

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
1. ВВЕДЕНИЕ В ГЕОГРАФИЧЕСКУЮ ИНФОРМАЦИОННУЮ СИСТЕМУ (ГИС).....	6
1.1. Основные понятия.....	6
1.2. Цель и задачи ГИС в градостроительстве .....	8
2. ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ.....	15
2.1. Набор инструментов и программного обеспечения .....	15
2.2. Векторные и растровые модели данных .....	16
2.3. Задачи, которые решает ГИС .....	17
2.4. Обзор программного продукта ГИС — QGIS .....	20
3. РАЗРАБОТКИ ПРОЕКТНОГО ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ЗОНИРОВАНИЯ ТЕРРИТОРИИ ПРИРОДНО-АНТРОПОГЕННОГО ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО КОМПЛЕКСА.....	22
3.1. Определение числа потенциальных посетителей ПАТК .....	22
3.2. Проведение проектного эксперимента по определению числа реальных посетителей ПАТК.....	22
3.3. Определение численных параметров проектного функционального зонирования территории ПАТК .....	24
3.4. Примеры разработки проектного функционального зонирования территории природно-антропогенного территориального комплекса «Лефортовский парк» .....	25
Библиографический список.....	30
Приложение.....	31

## ВВЕДЕНИЕ

Методические указания предназначены для выполнения практических занятий и самостоятельной работы студентов при освоении курса «Формирование природного каркаса в генеральных планах городов».

Практические занятия направлены на освоение теоретических знаний по дисциплине «Формирование природного каркаса в генеральных планах городов», развитие навыков и умений, необходимых для разработки комплекта градостроительной документации.

В результате изучения дисциплины студенты должны освоить следующие компетенции:

- ПКО-2. Формирование комплекта градостроительной документации.
- ПК-1. Способность осуществлять работы по территориальному планированию при реализации градостроительной деятельности.
  - ПКО-1.1. Умения:
    - оформлять документацию в соответствии с установленными требованиями в области градостроительства;
    - определять соответствие структуры, содержания и формы материалов для градостроительной документации установленным требованиям;
    - комплектовать документацию в соответствии с установленными требованиями в области градостроительства;
    - разрабатывать и оформлять презентационные материалы;
    - использовать информационно-коммуникационные средства в профессиональной деятельности в области градостроительства.
  - ПКО-1.2. Знание:
    - видов градостроительной документации, их взаимосвязи в Российской Федерации;
    - системы правовых и нормативных требований к оформлению, комплектации и представлению различных видов градостроительной документации;
    - видов и базовых взаимосвязей развития территориальных объектов и компонентов планировочной структуры (планировочных центров, осей, районов и зон);
    - средств информационного обеспечения градостроительной деятельности;
    - методов и приемов автоматизированного проектирования, основных программных комплексов градостроительного проектирования, создания чертежей и моделей.
  - ПК-1.1. Расчет рекреационного потенциала природно-антропогенного территориального комплекса, оценка соответствия его использования требованиям нормативно-технических документов.
  - ПК-1.2. Выбор пространственно-планировочного решения территории в соответствии с требованиями нормативно-технических документов.

# 1. ВВЕДЕНИЕ В ГЕОГРАФИЧЕСКУЮ ИНФОРМАЦИОННУЮ СИСТЕМУ (ГИС)

## 1.1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ

На современном этапе наблюдается ускоренное развитие и глобализация урбанизированных территорий. Этот процесс сопровождается ростом загрязнения окружающей среды, ухудшением экологической обстановки и снижением качества условий жизни человека, а также истощением природных систем. На данный момент для решения таких проблем в Российской Федерации важное значение имеет разработка общегосударственной стратегии в области градостроительства, создание законодательных и научно-методических основ градостроительной деятельности, а также подготовка специалистов-градостроителей.

Существующая стратегия устойчивого развития городов предусматривает взаимодействие человека и природы, а также ее самосохранение в условиях современной антропогенной нагрузки. Основным механизмом реализации принципов устойчивого развития городов является формирование природного каркаса городов. Природный каркас стал важнейшей предпосылкой к обновлению принципов территориального планирования, направленных на комплексное решение природоохранных проблем в крупных городах, с ориентацией на ресурсосбережение.

В общем понимании *природный каркас (ПК)* — это система открытых озелененных пространств и природных комплексов, которая формируется на базе гидрографической сети с учетом геоморфологии и особенностей рельефа во взаимосвязи с пригородным окружением.

Такая система включает в себя особо охраняемые природные территории (ООПТ), естественные экосистемы, лесопарки, озелененные территории всех видов и категорий, сельскохозяйственные земли, зоны охраны объектов природного и культурного наследия, водоохранные зоны, зоны охраны источников питьевого водоснабжения; санитарно-защитные зоны (СЗЗ) и др., включая защитные леса и защитные участки лесов зеленых зон городов.

*Особо охраняемые природные территории* — участки земли, водной поверхности и воздушного пространства над ними, где располагаются природные комплексы и объекты, имеющие особое природоохранное, научное, культурное, эстетическое, рекреационное и оздоровительное значение, полностью или частично изъятые решениями органов государственной власти из хозяйственного использования, для них установлен режим особой охраны.

Различаются следующие категории указанных территорий федерального значения:

- 1) государственные природные заповедники, в том числе биосферные;
- 2) национальные парки;
- 3) природные парки;
- 4) государственные природные заказники;
- 5) памятники природы;
- 6) дендрологические парки и ботанические сады;
- 7) лечебно-оздоровительные местности и курорты, иные территории (например, природно-исторические).

Схема природного каркаса определяет природоохранную, а также ландшафтно-планировочную концепцию развития города. Выявляются:

- основные ландшафтные доминанты;
- укрупненные природоохранные секторы и зоны;
- «экологические коридоры»;
- основные «зеленые выходы» в пригородное окружение;
- уточняются границы природных и озелененных территорий, местоположения новых садов и парков;
- определяются основные принципы преобразования обширных структурных элементов каркаса, их крупномасштабное ландшафтно-планировочное зонирование (лесопарки, особо охраняемые природные территории, городские леса);
- определяются различные по структуре и ассортименту зеленые насаждения: воздухоохранные, водоохранные, противоэрозионные, шумозащитные и пр.

Геоинформационные системы и технологии в настоящее время являются основным инструментом исследования в науках о Земле, тесно связанных с ними социально-экономических науках, а также широко применяются для решения разнообразных прикладных задач, в том числе для разработки проектного функционального зонирования территории природно-антропогенного территориального комплекса. Аналоговые методы создания карт уже достаточно давно уступили место цифровым технологиям. Основная информация о территории содержится в цифровом виде, в форме баз пространственных данных, управление которыми осуществляется средствами ГИС-технологий.

*Географическая информационная система (ГИС)* — это компьютерная технология для производства, организации и анализа пространственной информации. ГИС имеет базы данных и такие возможности, как управление, картографирование, обработка изображений и статистический анализ.

ГИС определяет объекты (или особенности) на карте с помощью пространственных и описательных (или атрибутивных) данных. Объекты реального мира, такие как памятники, озера или дороги, имеют физические размеры. Пространственные данные указывают местоположение и размеры объекта. Географические объекты также имеют непространственные атрибуты, такие как материал, принадлежность и возраст, которые описывают характеристики объекта.

ГИС имеет способность ссылаться и описывать объекты по местоположению, что отличает ее от традиционных баз данных и электронных таблиц.

Концепция «Географическая информационная система (ГИС)» зародилась в 50-х годах XX века с началом технологической революции. Согласно данным, можно разделить период развития ГИС-системы на четыре этапа;

- *Период инновационного процесса* (конец 1950-х — начало 1970-х гг.).

Можно разделить этот процесс на два основных этапа:

1. Теоретические работы над системой и проведение исследований — разработка научных подходов, поиск возможной технологии.

2. Проведение прикладных исследований — определение областей применения ГИС-технологий.

- *Период государственных инициатив* (конец 1970-х — начало 1980-х гг.).

Роль государственных структур заключается в создании и развитии масштабных проектов при помощи ГИС-технологий на финансовом и правовом уровнях с целью создания единых геоинформационных госструктур. Такие действия привели к снижению влияния других исследовательских компаний.

- *Развитие коммерческой деятельности* (конец 1980-х гг.).

Широкий рынок и расширение области применения ГИС-технологий ускорили их развитие в мире. Например, в США появились первые природоохранные ГИС. В это время Wilderness Society и Sierra Biodiversity Institute провели первое картирование старовозрастных лесов с использованием ГИС-технологий, аэро- и космической съемки. Таким образом, появились сетевые приложения.

- *Пользовательский период* (1990-е гг.).

Этот период является началом формирования геоинформационной инфраструктуры в мире из-за возросшей потребности в геоданных. В результате крупной конкуренции между коммерческими производителями ГИС-технологий появились большие возможности в их использовании, что способствовало созданию клубов для тех, кто интересуется данной темой.

### **Классификация ГИС по функциональности**

ГИС-системы делятся на профессиональные, настольные и вьюверы. *Профессиональные* используются для принятия решений в крупных отраслях и в руководстве крупными территориями (ESRI, Autodesk, Siemens). *Настольные* помогают решать прикладные научные задачи, а также оперативные задачи управления и планирования (QGIS, MAP Info, ArcView, Atlas). *Вьюверы* или *электронные атласы* — это системы без возможности редактирования, они предназначены для информационно-справочного использования. Уровни использования данных ГИС-систем показаны на рис. 1.1.1.



Рис 1.1.1. Классификация ГИС по функциональности

Одной из основных задач, решаемых при помощи ГИС-систем, являются геоинформационный и пространственный анализ.

*Геоинформационный анализ* — анализ размещения, структуры, взаимосвязей объектов и явлений с использованием методов пространственного анализа и геомоделирования. *Пространственный анализ* — группа функций, обеспечивающих анализ размещения, связей и иных пространственных отношений пространственных объектов, включая анализ зон видимости, анализ соседства, анализ сетей, создание и обработку цифровых моделей рельефа, пространственный анализ объектов в пределах буферных зон и др. *Геоинформационное моделирование* — творческий процесс создания компьютерной имитационной модели пространственных объектов, процессов или явлений, а также изучение взаимосвязей между ними с использованием геоинформационных систем. В соответствии с функциональной классификацией ГИС выделяют специализированное программное обеспечение для проведения геоинформационного анализа и моделирования, а также базовое программное обеспечение, которым обладают большинство современных ГИС.

Основными видами геоинформационного анализа являются:

- 1) работа с базами пространственных и атрибутивных данных;
- 2) процесс назначения географических идентификаторов;
- 3) расчет площадей, длин, периметров, поверхностей, объемов, углов наклона, экспозиций склонов;
- 4) создание модели 3D поверхностей;
- 5) построение буферных зон;
- 6) оверлейные операции (*overlay*);
- 7) сетевой анализ;
- 8) агрегирование данных;
- 9) зонирование на основе использования базовых методов и средств ГИС.

## 1.2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ГИС В ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВЕ

Разработка современных ГИС-систем производится с целью решения как научных, так и прикладных задач, например по мониторингу различных экологических ситуаций и эффективному использованию природных ресурсов. Также ГИС-системы можно использовать для проектирования инфраструктуры, для регионального и городского планирования. Помимо регулярных задач ГИС-системы способны помочь в принятии оперативных мер в чрезвычайных ситуациях.

## Область применения ГИС

*Управление земельными ресурсами — земельные кадастры.* Для решения проблем управления земельными ресурсами в современных условиях необходимо использование таких технологий, как ГИС. В России используется система под названием «ПКК — публичная кадастровая карта». Типичные задачи таких систем — составление кадастров, классификационных карт, анализ проблем по землеустройству и земельному кадастру, определение назначений, площадей участков и границ между ними и т.д. (рис. 1.2.1).



Рис 1.2.1. Фрагмент кадастровой карты г. Москвы

## Инвентаризация объектов

Задачи таких систем могут быть разные.

- 1) *Планирование размещения производственной инфраструктуры и управление ими.* Например, нефтегазодобывающие компании или компании, управляющие энергетической сетью, системой бензоколонок, магазинов и т.п.
- 2) *Учет таких объектов, как ОКН, и планирование проведения работ в них* (рис. 1.2.2).

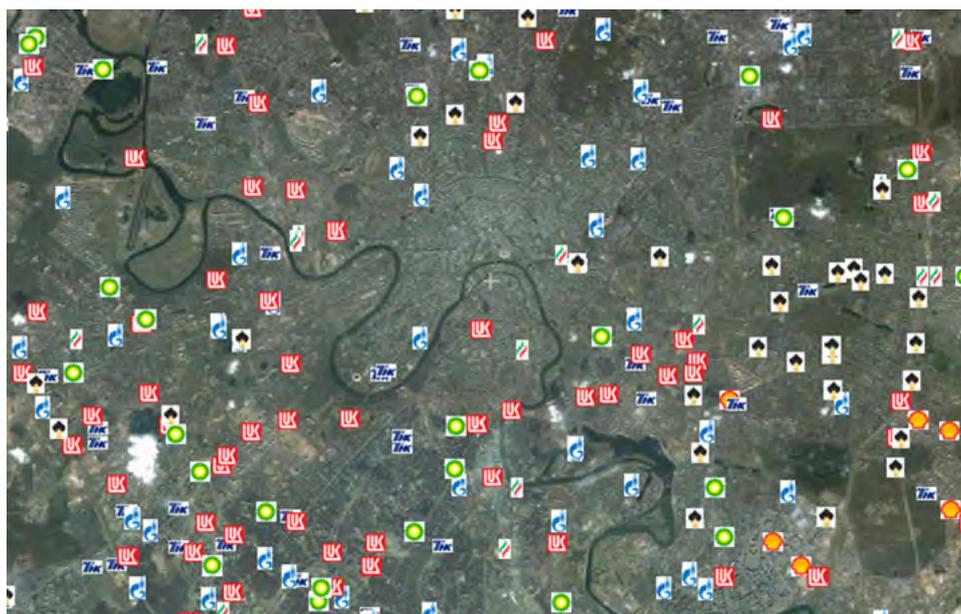


Рис 1.2.2. Пример инвентаризации объектов инфраструктуры в ГИС-программе

## Применение в строительстве и архитектуре

Инструменты ГИС-технологий позволяют решать полный комплекс задач по развитию территории, оптимизации инфраструктуры, требующегося количества техники, сил и средств (рис. 1.2.3).



Рис. 1.2.3. Пример функционального зонирования территории с планом развития города

## Управление системой транспорта

ГИС позволяет решать задачи управления не только наземным транспортом, но и воздушным, а также водным. Такие системы следят за движущимися объектами при условии выполнения заданной системы отношений между ними и неподвижными объектами. Таким образом можно узнать, где находится транспортное средство в любой момент. Также при помощи ГИС можно создать карты с расчетом загрузки дорог, наиболее оптимальный путь движения и т.п. (рис. 1.2.4).

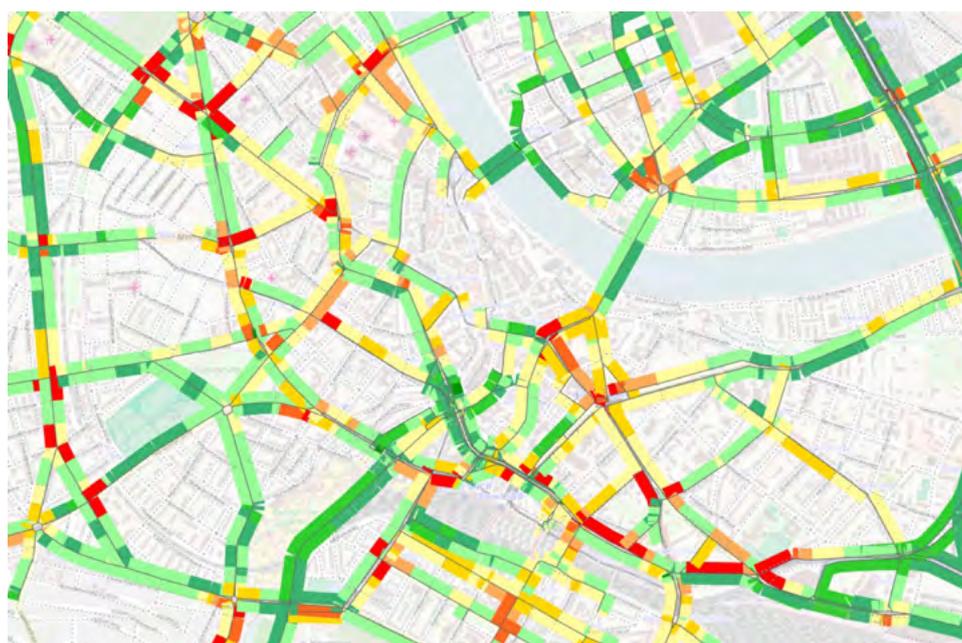


Рис. 1.2.4. Пример загруженности дорог в городе

## Создание тематических карт

Слои тематических карт используются во многих геоинформационных системах, они помогают определить текущее состояние, где необходимо получить точечные данные или для мониторинга местности. Например, используя тематическую растровую поверхность для создания иллюстрации рельефа (рис. 1.2.5).

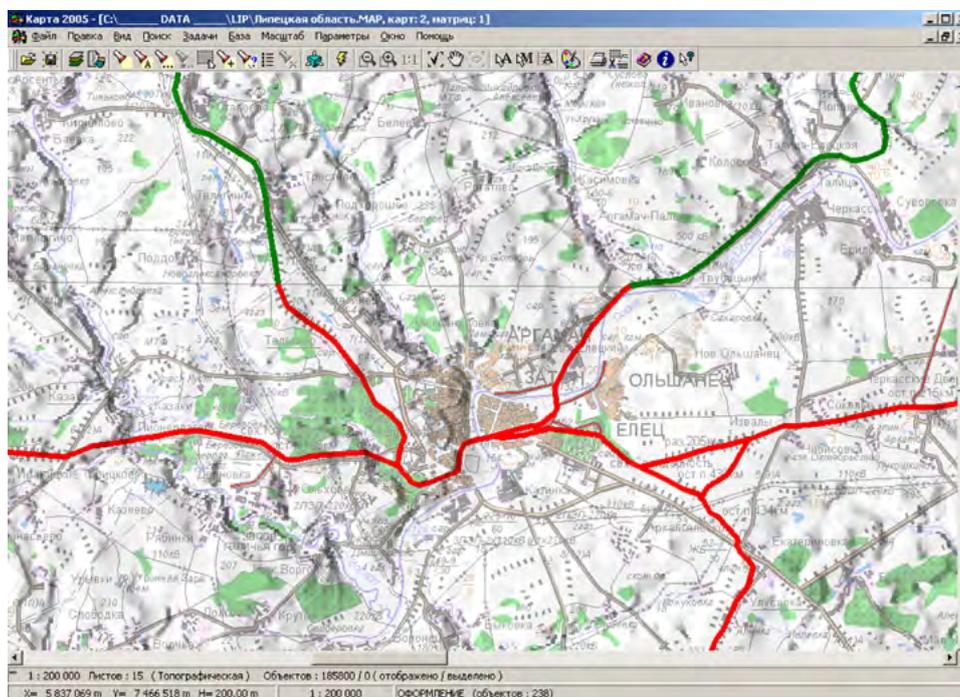


Рис 1.2.5. Пример иллюстрации рельефа при использовании тематической поверхности

## Управление природными ресурсами (НРМ)

ГИС играет важную роль в управлении природными ресурсами, такими как земля, вода, почва, растения и животные, а также в природоохранной деятельности и экологии. ГИС помогает обеспечить рациональное использование природных ресурсов, определяя состояние и запасы ресурсов, осуществлять экологический мониторинг. (рис. 1.2.6)

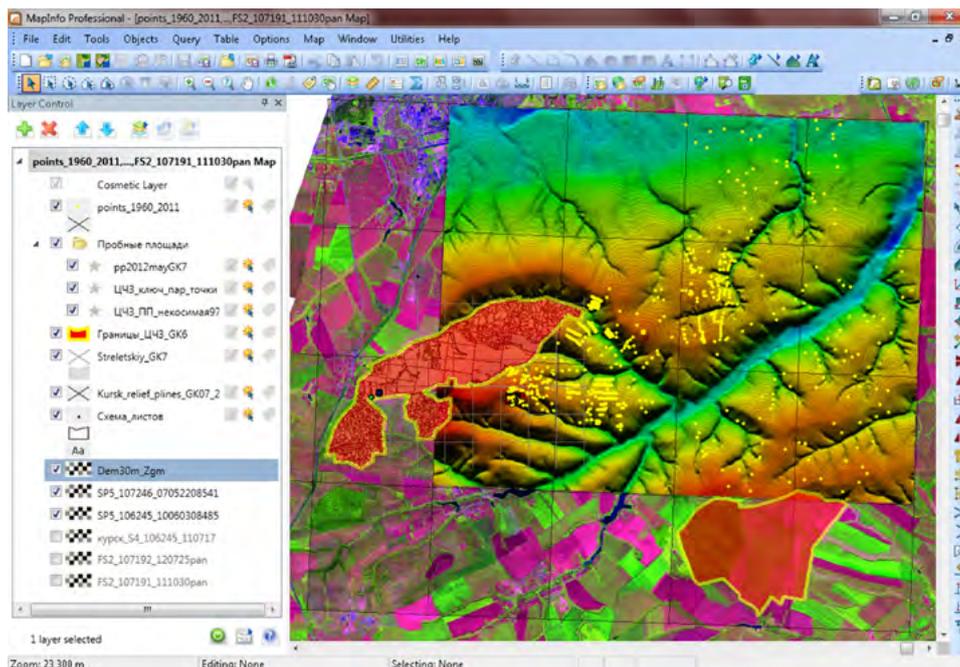


Рис. 1.2.6. Пример определения запасов и ресурсов территории

Можно отметить, что большинство полнофункциональных ГИС-платформ должны обеспечивать:

- связь между объектами и базами данных;
- отображение объектов точечными, линейными и полигональными;
- создание и редактирование векторных и растровых данных;
- выбор состава и формы отображения для лучшей визуализации объектов;
- создание топологических взаимоотношений между объектами;
- привязку пространственных данных (целевых данных) с различных картографических проекций;
- возможность создания геометрических измерений длины, периметра, площади и др.;
- реализацию пространственных операций;
- оформление карт с собственными условными обозначениями и дополнительными элементами;
- создание высококачественных копий карт различных форматов;
- анализ и решение поставленных задач.

### **1.3. Роль ГИС в разработке природно-экологического блока городов**

К *природно-экологическому каркасу* относятся:

- развитие сети особо охраняемых природных территорий, зеленых насаждений в поселениях;
- создание зеленых зон вокруг городов;
- фиксирование миграционных коридоров;
- выделение защитной категории лесов и пр.

Функциональная неоднородность пространства является одной из фундаментальных закономерностей географической среды и развития человеческого общества. Естественно-научной основой изучения территориальных систем является учение о современных ландшафтах. Практически каждый ландшафт как природная или социальная целостность уникален и неповторим. Этот феномен неоднократно рассмотрен и достаточно изучен в отечественном и зарубежном ландшафтоведении. Основательно изучена в науке и близкая к этому проблема мозаичности и гомогенности территории.

Природные каркасы территорий изначально были исключительно естественными (пути миграции диких животных, морские побережья и т.д.). В дальнейшем же, по мере сокращения площадей естественных ландшафтов, они все более дополнялись элементами искусственных природных каркасов (лесополосы, вторичные леса, искусственные водоемы и т.д.). В настоящее время природные каркасы обычно сочетают в себе в разных пропорциях естественные и искусственные элементы.

Под природным каркасом территории понимается совокупность ее экосистем с индивидуальными характеристиками природопользования для каждого участка, образующих пространственную организованную инфраструктуру, которая поддерживает экологическую стабильность территории, предотвращает потери биоразнообразия и деградацию ландшафтов.

Суть создания природного каркаса сводится к установлению индивидуальных режимов природопользования для определенных территорий и конкретных земельных участков для поддержания их экологического потенциала и сохранения ценных природных объектов.

В XX–XXI вв. значительно возросло воздействие на окружающую среду. Значительные территории ранее нетронутой природы осваиваются под сельскохозяйственные угодья, города, жилые районы, промышленные и коммунальные предприятия, транспортные и инженерные коммуникации, территории добычи полезных ископаемых. Кроме того, очевидна связь между антропогенной нагрузкой на территорию и здоровьем населения, здесь проживающего. Воздействие человека на окружающую среду носит комплексный характер и должно быть рассмотрено в связи с развитием производства, сельского хозяйства, транспортной инфраструктуры, промышленного и гражданского строительства и др.

В настоящее время экологические проблемы осознаются как принципиально важные. Более того, на глобальном, континентальном, региональном, локальном уровнях обострились противоречия между ростом производства и биосферой. При разработке схем охраны природы рассматриваются экологические проблемы на региональном и локальном уровнях: отчуждение территорий в результате роста городов и зон их влияния, загрязнение природной среды выбросами загрязняющих веществ и отходами, нарушение геологического строения местности и гидрологических режимов, интенсивное потребление полезных ископаемых и других ресурсов неживой природы, частичная или необратимая деградация живой природы, флоры и фауны в результате хозяйственной деятельности.

Важнейшей задачей при создании схем территориального планирования является выявление территориальных ресурсов района, т.е. «фонда» строительных площадок, которые наиболее эффективно могут быть использованы для размещения промышленности, мест расселения и крупных инженерных сооружений.

Можно отметить, что первые географические информационные системы появились в организациях, связанных с управлением природными ресурсами, и по сей день использование ГИС-технологий в этой сфере является особо актуальным для исследований.

Важной составляющей разработки природно-экологического блока в градостроительном анализе является чертеж «Комплексная оценка территории» (рис. 1.3.1). В геоинформационной системе дается инженерно-строительное районирование территории. Выделяются источники минерально-сырьевых ресурсов федерального и регионального значений. Определяются территории благоприятные для любого вида строительства или для рекреационного освоения. Помимо этого, исследуемый регион зонировается по особым условиям использования территории по экологическим, природно-охранным или инженерно-строительным критериям. Эти обязательные ограничения территориального развития учитываются при разработке проектных предложений. Такой чертеж позволяет распределять пригодность территории для использования под различные функции, как, например, жилые и промышленные зоны, рекреации, сельское и лесное хозяйство и пр.

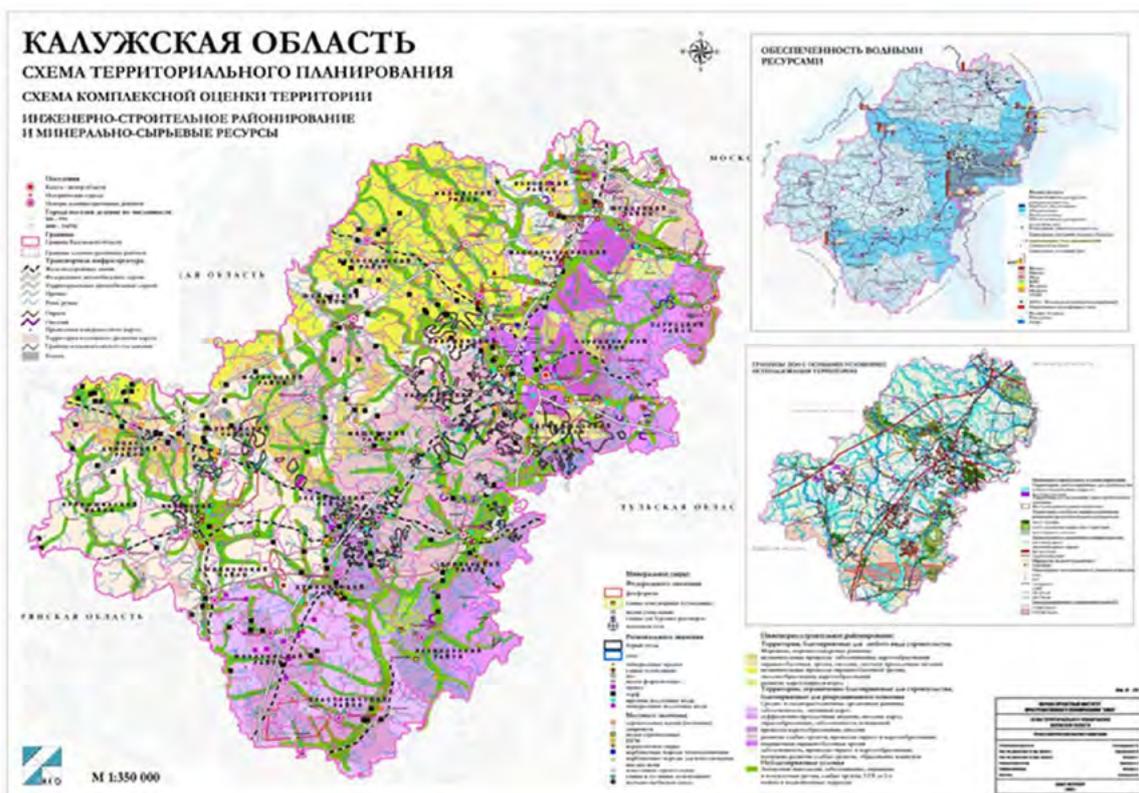


Рис. 1.3.1. Схема комплексной оценки территории

Конец ознакомительного фрагмента.

Приобрести книгу можно

в интернет-магазине

«Электронный универс»

[e-Univers.ru](http://e-Univers.ru)