динамике в разных частях территории, что невозможно без использования картографической формы представления информации [56, 57]. Роль экологического картографирования в оценке экологического состояния ОПС и его влияния на КСЗУ показана на рис. 10.



Рис. 10. Использование экологических карт при определении кадастровой стоимости объекта недвижимости

Полная классификация экологических карт по назначению, содержанию, методам проведения исследования и масштабу представляемой на них информации приведена в работе [5]. Картографирование экологической составляющей выполняется с использованием следующих видов экологических карт:

- инвентаризационных;
- оценочных;
- прогнозных;
- рекомендательных.

На основании данных инвентаризационных и оценочных карт формируют группу разнородных оценочных факторов экологического состояния ОПС. Эти факторы влияют на кадастровую стоимость объекта недвижимости. Группа оценочных факторов экологического состояния ОПС опре-

деляется с использованием методов экономической оценки экологической составляющей в кадастровой стоимости объектов недвижимости.

Прогнозные и рекомендательные экологические карты, как правило, доступны неограниченному кругу лиц, которые в той или иной мере интересуются экологической обстановкой на территории, где находится интересующий их объект недвижимости. На основании изучения этих карт у потребителей недвижимости формируется представление об экологическом состоянии территории, возможной динамике в изменении ситуации, экологических рисках и угрозах. В результате сформированные экологические предпочтения оказывают существенное влияние на рыночную стоимость объекта недвижимости [58, 59].

Таким образом, экологическое картографирование оказывает серьезную информационно-аналитическую поддержку при проведении работ по ГКО. Разработанная в диссертации методика учета экологической составляющей и ее представление в виде матрицы с известными значениями в каждом оценочном блоке позволит более достоверно выполнить работу по ГКО недвижимого имущества.

3.2. Учет влияния экологической составляющей на кадастровую стоимость земельных участков

В настоящее время существует ряд подходов к оценке экологического состояния ОПС [14, 17, 18, 60]: экологический мониторинг; биоиндикация и биотестирование; природоохранная экспертиза; экологическое нормирование; оценка комбинированного действия факторов; методы математического моделирования и анализа с использованием ГИС-технологий [27]. Данные подходы объединяет необходимость осуществления первичного обследования территории методами натурных измерений. В качестве методики учета влияния экологической составляющей на КСЗУ предлагается использование метода геоинформационного анализа совместно с методикой оценки состояния ОПС на основе применения матричного метода анализа [18].

В общем виде предлагаемая методика учета влияния экологической составляющей на КСЗУ на территории населенных пунктов представлена на рис. 11 [61].

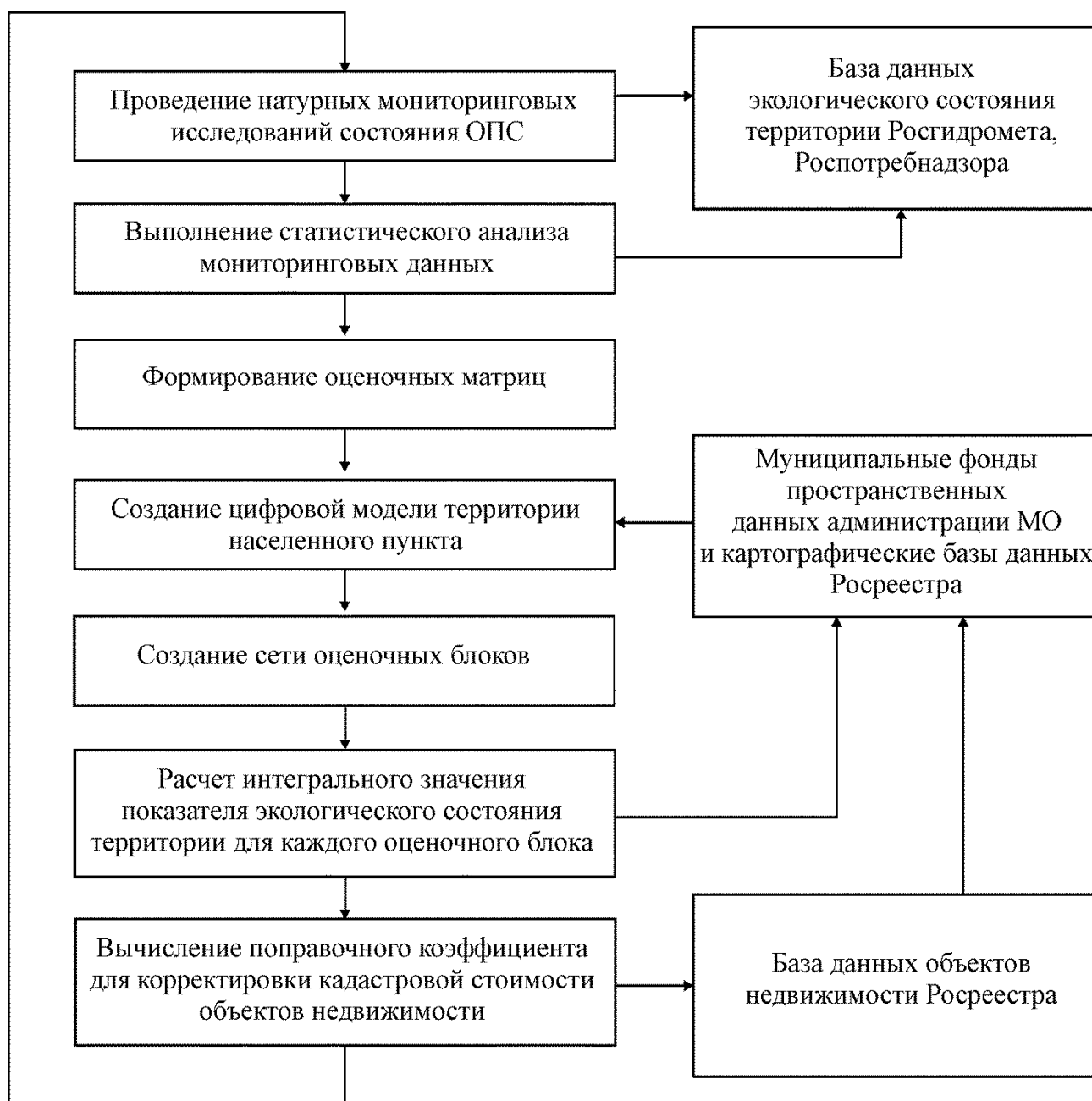


Рис. 11. Методика учета влияния экологической составляющей на КСЗУ на территории населенных пунктов

Основой учета экологической составляющей в предлагаемой методике является проведение натурных мониторинговых исследований состояния ОПС. Структура ОПС и состав объектов государственного экологического мониторинга определены законодательством и решениями Правительства Российской Федерации [73]. Это территориальные объекты, компоненты природной среды (недра, земли, поверхностные и подземные во-

ды, атмосферный воздух, растительный и животный мир, иные объекты), антропогенные воздействия (выбросы, сбросы, отходы, физические воздействия, экологические правонарушения).

В результате проведения натуральных мониторинговых исследований состояния ОПС полученная информация подвергается статистическому анализу и сравнению с предыдущими рядами наблюдений. Систематизированная информация формирует оценочные матрицы. Следует учесть, что адаптированный на основании картографо-математического моделирования матричный метод оценки состояния ОПС позволяет создавать базу данных не только в традиционной табличной форме, но и позиционировать в пространстве исследуемой территории показатели экологического состояния ОПС в виде отдельных ячеек матрицы – оцениваемых блоков, размер которых определяется исходя из следующих условий:

- показатели экологического состояния ОПС;
- густота пунктов мониторинга и контроля состояния ОПС;
- близость промышленных объектов;
- наличие на территории техногенного объекта, оказывающего значительное влияние на экологическое состояние территории;
- социально-экономические особенности территории;
- площадь исследуемой территории;
- плотность объектов недвижимого имущества на исследуемой территории;
- количество населения.

На основании использования информационных ресурсов муниципальных фондов пространственных данных администраций муниципальных образований (МО) и картографических баз Росреестра создается цифровая модель территории исследуемого населенного пункта, на которую наносится сеть оценочных блоков. По каждому оценочному блоку определяется значение интегрального показателя экологического состояния. Созданная таким образом оценочная матрица по показателям экологического состояния территории может быть использована оценщиками при расчете поправочного коэффициента для корректировки кадастровой стоимости объектов недвижимости. Информация по кадастровой стоимости объектов недвижимости поступает в базу данных Росреестра.

3.3. Принципы и методы прогнозирования и использования земельных ресурсов

В качестве объекта прогнозирования могут выступать как единый государственный фонд страны, функционирующий в соответствии с целевым назначением земель в различных отраслях народного хозяйства, так и земельные ресурсы отдельных регионов [62, 63]. Основное внимание должно быть уделено землям сельскохозяйственного назначения, перспективам их расширения и охраны, освоению новых земель.

Прогнозирование представляет собой процесс разработки прогнозов на основе научных принципов и методов. Принципы – это исходные начала процесса прогнозирования [64]. При прогнозировании важнейшим является принцип системного комплексного подхода, который предполагает построение прогнозов на основе системы методов и моделей, характеризующейся определенной последовательностью, что позволяет разрабатывать согласованный и непротиворечивый прогноз экономического развития по каждому объекту народного хозяйства [65].

Принцип единства политики и экономики предполагает учет экономических интересов субъектов, а также особенностей политической системы государства.

Принцип научной обоснованности использует научные подходы в прогнозировании, а также достижения науки и техники.

Принцип адекватности (соответствия) прогноза предполагает построение имитационной модели, которая проверяется на адекватность по ряду параметров, в том числе и в результате проверки на соответствие при выполнении контроля.

Принцип целенаправленности предполагает достижение цели и выработку стратегии устойчивого развития.

Принципы прогнозирования в процессе выполнения прогнозов становятся его функциями.

Для того чтобы разработать прогноз использования земельных ресурсов с максимально возможной точностью, нужна надежная и систематизированная информация об объекте прогноза, достоверность и полнота которой во многом зависят от способов сбора, обработки и классификации имеющихся сведений и данных.

Стадии процесса прогнозирования представлены на рис. 12.

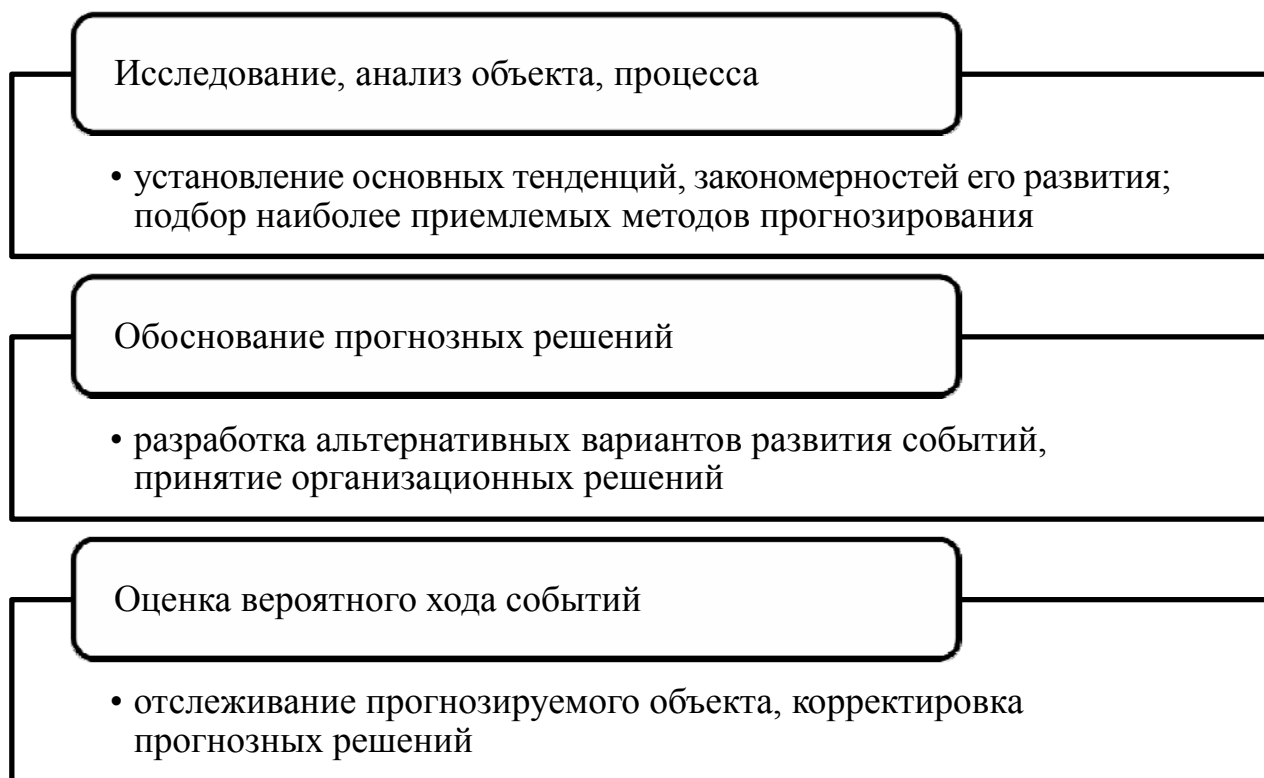


Рис. 12. Стадии процесса прогнозирования

В прогнозе могут быть использованы следующие методы экстраполяции:

– метод подбора функций заключается в подборе оптимальной функции, которая будет отвечать поставленной цели. Для этого проводится предварительная обработка и преобразование исходных данных. Выбор функции осуществляется на основе фактических данных, которые определяют тенденцию дальнейшего развития явления;

– метод экспоненциального сглаживания заключается в сглаживании временного ряда с помощью взвешенной скользящей средней, в которой веса подчинены экспоненциальному закону;

– метод скользящей средней дает возможность при прогнозировании выровнять динамический ряд путем его расчленения на равные части с обязательным совпадением в каждой из выделенных частей.

Важнейшим условием этих методов является наличие устойчиво выраженных тенденций изучаемого явления в будущем.

4. ТЕРРИТОРИАЛЬНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ РАЦИОНАЛЬНОГО ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ

4.1. Пути совершенствования рационального использования земель населенных пунктов

В настоящее время градостроительная наука совместно с основными достижениями геоинформатики, кадастра и территориального планирования предлагает несколько направлений модернизации и оптимизации городского пространства (рис. 13) [66–68].

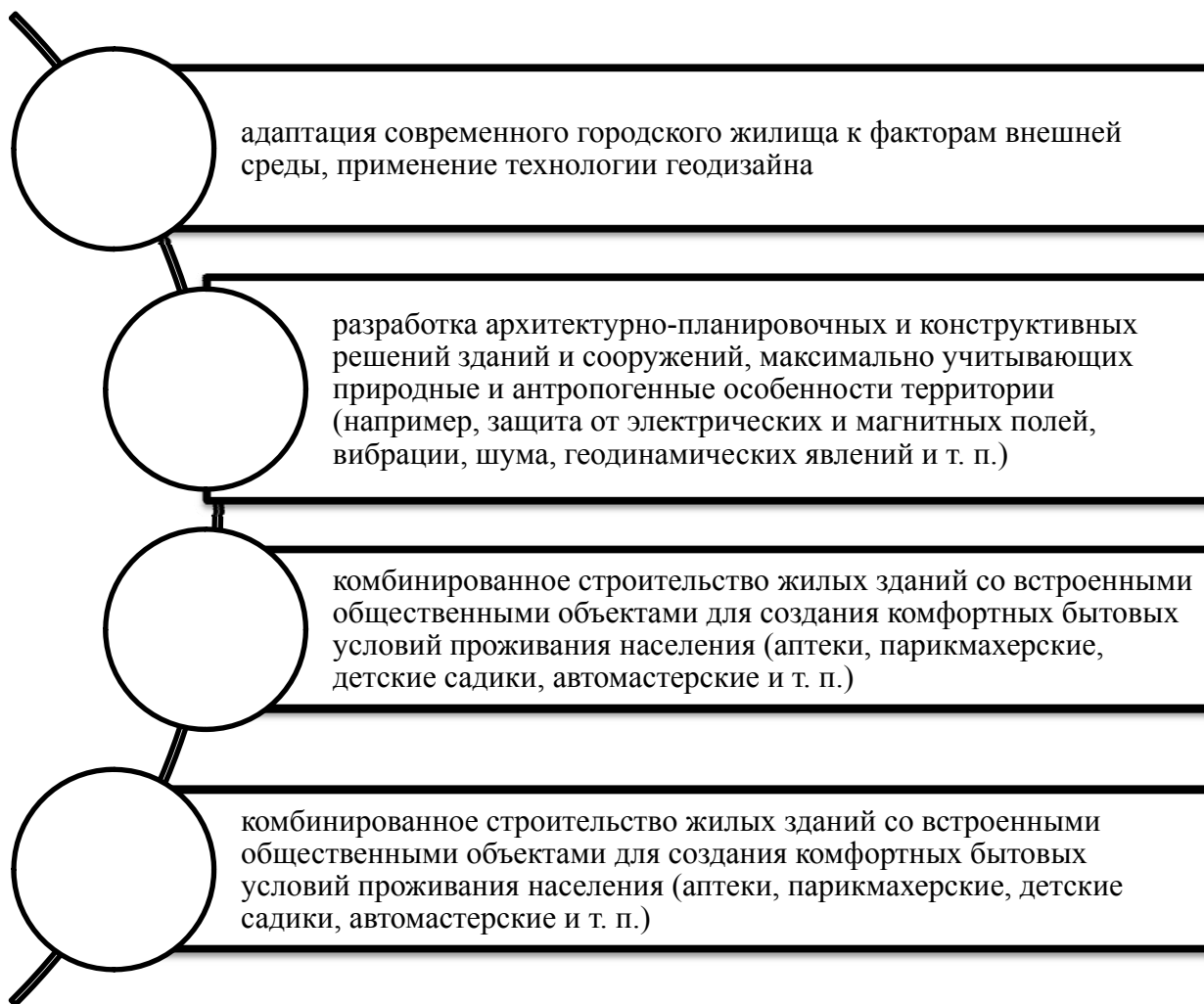


Рис. 13. Направления модернизации и оптимизации использования земельных ресурсов городского пространства

Кроме того, применяется:

1) проектирование и строительство малоэтажной высокоплотной застройки на периферии крупных городов (экономия территории, сокращение протяженности коммуникаций, дорог, энергосбережение и т. д.), рис. 14;



а)



б)

Рис. 14. Пример схем малоэтажного строительства:

а) сетчатая; *б)* смешанная

2) разработка биоклиматической архитектуры многофункциональных жилых зон, рис. 15;



Рис. 15. Пример биоклиматического проектирования территории нового жилого комплекса в г. Екатеринбурге

3) гуманизация жилых зон, создание продуманных комфортных условий проживания населения, проектирование SMART-систем, оптимизирующих и автоматизирующих процессы предоставления населению различных социально-бытовых благ [69];

4) создание экопоселений, рис. 16;



Рис. 16. Проект экопоселения

5) создание проектов многофункциональных жилых комплексов, рис. 17;

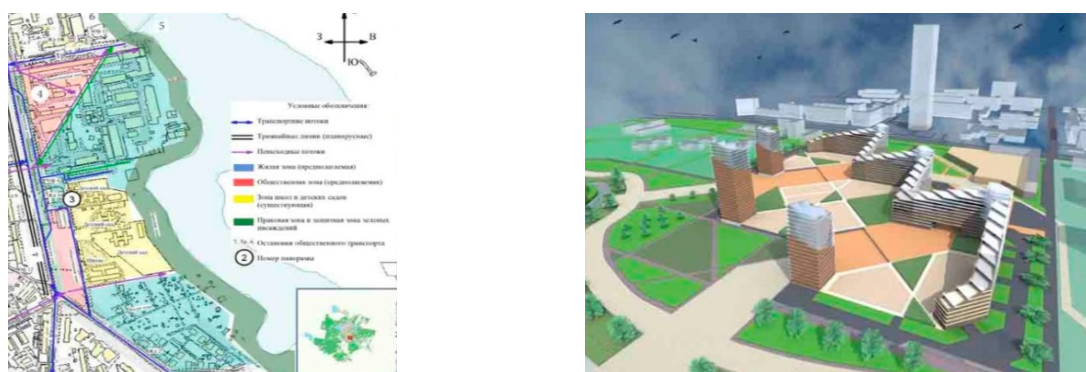


Рис. 17. Пример многофункционального жилого комплекса на территории г. Екатеринбурга

6) 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.), рис. 18.



Рис. 18. Пример санитарно-защитных зон вокруг ТЭЦ

Таким образом, совершенствование системы рационального использования земель населенных пунктов должно осуществляться в нескольких направлениях: нормативно-правовом, организационном, инженерно-техническом, природоохранном, градостроительном.

4.2. Территориальное планирование как инструмент рационального землепользования

Современное территориальное планирование – это комплекс сложных управленческих задач, решение которых основано на обработке и анализе больших данных, а также использовании средств геоинформационных технологий [66, 67, 69, 70].

Территориальное планирование с целью обеспечения рационального землепользования должно учитывать ряд факторов [71, 72]:

- максимальное вовлечение земельных ресурсов в хозяйственный оборот;
- минимизация негативного влияния в результате хозяйственной деятельности;
- создание благоприятных условий для формирования рынка объектов недвижимости;
- развитие института конкуренции землепользования и получение дохода от использования земельных ресурсов.

В состав исходных данных для подготовки документов территориального планирования входят основные нормативно-правовые документы, системно-организованная специализированная документация и структурированные массивы данных, представленные на рис. 19.

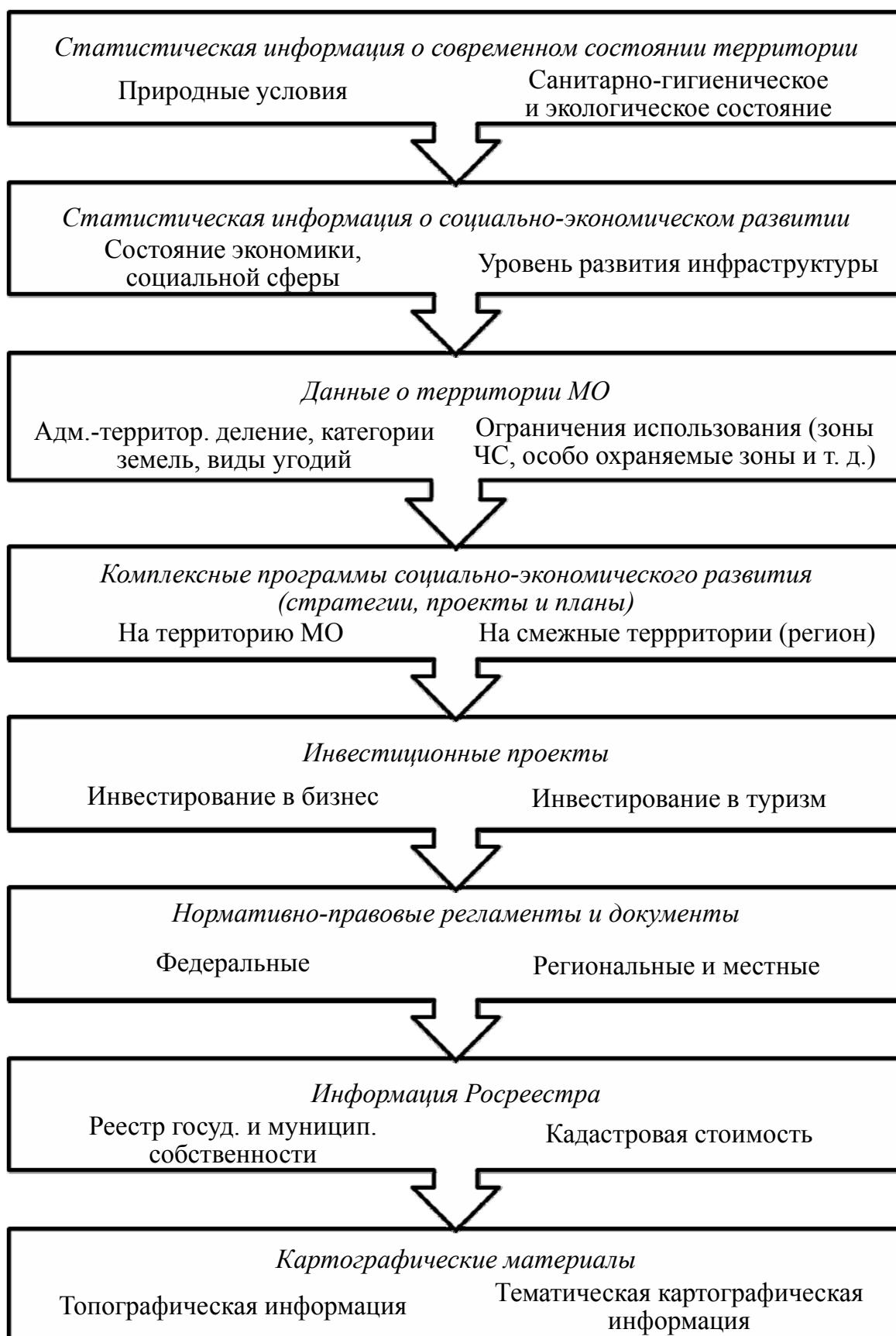


Рис. 19. Структурная схема применения различных видов данных для целей территориального планирования

Таким образом, из анализа сведений, используемых для территориального планирования, следует, что на всех этапах сбора и систематизации информационных ресурсов присутствуют нормативные требования, регламенты или специальные характеристики охраны и защиты земель [73].

В результате реализации данной схемы осуществляются мероприятия по территориальному планированию и разработке генеральных планов развития территории населенных пунктов. Однако данная схема имеет ряд противоречий, связанных с тем, что планы по охране земель и рациональному природопользованию разрабатываются уже после реализации программ, предусмотренных схемой территориального планирования, рис. 20 [67].



Рис. 20. Усовершенствованная схема охраны земель на основе использования механизмов территориального планирования

Представленные информационные ресурсы формируют в своей совокупности большие данные [74, 75], обработка и систематизация которых позволяет выработать оптимальные управленческие решения по организации системы землепользования на основе рациональных, экономически эффективных принципов. Таким образом, рациональное землепользование является главным фактором устойчивого развития территории [68].

ПРАКТИЧЕСКИЙ КУРС

Лабораторная работа № 1

ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ЗОНИРОВАНИЕ ТЕРРИТОРИИ Г. БИЙСКА

Исходные данные:

- генеральный план городского округа г. Бийск Алтайского края;
- космический снимок на территорию городского округа г. Бийск Алтайского края;
- набор данных функционального зонирования городского округа г. Бийск Алтайского края.

Порядок выполнения работ

1. Выполнить физико-географическое описание городского округа г. Бийск Алтайского края.
2. Создать папку для копирования исходных данных (наименование папки – фамилия и номер группы обучающегося).
3. Скопировать в папку исходные данные для выполнения лабораторных работ.
4. Открыть слои из набора данных «Функциональное зонирование» в ГИС MapInfo Professional (Файл / Открыть).
5. Добавить к открытым слоям в ГИС MapInfo Professional космический снимок на территорию городского округа г. Бийск Алтайского края.
6. Сопоставить данные функционального зонирования и космического снимка, определить зоны, не отраженные в функциональном зонировании. Для этого нужно выполнить следующий ряд действий:
 - В ГИС MapInfo Professional создать соответствующие слои (Файл / Создать новую таблицу). Структура создаваемых слоев представлена в табл. 1. Оцифровать в ГИС MapInfo Professional отсутствующие функциональные зоны с помощью инструмента «Полигон». Заполнить семан-

тическую информацию «Наименование зоны» согласно СП 42.13330.2016 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений»;

- обновить колонки «Id» и «Площадь»;
- сформировать отчетную форму с легендой карты.

Таблица 1

Структура слоев «сельскохозяйственная зона» и «лесная зона»

Наименование поля	Тип
id	целое
Наименование зоны	символьное
Площадь	десятичное

Пример результата оцифровки представлен на рис. 21 в виде тематической карты функционального зонирования г. Бийска.

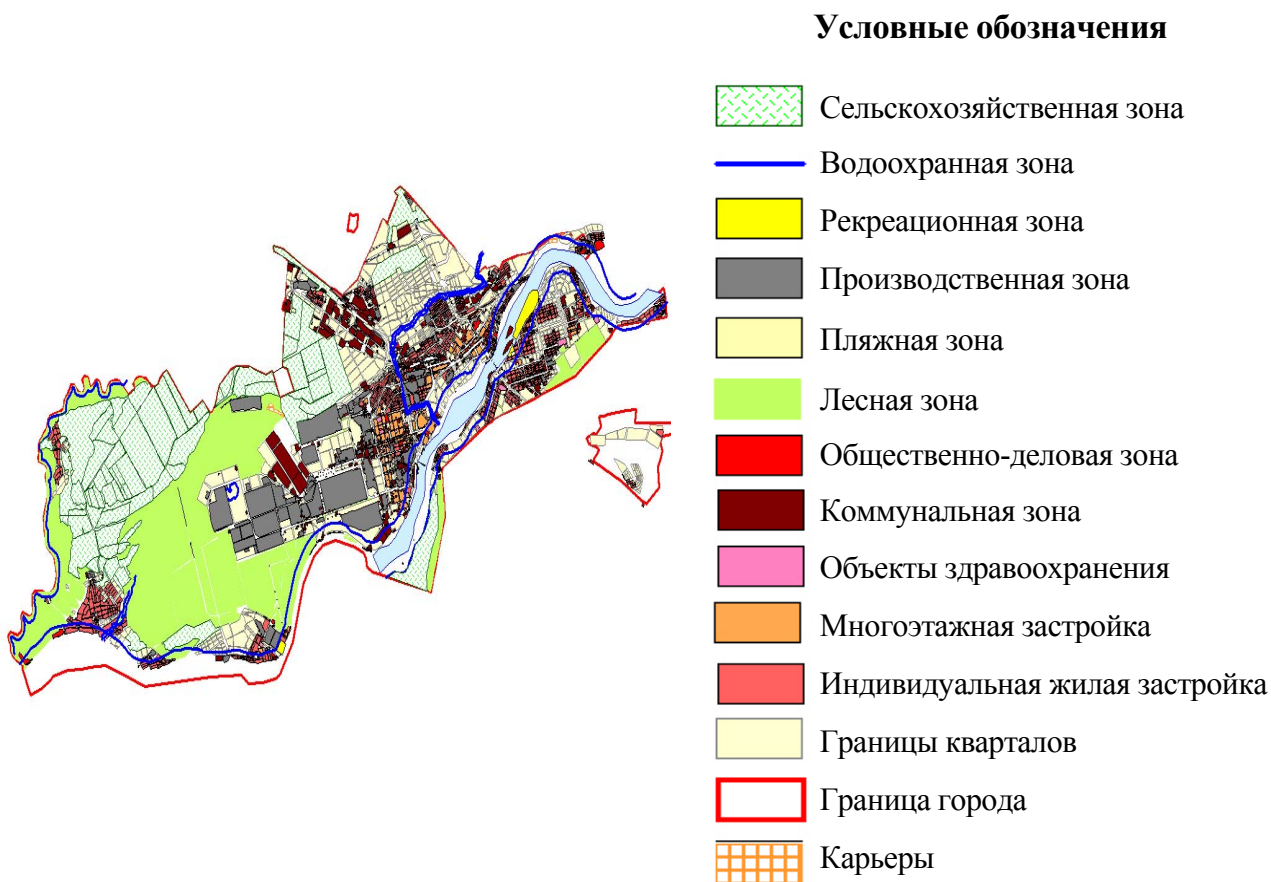


Рис. 21. Тематическая карта «Функциональное зонирование г. Бийска»

7. Далее необходимо составить диаграмму распределения по площади функциональных зон.

Для этого нужно выполнить следующий ряд действий:

– объединить соответствующие функциональные зоны с помощью команды «Объекты / Объединить»;

– рассчитать площадь функциональных зон с помощью команды «Таблица / Обновить колонку»;

– составить диаграмму процентного соотношения площадей функциональных зон г. Бийска с помощью команды «Окно / Новый график».

Пример полученной диаграммы процентного соотношения функциональных зон города представлен на рис. 22.



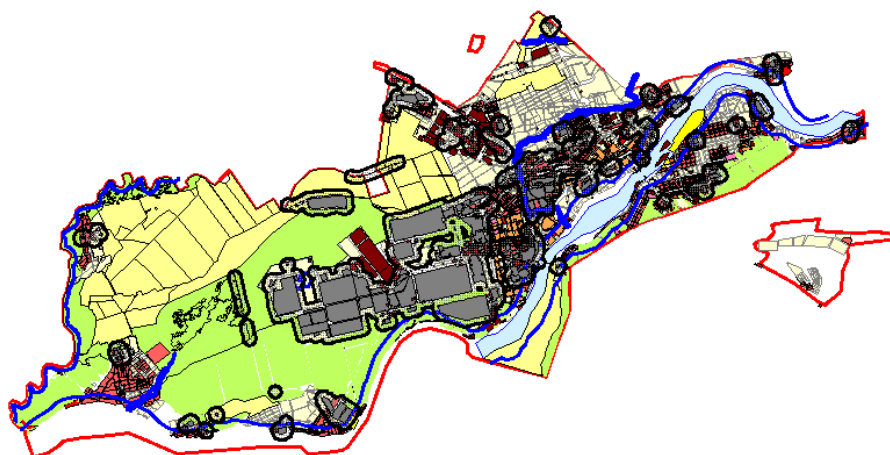
Рис. 22. Диаграмма «Процентное соотношение площадей функциональных зон г. Бийска»

8. Изучив данные полученной диаграммы, можно сделать вывод, о том, какие из функциональных зон являются преобладающими на территории города.

9. Определить площадь территории селитебных зон, попадающих в буферную зону промышленных площадок. Для этого нужно выполнить следующий ряд действий:

– слой «Производственная зона» сделать изменяемым, выбрать все объекты и с помощью команды «Объекты / Буферные зоны» построить буферную зону для каждого объекта радиусом 250 м;

– создать отчетную форму с легендой карты (пример построения буферных зон промышленных площадок представлен на рис. 23);



Масштаб 1:180000

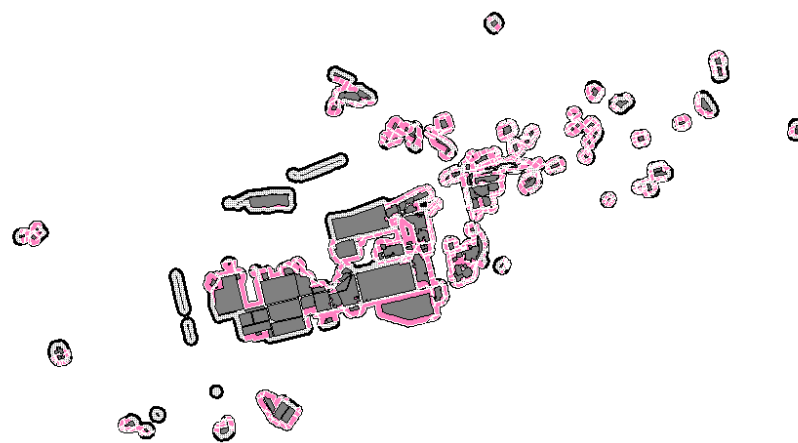
Условные обозначения:
■ Производственная зона
■ Буферная зона

Рис. 23. Тематическая карта «Буферные зоны промышленных площадок»

– обрезать объекты жилой зоны по контуру буферной зоны с помощью команды «Объекты / Удалить внешнюю часть». Таким образом мы можем узнать площадь селитебной зоны, попадающей в буферную зону промышленных площадок радиусом 250 м и ее процентное соотношение относительно территории всего города;

– создать отчетную форму с легендой карты.

Пример территорий селитебных зон, попадающих в буферную зону производственной зоны, представлен на рис. 24.



Масштаб 1:150000

Условные обозначения:
■ Производственная зона
▨ Буферная зона
■ Селитебная зона

Рис. 24. Тематическая карта «Территории селитебных зон, попадающих в буферную зону производственной зоны»

10. Используя генеральный план г. Бийска, дать прогноз использования земель на 5, 10, 15, 20, 25 лет (работа выполняется по вариантам).

Лабораторная работа № 2

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА

Исходные данные:

- публичная кадастровая карта;
- точки отбора проб почвы.

Порядок выполнения работ

1. На основании полученных данных определить графически наиболее загрязненные участки местности на территории г. Бийска. Открыть в ГИС MapInfo Professional растр «Публичная кадастровая карта».

2. Определить наиболее загрязненные кадастровые кварталы. Для исследования почвенного покрова необходимо произвести интерполяционный анализ загрязнения почвы по показателям урана (мг/кг), тория (мг/кг), калия (мг/кг) и радиоцезия (бк/кг).

Для этого нужно выполнить следующие действия:

- открыть слои из набора данных «Точки отбора проб почвы» с помощью команды «Файл / Открыть»;
- создать тематические карты с помощью команды «Карта / Создать тематическую карту», выбрав тип «Поверхность», по показателю урана (мг/кг), тория (мг/кг), калия (мг/кг) и радиоцезия (бк/кг).

Пример полученной тематической карты по уровню загрязнения ураном представлен на рис. 25, по уровню загрязнения торием – на рис. 26, по уровню загрязнения калием – на рис. 27, по уровню загрязнения радиоцезием – на рис. 28.

3. Используя полученные данные, необходимо определить наиболее загрязненные участки местности на территории г. Бийска.

На рис. 29 представлен пример наиболее загрязненных участков местности по 4 показателям загрязнения.

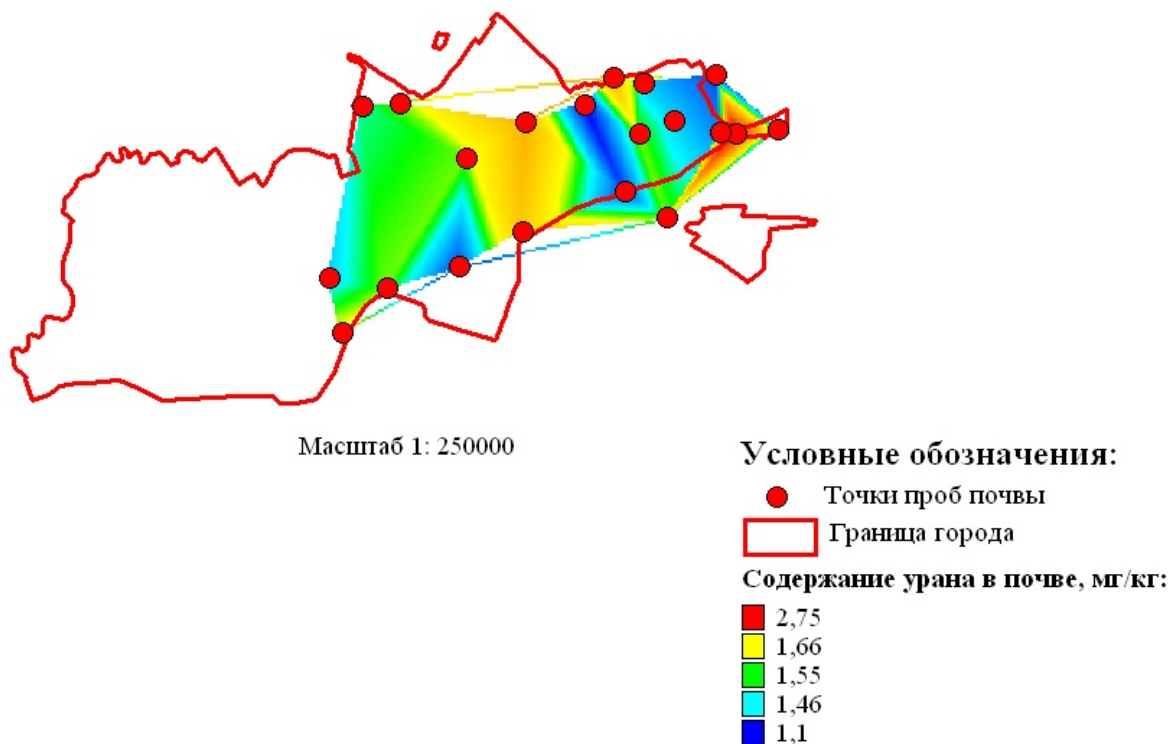


Рис. 25. Тематическая карта «Интерполяционный анализ загрязнения почвы по показателю урана»

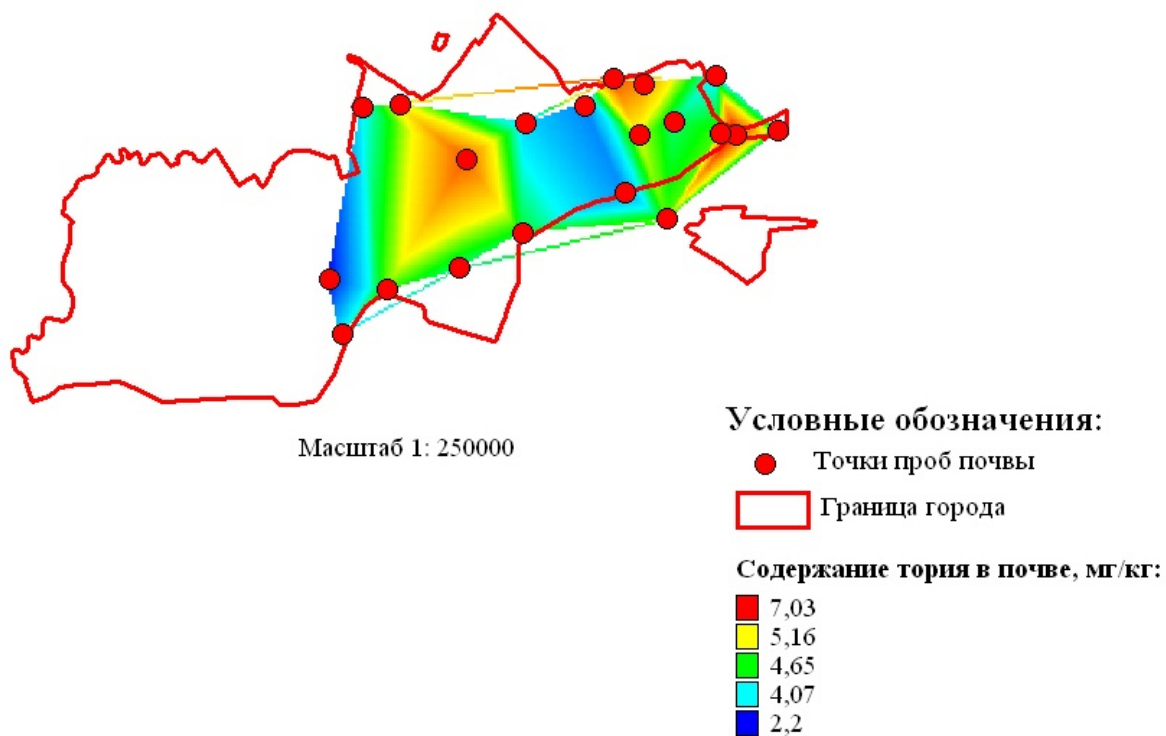


Рис. 26. Тематическая карта «Интерполяционный анализ загрязнения почвы по показателю тория»

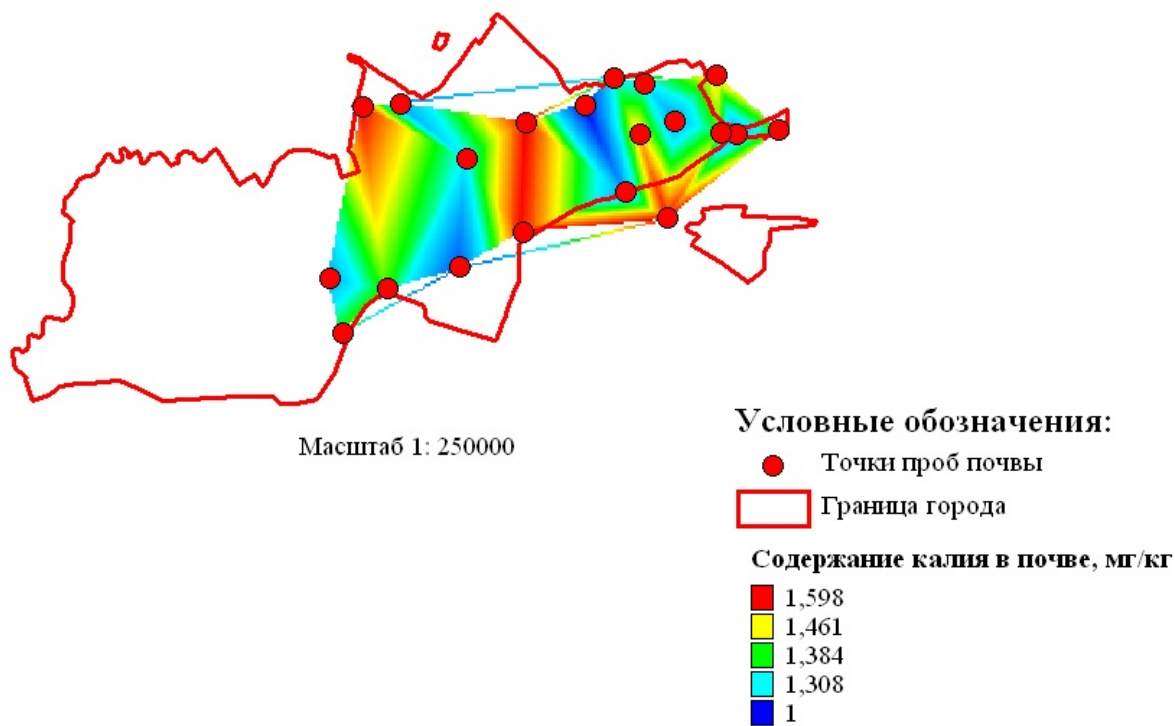


Рис. 27. Тематическая карта «Интерполяционный анализ загрязнения почвы по показателю калия»

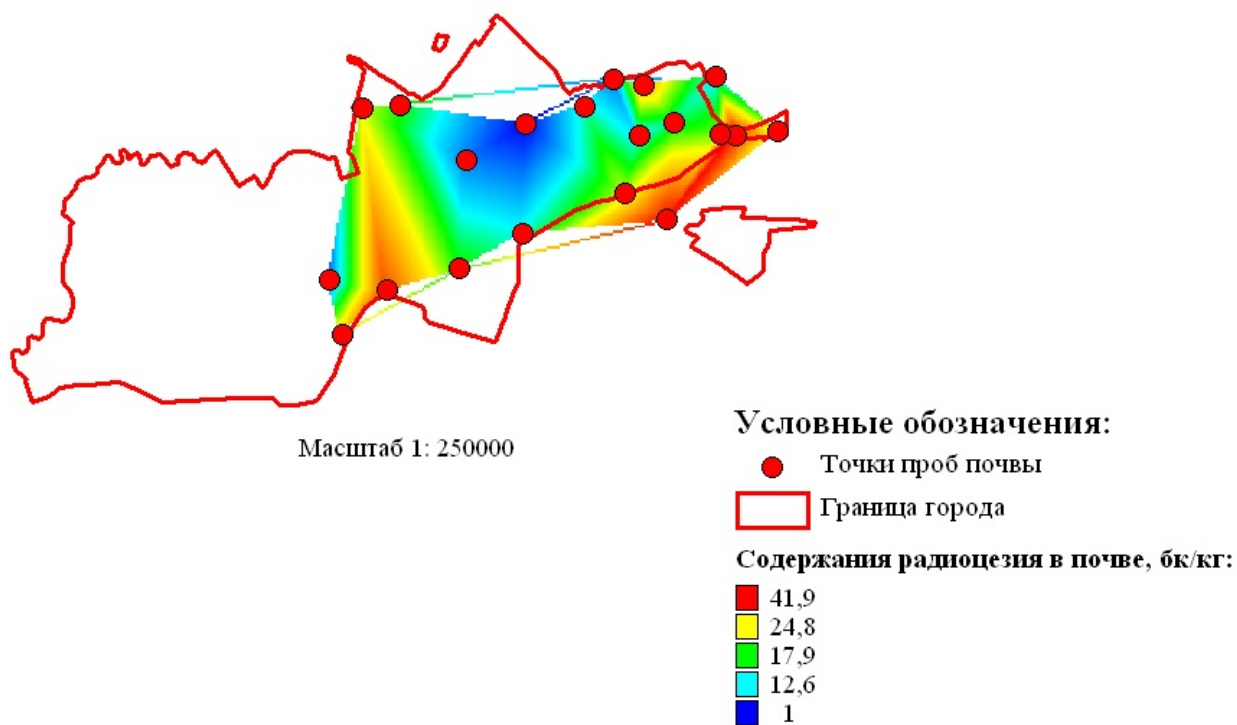
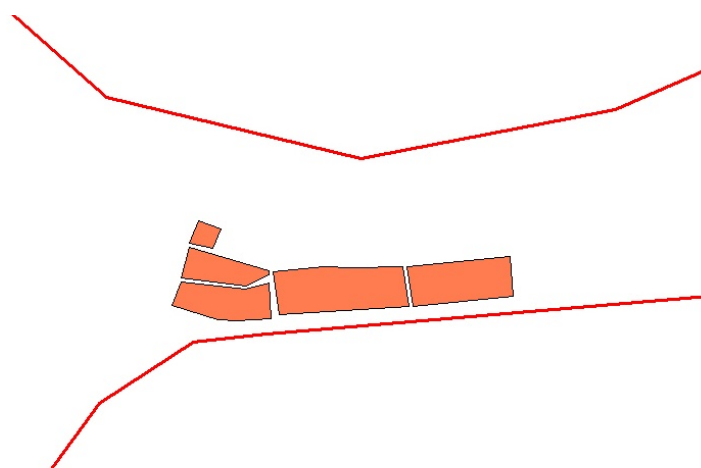


Рис. 28. Тематическая карта «Интерполяционный анализ загрязнения почвы по показателю радиоцезия»



Масштаб 1:10000

Условные обозначения:

- Наиболее загрязненные участки
- Граница города

Рис. 29. Тематическая карта «Наиболее загрязненные участки местности по показателю урана, тория, калия, радиоцезия»

4. Определить наиболее загрязненные кадастровые кварталы г. Бийска. Для этого нужно открыть растр «Публичная кадастровая карта» с помощью команды «Файл / Открыть».

Пример загрязненных кварталов по каждому из показателей представлен в табл. 2.

Таблица 2

Наиболее загрязненные кадастровые кварталы г. Бийска

Показатель загрязнения почвы	Номер кадастрового квартала
Уран	22:65:017901
	22:65:017905
Торий	22:65:017901
	22:65:017905
	22:65:260002 и т. д.
Калий	22:65:010408
	22:65:015504
	22:65:015505
	22:65:015506 и т. д.
Радиоцезий	22:65:017901 и т. д.

Лабораторная работа № 3

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА

Исходные данные: ПДК вредных веществ в атмосфере.

Порядок выполнения работ

Данным этапом работы является определение зон загрязнения атмосферного воздуха по таким показателям, как ангидрид, бензпирен, диоксид азота и оксид углерода.

1. Открыть в ГИС MapInfo Professional слои из набора данных «ПДК вредных веществ в атмосфере».

2. Добавить в открытую карту растр «Публичная кадастровая карта» с помощью команды «Файл / Открыть».

На рис. 30 представлен пример зон загрязнения атмосферного воздуха ангидридом, на рис. 31 – бензпиреном, на рис. 32 – диоксидом азота, на рис. 33 – оксидом углерода.

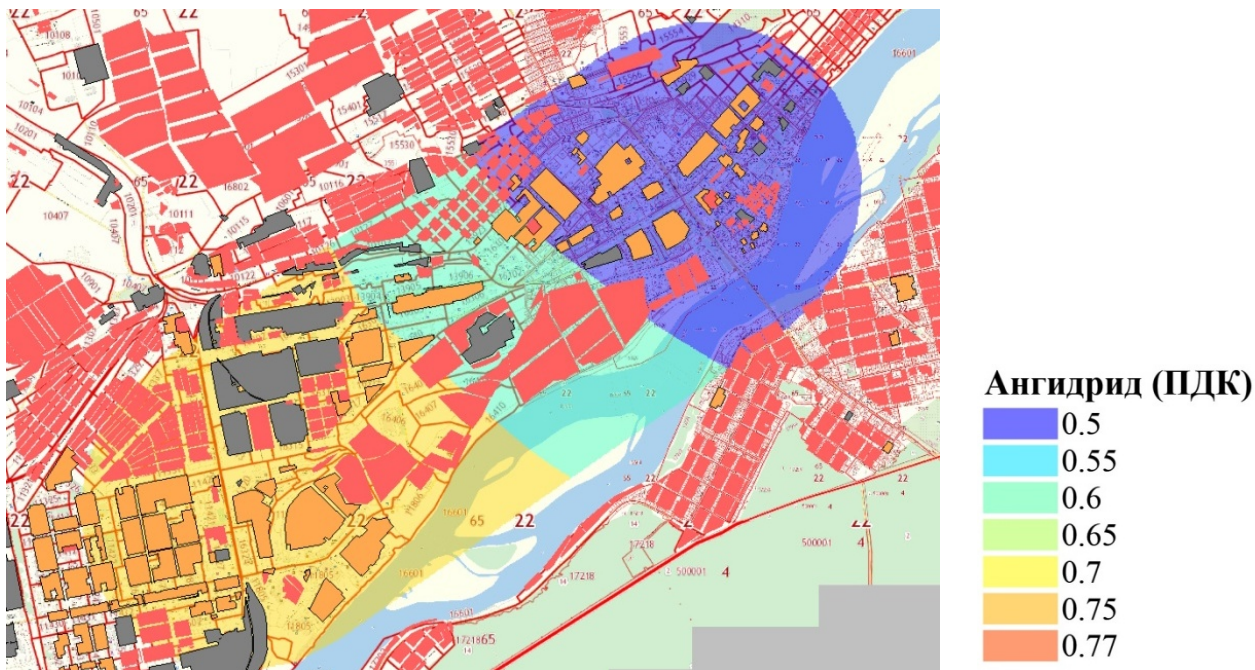


Рис. 30. Тематическая карта «Зоны загрязнения атмосферного воздуха ангидридом»

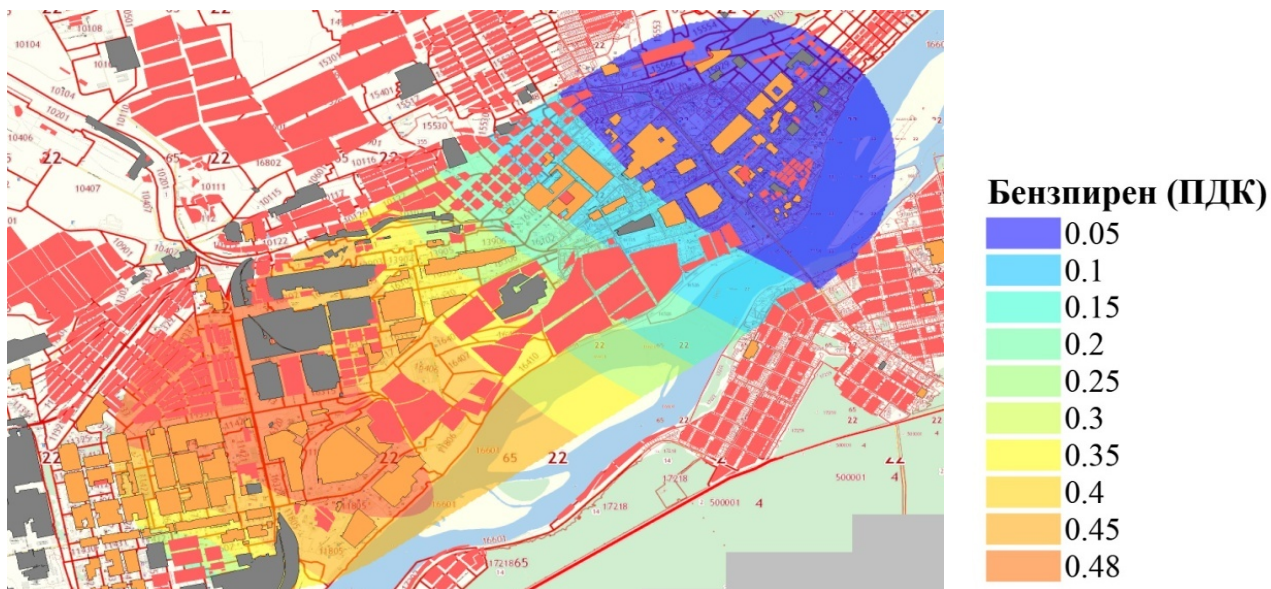


Рис. 31. Тематическая карта «Зоны загрязнения атмосферного воздуха бензпиреном»

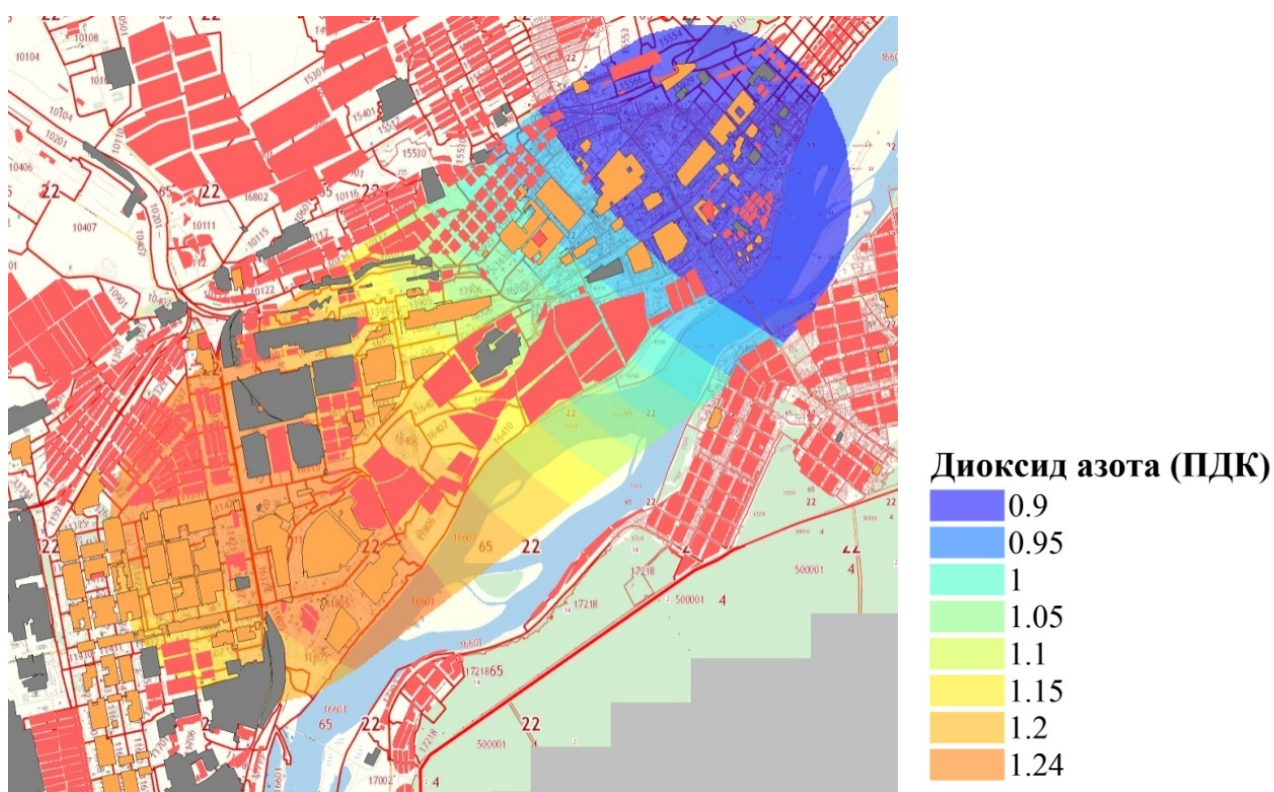


Рис. 32. Тематическая карта «Зоны загрязнения атмосферного воздуха диоксидом азота»

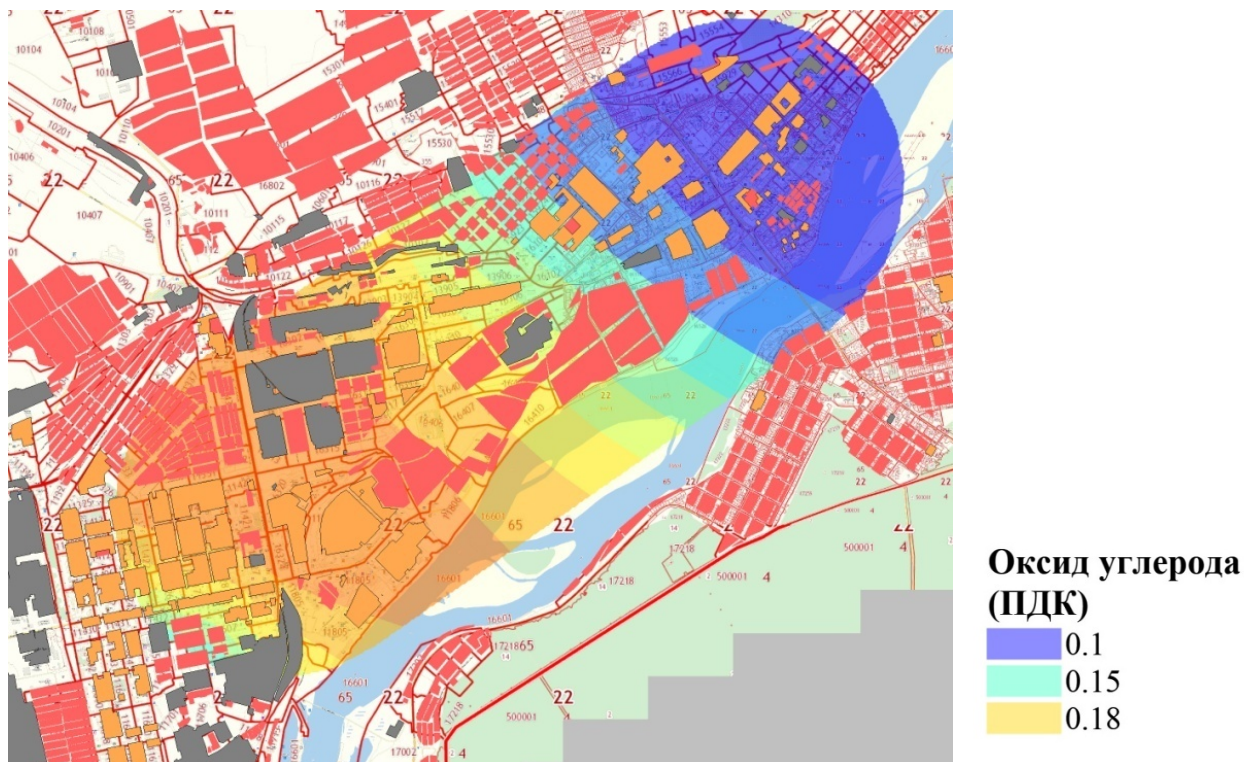


Рис. 33. Тематическая карта «Зоны загрязнения атмосферного воздуха оксидом углерода»

3. Определить наиболее загрязненные кадастровые кварталы по показателю атмосферного воздуха. Занести полученные данные в таблицу. Пример загрязненных кварталов по каждому из показателей представлен в табл. 3.

Таблица 3

Наиболее загрязненные кадастровые кварталы г. Бийска

Показатель загрязнения атмосферного воздуха	Номер кадастрового квартала
Ангидрид	22:65:017901 22:65:017905 и т. д.
Бензпирен	22:65:017901 22:65:017905 22:65:260002 и т. д.
Диоксид азота	22:65:010408 22:65:015504 22:65:015505
Оксид углерода	22:65:017901 и т. д.

4. По полученным данным необходимо составить диаграмму распределения самых загрязненных участков (по состоянию атмосферного воздуха) по виду функционального использования (рис. 34).



Рис. 34. Диаграмма распределения самых загрязненных участков по виду функционального использования

Лабораторная работа № 4

ОЦЕНКА КОМПЛЕКСНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ТЕРРИТОРИИ

Исходные данные: сетка 500 × 500.

Порядок выполнения работ

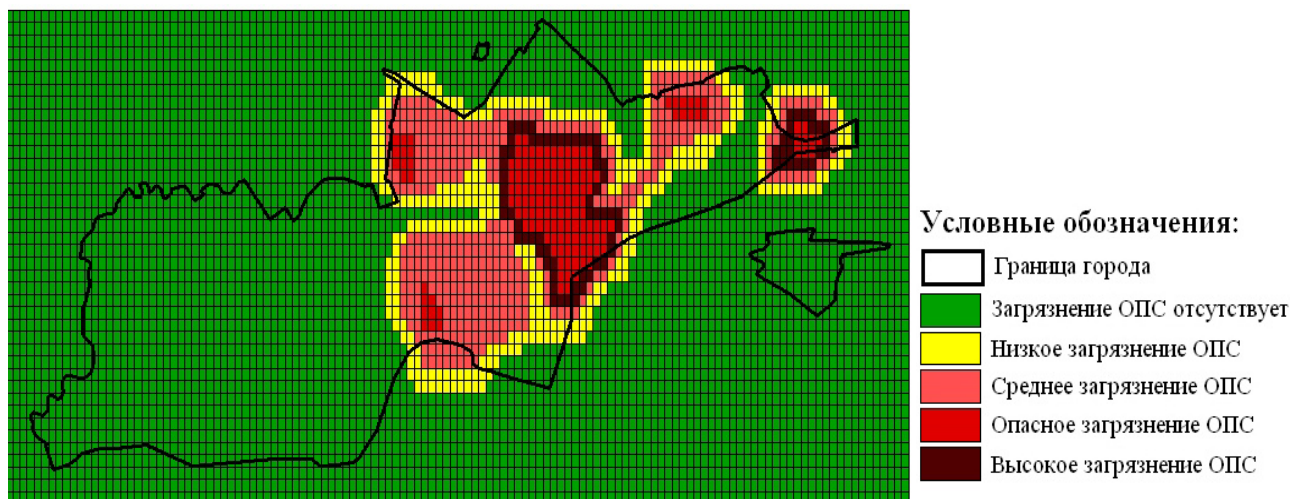
1. Открыть в ГИС MapInfo Professional файл «Сетка 500 на 500». Исходная сетка дана со значениями суммарного загрязнения за 2005 г.

2. Для того чтобы выполнить оценку комплексного загрязнения территорий города Бийска, необходимо суммировать зоны загрязнения почвенного покрова и атмосферного воздуха.

Пример комплексного загрязнения территории города представлен на сетке размером 500 × 500 м (рис. 35).

3. Создать отчетную форму с легендой карты.

4. Сравнив полученное суммарное загрязнение и суммарное загрязнение 2005 г., сделать вывод об изменении экологической обстановки в городе.



Масштаб 1 : 180 000

Рис. 35. Тематическая карта «Комплексное загрязнение территории г. Бийска»

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ГОСТ 26640–85 (СТ СЭВ 4472–84) Земли. Термины и определения // Межгосударственный стандарт официальное издание. Охрана природы. Земли: Сб. ГОСТов. – М. : ИПК Изд-во стандартов, 2002. – 6 с.

2. Дубровский А. В. Перспективное районирование территории для цели рационального использования в хозяйственной деятельности // 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. – С. 34–39.

3. Разработка подхода к зонированию городской территории на основе показателя социальной комфортности населения / А. В. Дубровский, В. Н. Никитин, Е. Д. Подрядчикова, А. Е. Певнева // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2014. X Междунар. науч. конгр. : Междунар. науч. конф. «Экономическое развитие Сибири и Дальнего Востока. Экономика природопользования, землеустройство, лесоустройство, управление недвижимостью» : сб. материалов в 2 т. (Новосибирск, 8–18 апреля 2014 г.). – Новосибирск : СГГА, 2014. Т. 2. – С. 73–79.

4. СНиП 2.07.01-89. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. – М., 2003. – 65 с.

5. Маликов Б. Н. Экологическое картографирование : учеб. пособие. – Новосибирск : СГГА, 2000. – 54 с.

6. Попп Е. А. Экологические аспекты оценки земель // Информационные технологии, системы и приборы в АПК : материалы 6-й Междунар. науч.-практ. конф. «Агроинфо-2015», Новосибирск, 22–23 окт. 2015 г. / Сиб. физико-техн. ин-т аграрных проблем. – Новосибирск, 2015. – Ч. 1. – С. 431–434.

7. Сизов А. П. Оценка качества и мониторинг земель сверхкрупного города: (на примере Москвы). – М. : МИИГАиК, 2012. – 241 с.

8. Израэль Ю. А. Мониторинг состояния и регулирование качества природной среды // Вопросы географии – 1978. – № 108. – С. 64–74.
9. Экологическое состояние городских почв и стоимостная оценка земель / М. Н. Строганова, Т. В. Прокофьева, А. Н. Прохоров и др. // Почвоведение. – 2003. – № 7. – С. 867–875.
10. Шалмина Г. Г. Территориальные основы управления: учеб. пособие: в 2 ч. – Новосибирск, 2003. – 349 с.
11. Тогузова М. М. Разработка и исследование методики корректирования границ земельно-оценочных зон населенных пунктов по результатам экологического мониторинга земель (на примере г. Усть-Каменогорска) : автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. техн. наук. – Новосибирск : СГГА, 2013. – 24 с.
12. Munn R. E. Global Environmental Monitoring System (GE-215MS). Action Plan for Phase 1. – Toronto, 1973. – P. 130.
13. Попп Е. А. Геоинформационный анализ влияния экологической составляющей на кадастровую стоимость объектов недвижимости // Инновации и ГИС-технологии для развития территорий: материалы Междунар. конф. – Усть-Каменогорск : ВКГТУ, 2014. – С. 67–74.
14. О государственном экологическом мониторинге (государственном мониторинге окружающей среды) и государственном фонде данных государственного экологического мониторинга (государственного мониторинга окружающей среды) [Электронный ресурс] : постановление Правительства Российской Федерации от 09.08.2013. – № 681. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
15. Лебедев М. Ю., Таранова Т. А. Эколого-экономическая оценка воздействия изменения климата на экономику природопользования в регионе // Экономическая эффективность природоохранной деятельности: теория и практика: сб. материалов 10-й Междунар. конф. РОЭЭ (Калининград, 6–12 сентября 2009 г.). – М. : Калининград, 2009. – С. 132–133.
16. Сизов А. П. Мониторинг городских земель с элементами их охраны : учеб. пособие для студентов вузов по спец.: «Исслед. природ. ресурсов аэрокосм. средствами», «Приклад. геодезия». – М., 2000. – 157 с.
17. Сизов А. П. Экологические основы землепользования в сверхкрупном городе : монография. – М. : Русайнс, 2015. – 120 с.

18. Дончева А. В. Экологическое проектирование и экспертиза. Практика : учеб. пособие. – М. : Аспект Пресс, 2002. – 286 с.
19. Груздева Л. П. Мониторинг городской среды и природопользование в малых городах России // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2002. – С. 98–101.
20. Лисецкий Ф. Н., Свиридова А. В., Соловьев В. И. Использование геоинформационных технологий для экологического мониторинга городских земель // Экологические системы и приборы. – 2007. – № 8. – С. 12–17.
21. Верещака Т. В., Качаев Г. А. Топографические карты в системе экодиагностики территории: оценка антропогенных воздействий // Изв. вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2011. – № 3. – С. 95–101.
22. Дубровский А. В. Геоинформационные системы: управление и навигация : учеб. метод. пособие. – Новосибирск : СГГА, 2013. – 96 с.
23. Карпик А. П. Методологические и технологические основы геоинформационного обеспечения территорий. – Новосибирск : СГГА, 2004. – 150 с.
24. Карпик А. П. Современное состояние и проблемы геоинформационного обеспечения территорий // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2012. VIII Междунар. науч. конгр. : Пленарное заседание : сб. материалов (Новосибирск, 10–20 апреля 2012 г.). – Новосибирск : СГГА, 2012. – С. 3–8.
25. Myeong S., Nowak D. J., Hopkins P. F. Urban cover mapping using digital, high-spatial resolution aerial imagery // Urban Ecosystems. – 2003. – V. 5. – P. 243–256.
26. Oulidi H. J., Moumen A. Towards to Spatial Data Infrastructures and an Integrated Management of Groundwater Recourses // Journal of Geographic Information Systems. – 2015. – № 7. – P. 667–676.
27. Elements of Geoinformation Support of Natural Resource Management System / A. V. Dubrovsky, I. T. Antipov, A. I. Kalenitsky, A. P. Guk // International Journal of Advanced Biotechnology and Research (IJBR). – 2018. – V. 9. – Iss. 1. – P. 1185–1202.
28. Геопространственный дискурс в системе опережающего научного мышления / А. П. Карпик, Д. В. Лисицкий, К. С. Байков, А. Г. Осипов, В. Н. Савиных // Вестник СГУГиТ. – 2017. – Т. 22, № 4. – С. 53–67.

29. Дубровский А. В. Земельно-информационные системы в кадастре : учеб.-метод. пособие. – Новосибирск : СГУГиТ, 2019. – 138 с.
30. Голубчик М. М. Теория и методология географической науки. – М. : ВЛАДОС, 2005. – 463 с.
31. Дубровский А. В. Геоинформационные системы: управление и навигация : учеб.-метод. пособие. – Новосибирск : СГГА, 2013. – 96 с.
32. Середович В. А., Ключниченко В. Н., Тимофеева Н. В. Геоинформационные системы (назначение, функции, классификация) : монография. – Новосибирск : СГГА, 2008. – 192 с.
33. Prediction of soil properties by digital terrain modeling / I. V. Florinsky, R. G. Eilers, G. Manning, L. G. Fuller // *Envir. Model. Soft.* 2002. – V. 17. – № 3. – P. 295–311.
34. Попп Е. А. Возможности применения геоинформационно-картографических методов анализа экологического состояния территориальных образований // *Аспирант.* – 2015. – № 8. – С. 53–58.
35. Об отходах производства и потребления [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 24.06.1998 № 89-ФЗ (ред. от 29.06.2015) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.07.2015). – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
36. Об утверждении Методики исчисления размера вреда, причиненного почвам как объекту охраны окружающей среды : приказ Минприроды РФ от 08.07.2010 № 238 // *Росс. газета.* – 11 июля 2014 г. – Федеральный выпуск № 6426.
37. Дубровский А. В., Пошивайло А. О. К вопросу влияния загрязнения городских земель на кадастровую стоимость недвижимости // *Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2016. XII Междунар. науч. конгр. : Магистерская научная сессия «Первые шаги в науке» : сб. материалов (Новосибирск, 18–22 апреля 2016 г.)*. – Новосибирск : СГУГиТ, 2016. – С. 39–43.
38. Об утверждении Основных положений о рекультивации земель, снятии, сохранении и рациональном использовании плодородного слоя почвы : приказ Минприроды РФ № 525, Роскомзема № 67 от 22.12.1995 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://base.garant.ru/2107557/>.
39. Криксунов Е. А. Экология. – М. : Инфра, 2005. – 201 с.

40. Краснощёков А. Н. Оценка экологического состояния территорий в системе кадастра городских земель : автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. техн. наук: 25.00.36, 25.00.35. – М., 2004. – 22 с.

41. РД 52.44.2-94. Комплексное обследование загрязнения природных сред с интенсивной антропогенной нагрузкой [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.opengost.ru/iso/3147-rd-52.44.2-94-kompleksnoe-obsledovanie-zagryazneniya-prirodnih-sred-s-intensivnoy-antropogennoy-nagruzkoj.html>.

42. ГН 2.1.6.789-99. Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест. Дополнение № 1 к ГН 2.1.6.695-98. – М.: Федер. центр Госсанэпиднадзора Минздрава России, 2000. – 68 с.

43. ГН 2.1.6.789-99. Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест. Дополнение № 2 к ГН 2.1.6.695-98. – М.: Федер. центр Госсанэпиднадзора Минздрава России, 2000. – 10 с.

44. ГН 2.1.6.981-00. Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест. Дополнение № 3 к ГН 2.1.6.695-98. – М. : Федер. центр Госсанэпиднадзора Минздрава России, 2000. – 7 с.

45. Гольдберг А. М. Взаимосвязь загрязнения подземных вод и природной среды. – М., 1987. – 244 с.

46. РД 52.10.556-95. Определение загрязняющих веществ в морских донных отложениях и взвеси. Методические указания. – СПб. : Гидрометеоиздат, 1996. – 50 с.

47. СанПиН 2.1.4.559-98. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Гигиенические требования к обеспечению безопасности систем горячего водоснабжения. – М. : Информационно-издательский центр Минздрава России, 2002. – 56 с.

48. Категории стоимость и цена в экономической оценке земель поселений. Землеустроительная наука и образование России в начале третьего тысячелетия : сб. науч. ст. – М. : ГУЗ, 2004. – 489 с.

49. Напрасникова Е. В. Изучение экологического состояния городских почв (на примере г. Иркутска) // География и природные ресурсы. – 2003. – № 5. – С. 57–60.

50. Дубровский А. В., Малыгина О. И., Добротворская Н. И. Геомоделирование территориального распределения селитебных зон Новосибирской агломерации с учетом типизации почв // Информационные технологии, системы и приборы в АПК: материалы 7-й Международной научно-практической конференции «АГРОИНФО-2018» (Новосибирская обл., р.п. Краснообск, 24–25 октября 2018 г.) / Сибирский федеральный научный центр агробιοтехнологий Российской академии наук, Сибирский физико-технический институт аграрных проблем. – Новосибирская обл., р.п. Краснообск, 2018. – С. 500–504.

51. Цифровые почвенные карты – инструмент перспективного планирования освоения земель при создании городских агломераций [Электронный ресурс] / А. В. Дубровский, О. И. Малыгина, Е. С. Троценко, Г. И. Юрина // Тезисы национальной научно-практической конференции «Регулирование земельно-имущественных отношений: технологические решения, кадастровая оценка, нормативно-правовое обеспечение» (20–22 июня 2018 года, Томск). – Томск : ТГАСУ, 2018. – С. 18. – Режим доступа: http://www.tsuab.ru/upload/files/additional/SBORNIK_konferencii_file_6478_5585_4145.pdf.

52. Шунелько Е. В., Федорова А. И. Экологическая оценка городских почв и выявление уровня токсичности тяжелых металлов методом биотестирования // Вестник Воронежск. ун-та. Сер. География и геоэкология. – 2002. – № 1. – С. 93–104.

53. Экологическое состояние городских почв и стоимостная оценка земель / М. Н. Строганова, Т. В. Прокофьева, А. Н. Прохоров и др. // Почвоведение. – 2003. – № 7. – С. 867–875.

54. Решоткин О. В., Худяков О. И. Экологические особенности городских почв // Проблемы региональной экологии. – 2007. – № 2. – С. 6–10.

55. Лебедев Ю. В., Лебедева Т. А. Особенности информационного аспекта оценки природопользования // Информационное обеспечение экологической безопасности территорий : сб. материалов регион. научно-технич. конф. – Екатеринбург, 2008. – С. 57–60.

56. Андросова Н. К. Геолого-экологические исследования и картографирование (Геоэкологическое картирование) : учеб. пособие. – М. : Изд-во РУДН, 2000. – 98 с.

57. Берлянт А. М. Картография : учебник для вузов. – М. : Аспект Пресс, 2001. – 336 с.

58. Стерник Г. М., Стерник С. Г. Массовая оценка недвижимости для целей налогообложения: Проблемы и пути их решения // III Поволжская научно-практическая конференция «Статистические методы массовой оценки», Нижний Новгород, 2010. – Нижний Новгород : ННГАСУ, 2010. – С. 100–105.

59. Пылаева А. В., Кольченко О. В. Практика применения подходов и методов оценки в определении кадастровой стоимости недвижимости. – Нижний Новгород: Нижегородский институт управления, 2016. – 150 с.

60. Трубина Л. К., Панов Д. В. Некоторые аспекты учета экологической составляющей при мониторинге земель городских территорий // Изв. вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2012. – № 2/1. – С. 121–123.

61. Попп Е. А. Оценка влияния экологической составляющей на кадастровую стоимость объектов недвижимого имущества на примере территории города Бийска // 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. 2. – С. 194–200.

62. Об утверждении Правил создания и обновления единой электронной картографической основы [Электронный ресурс] : постановление Правительства Российской Федерации от 03.11.2016 № 1131. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/420381606/>.

63. О геодезии, картографии и пространственных данных и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации [Электронный ресурс] : федер. закон от 30.12.2015 № 431-ФЗ (ред. от 03.08.2018). – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_docLAW_191496/2136e1912b77cf4318afbf5ad3d2cd88de0c30be.

64. Дубровский А. В., Малыгина О. И., Подрядчикова Е. Д. Геоинформационные системы: пространственный анализ и геомоделирование : учеб.-метод. пособие. – Новосибирск : СГУГиТ, 2015. – 68 с.
65. Борисевич В. И. Прогнозирование и планирование экономики : учеб. пособие для вузов. – М. : Интерпрессервис, 2001. – 380 с.
66. Анимица Е. Г. Региональное управление: курс лекций. – Екатеринбург: Урал. гос. экон. ун-т, 2010. – 77 с.
67. Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года [Электронный ресурс]. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
68. Голошевская А. Н., Папело В. Н. Устойчивое развитие крупных городов как фактор эффективного управления территорией [Электронный ресурс] // Муниципалитет: экономика и управление. – № 1 (2). – Екатеринбург, 2012. – Режим доступа: URL: <http://municipal.uara.ru/ru-ru/issue/2012/01/08/>.
69. Перспективное планирование развития городской территории с учетом проектного срока эксплуатации существующих зданий и сооружений / П. С. Батин, А. В. Дубровский, О. О. Твердовская, В. П. Шабалина // Междунар. науч. конф. студентов и молодых ученых «Молодежь. Наука. Технологии» : сб. материалов. – Новосибирск : СГУГиТ, 2017. – С. 120–125.
70. Ушнурцева К. Формирование региональной системы управления рациональным землепользованием в крупных городах // Вестник института экономики Российской Академии наук. – 2011. – № 3. – С. 371–378.
71. Харьков В. Н. Рациональное использование земельных ресурсов: понятие и правовое регулирование // Государство и право. – 2000. – № 9. – С. 37.
72. Холл П. Городское и региональное планирование / Пер. с англ. В. А. Новикова. – М. : Стройиздат, 1993. – 247 с.
73. Шингель Н. А. Правовая охрана окружающей среды городов : автореф. дис. канд. юр. наук. – Минск, 1999. – 17 с.
74. Геопортал Росреестра [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ppk5.ru>.
75. Геопортал ИПД РФ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://gis-services.ru/data_page/geoportal/.

Учебное издание

Дубровский Алексей Викторович

Ершов Анатолий Викторович

Малыгина Олеся Игоревна

Попп Екатерина Александровна

Юрина Галина Ивановна

ТЕРРИТОРИАЛЬНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

КОМПЛЕКСНОЕ ЭКОЛОГО-КАДАСТРОВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕРРИТОРИИ НАСЕЛЕННОГО ПУНКТА

Редактор *Е. Н. Ученова*

Компьютерная верстка *Н. Ю. Леоновой*

Изд. лиц. ЛР № 020461 от 04.03.1997.

Подписано в печать 03.12.2019. Формат 60 × 84 1/16.

Усл. печ. л. 3,49. Тираж 120 экз. Заказ 188.

Гигиеническое заключение

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

Редакционно-издательский отдел СГУГиТ
630108, Новосибирск, ул. Плахотного, 10.

Отпечатано в картопечатной лаборатории СГУГиТ
630108, Новосибирск, ул. Плахотного, 8.