

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана»  
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)



# **«Интеллектуальные системы»**

## **Урок 2**

Одинцова Екатерина Газизовна,  
кафедра «Системы автоматического управления»

2012 г.

# Геоинформационные системы

# Определение ГИС

**Геоинформационная система (ГИС)** — система сбора, хранения, анализа и графической визуализации пространственных (географических) данных и связанной с ними информацией о необходимых объектах.

**ГИС** можно рассматривать в более узком смысле - инструмент (программа), позволяющий пользователям искать, анализировать и редактировать цифровые карты, а также дополнительную информацию об объектах.

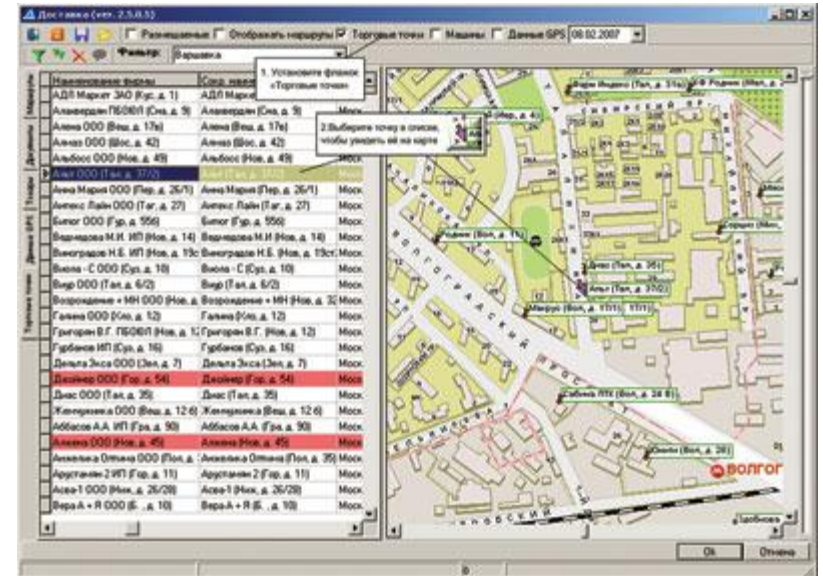
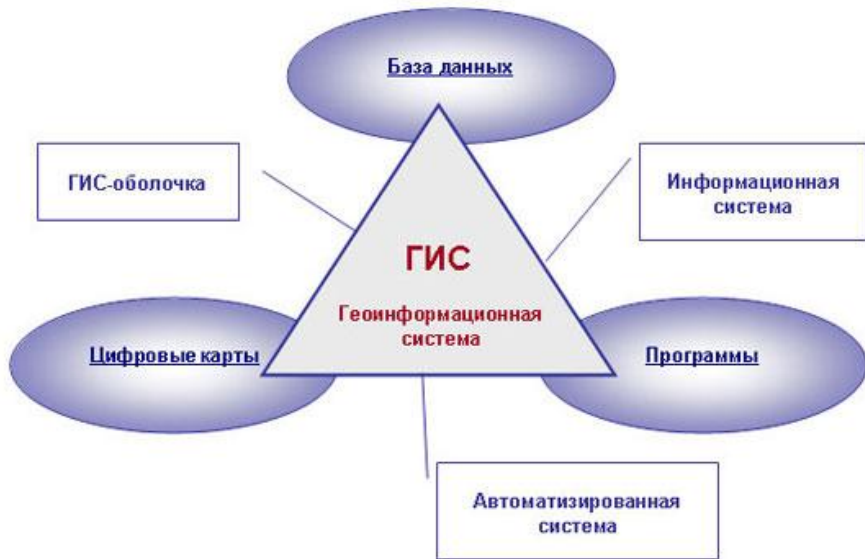
Основное отличие электронных карт в ГИС от бумажных: карта не является обычной статической картинкой. Каждый условный знак, изображенный в ГИС, соответствует некоторому объекту, который можно проанализировать или получить дополнительную (неграфическую) информацию из базы данных. Например, указав в ГИС курсором мышки здание на карте города, можно получить детальную информацию о номере дома, этажности, материале стен, степени износа, его владельце.



# Назначение и структура ГИС

ГИС включают в себя возможности систем управления базами данных (СУБД), редакторов растровой и векторной графики и аналитических средств. Обеспечивают анализ, оценку, мониторинг, управление и планирование, поддержку принятия решений.

Применяются в картографии, геологии, метеорологии, землеустройстве, экологии, муниципальном управлении, транспорте, экономике, обороне и многих других областях.



# Комплексная обработка информации в ГИС

Географическая информация описывает объекты реального мира через:

- (а) их расположение по отношению к определенной системе координат;
- (б) их свойства, не связанные с местоположением (такие, как цвет, форма и др. атрибуты);
- (в) их пространственные взаимосвязи друг с другом (топологические связи).

Географические данные в ГИС — это не просто набор информации, это — модель реального мира. *(векторная, растровая)*

В ГИС осуществляется комплексная обработка информации, состоящая из следующих этапов:

- 1 - сбор (ввод);
- 2 - хранение, обновление, обработка;
- 3 - представление и вывод.

## Источники данных для ГИС

1. **Картографические источники**, в т.ч. карты, планы, атласы, схемы и другие картографические изображения, нанесенные на бумагу, картон, пленку, пластик или иные носители. Такие данные должны быть вначале переведены в электронный вид с помощью сканирования или фотографирования.
2. **Данные дистанционного зондирования (ДДЗ)**, включая аэро- и космоснимки в видимом, инфракрасном, ультрафиолетовом, радиодиапазоне или во многих диапазонах волн сразу; результаты лазерного сканирования поверхности земли, а также другие данные, полученные неконтактным способом.
3. **Данные полевых изысканий**, полученные с использованием различных геодезических приборов (теодолиты, нивелиры) и приборов глобальной спутниковой навигации (GPS, ГЛОНАСС, Galileo).
4. **Данные натуральных наблюдений** на гидрометеорологических и иных постах и станциях. Как правило, эти данные характеризуют распределение полей некоторых явлений на Земле, таких как температура, осадки, скорость и направление ветра и др.
5. **Статистические данные** ведомственной и государственной статистики. Такие данные обычно помещаются в ГИС в виде атрибутов пространственных объектов.

## Организация данных в ГИС

Графические изображения создаются с помощью библиотек типовых элементов (символов, условных обозначений), линий, геометрических фигур, надписей.

Реальные объекты можно разделить на две абстрактные категории: дискретные (дома, территориальные зоны) и непрерывные (рельеф, уровень осадков, среднегодовая температура)

В основе лежит концепция послойной организации пространственных данных, когда однотипные данные на земной поверхности группируются в слои. Совокупность всех слоёв в ГИС образует карту.

Деление объектов на слои производится так, чтобы в одном слое

- а) объекты были одной природы происхождения (дороги, реки, здания);
- б) объекты желательно имели одинаковую топологическую структуру и размерность (т.е. когда их можно описать точками, линиями или полигонами).

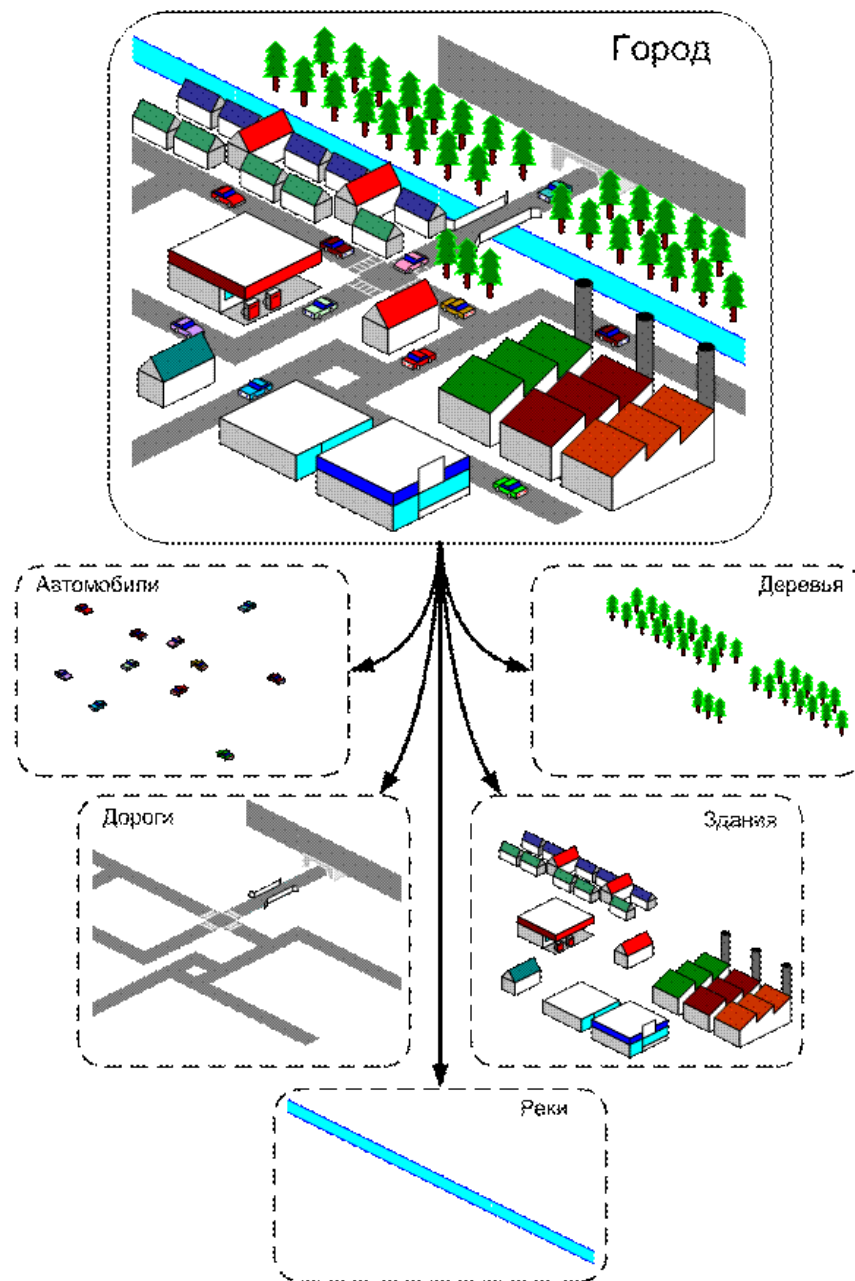
## Организация данных в ГИС

Пример городской застройки, на которой изображены жилые дома, фабрики, заправка, склады, различные автомобили, лесопарковая зона, река, улицы, мост, тоннель.

Для геоинформационной системы можно было создать 5 основных слоёв:

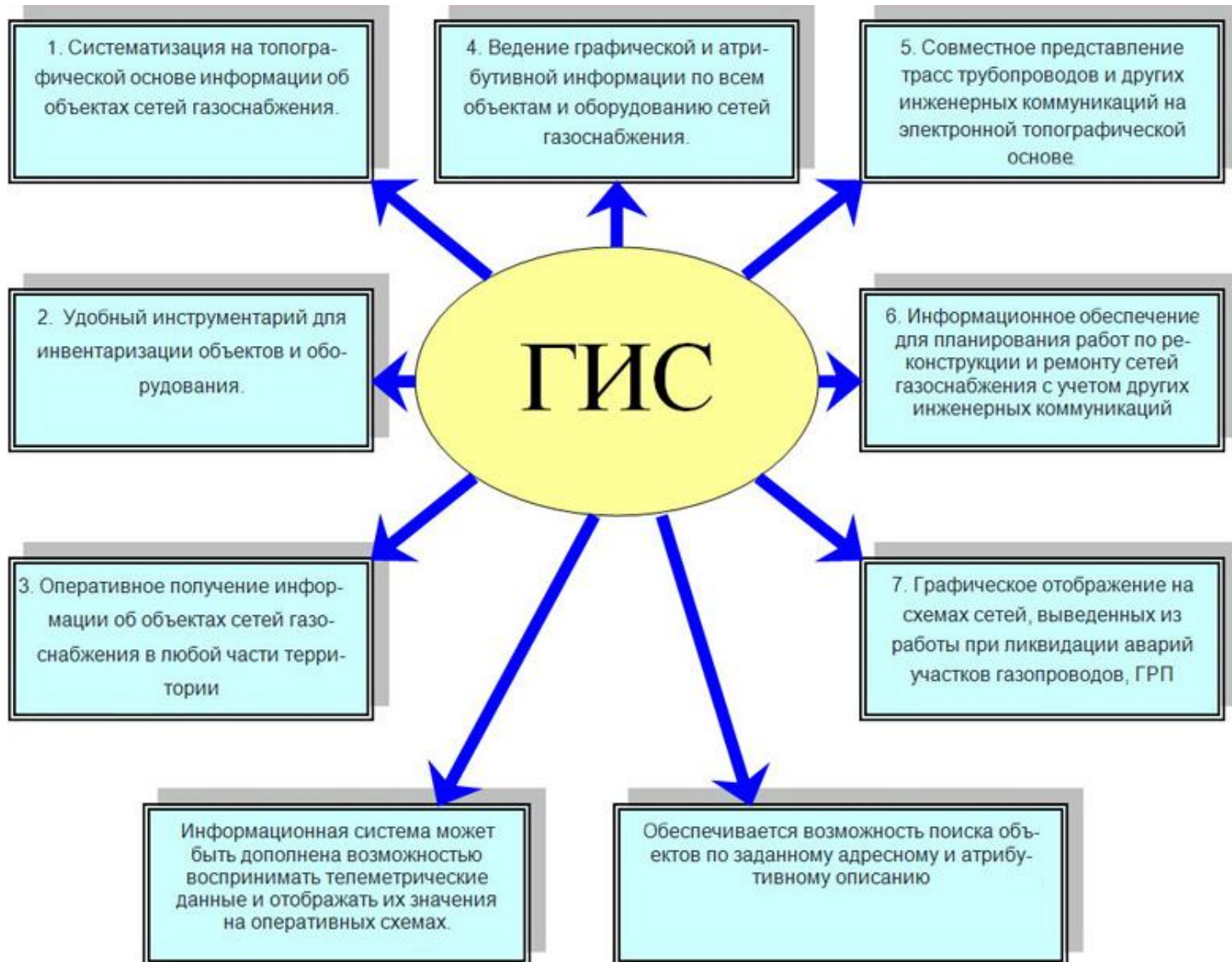
1. Слой автомобилей
2. Слой автомобильных дорог.
3. Слой деревьев.
4. Слой зданий.
5. Слой рек.

Деление данных на слои позволяет работать в ГИС только с теми данными, которые необходимы для решения поставленных задач. В самом простом случае можно «выключить» те слои, которые нам не нужны, и увидеть на карте оставшиеся.





## Пример. Основные функции и отчеты ГИС



## ГИС с различных системных позиций

Как системы управления ГИС предназначены для обеспечения принятия решений по оптимальному управлению землями и ресурсами, городским хозяйством, по управлению транспортом и розничной торговлей, использованию водоемов или других пространственных объектов. При этом для принятия решений в числе других всегда используют картографические данные.

Как автоматизированные информационные системы ГИС объединяют ряд технологий или технологических процессов известных информационных систем типа автоматизированных систем научных исследований, систем автоматизированного проектирования, автоматизированных справочно-информационных систем.

Как геосистемы ГИС включают технологии (прежде всего технологии сбора информации) таких систем, как географические информационные системы, системы картографической информации, автоматизированные системы картографирования .

# ГИС с различных системных позиций

Как системы, использующие базы данных, ГИС характеризуются широким набором данных, собираемых с помощью разных методов и технологий. При этом следует подчеркнуть, что они объединяют в себе как базы данных обычной (цифровой) информации, так и графические базы данных. Неграфические базы данных могут быть как встроенные, так и внешние.

Как системы моделирования ГИС используют максимальное количество методов и процессов моделирования, применяемых в других автоматизированных системах.

Как системы представления информации ГИС являются развитием автоматизированных систем документационного обеспечения с использованием современных технологий мультимедиа. Это определяет большую наглядность выходных данных ГИС по сравнению с обычными географическими картами. Технологии вывода данных позволяют оперативно получать визуальное представление картографической информации с различными нагрузками, переходить от одного масштаба к другому, получать атрибутивные данные в табличной или графовой форме.

## Повторение и примеры: области применения ГИС

- Электронные топографические карты.
- ГИС для задач городского хозяйства – (муниципальные ГИС).
- Государственный земельный кадастр.
- Экология и чрезвычайные ситуации.
- Обработка данных дистанционного зондирования.
- Отраслевое планирование и управление промышленностью.
- Навигационные системы.
- Системы управления предприятием и многое другое.