

# Российский государственный гидрометеорологический университет

*Метеорологический факультет*

*Кафедра ЭФА*

- **Основы ГИС-технологий**



## Оценка территории:

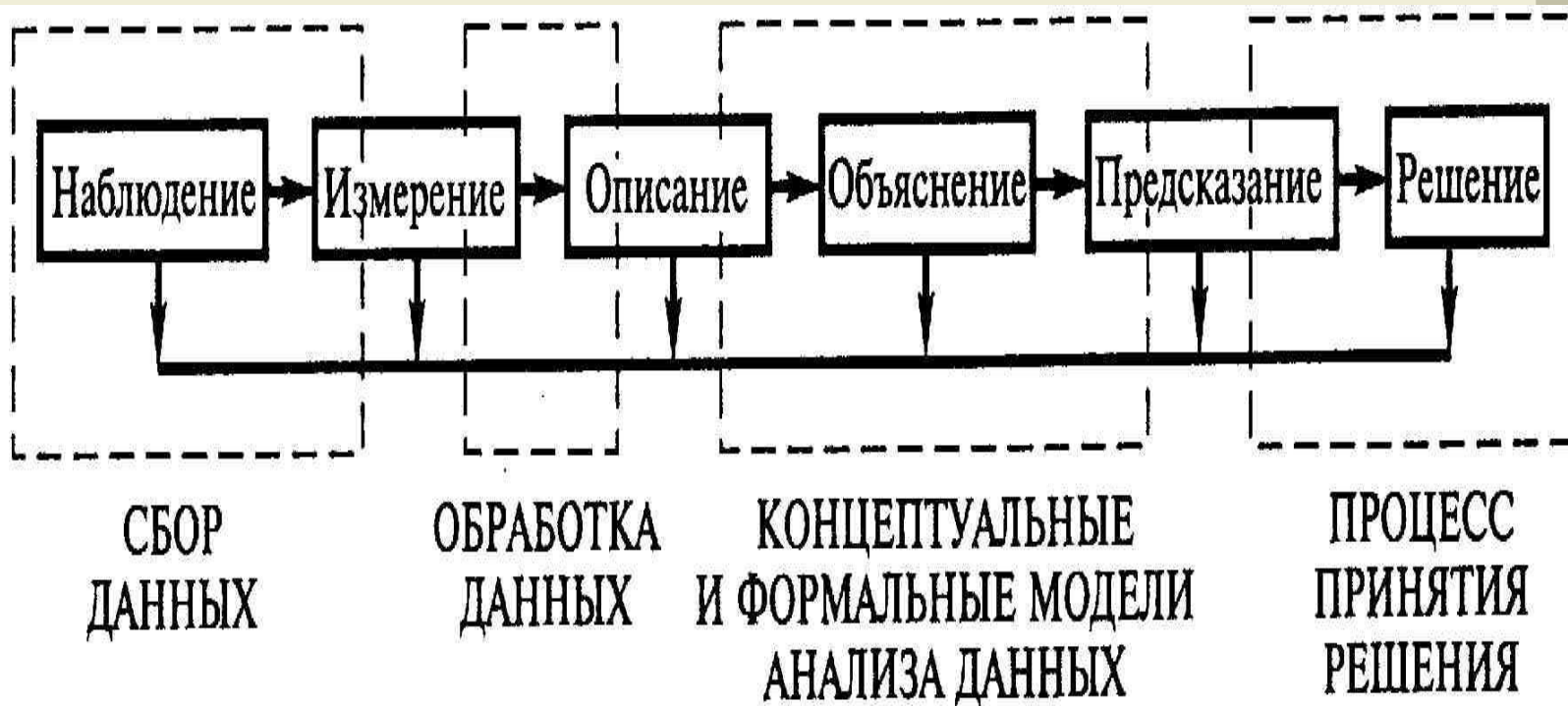
- сколько здесь проживает населения, чем оно занято, в каких условиях живет;
- какие есть полезные ископаемые и в каком количестве;
- каковы инженерно-строительные условия;
- что представляют из себя лесные массивы;
- как используются пахотные земли и в каком они состоянии;
- в каком состоянии луга и пастбища и какова их продуктивность;
- что из себя представляет промышленность территории, насколько она эффективна и какие виды промышленного производства экономически выгодно здесь развивать;
- каковы резервы водоснабжения;
- в каком состоянии и какие резервы у энергоснабжения;
- какая транспортная сеть на территории, каковы ее транспортные связи, в каком состоянии магистрали, железные дороги, аэропорты;
- какова, наконец, экологическая ситуация и чем она вызвана и т.п



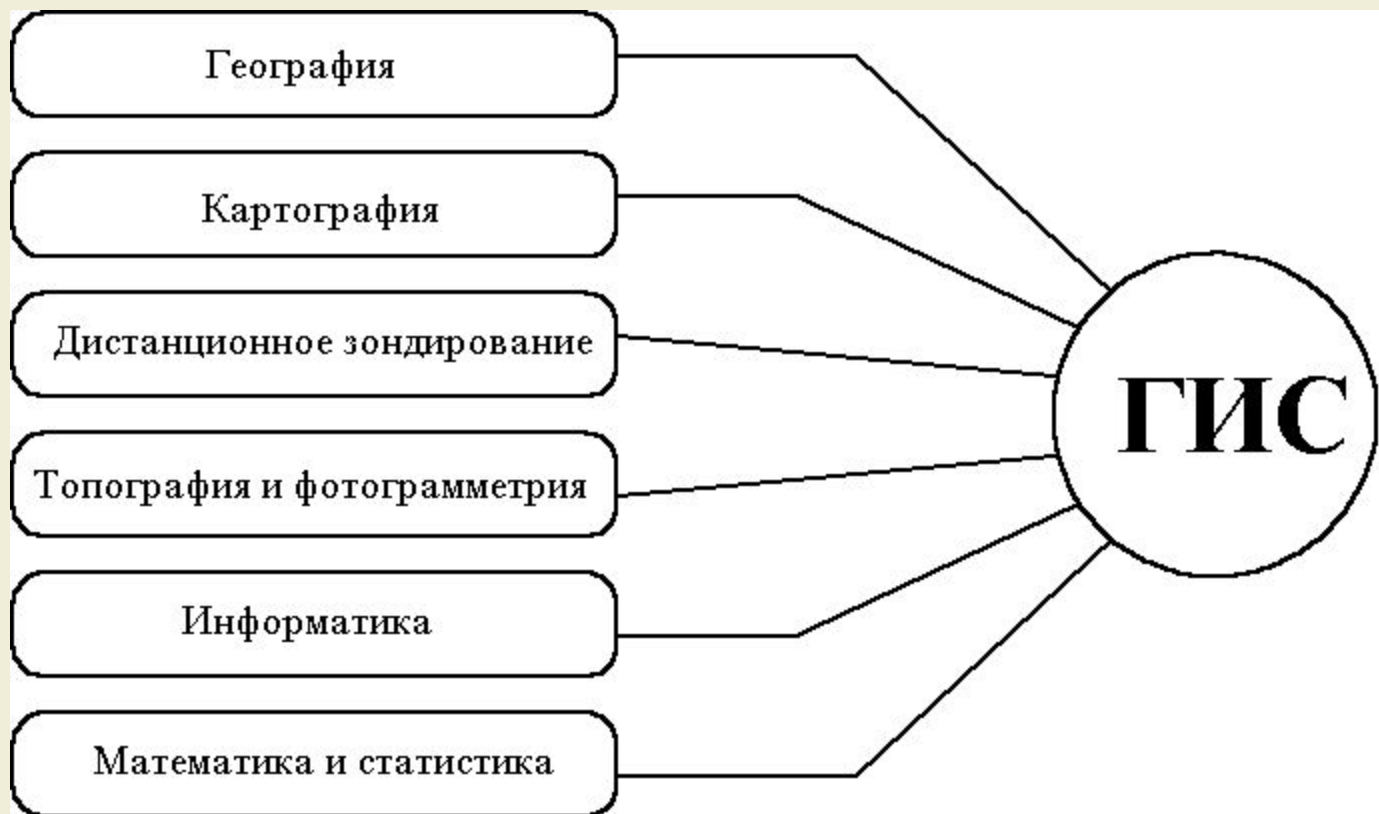
**"Географическая информационная система"** - это компьютерные системы, предназначенные для сбора, хранения, дополнения, обработки, анализа, моделирования, визуализации пространственно-распределенной (т. е. имеющей пространственную привязку,) информации, а также проведения экспертиз при принятии управленческих решений



# Функции географической информационной системы



## Связь ГИС с научными дисциплинами и технологиями



# Составные части и схема работы ГИС

- Работающая ГИС включает в себя пять ключевых составляющих: аппаратные средства, программное обеспечение, данные, исполнители и методы



Программы

Желето



Данные



ГИС

Люди



Методы

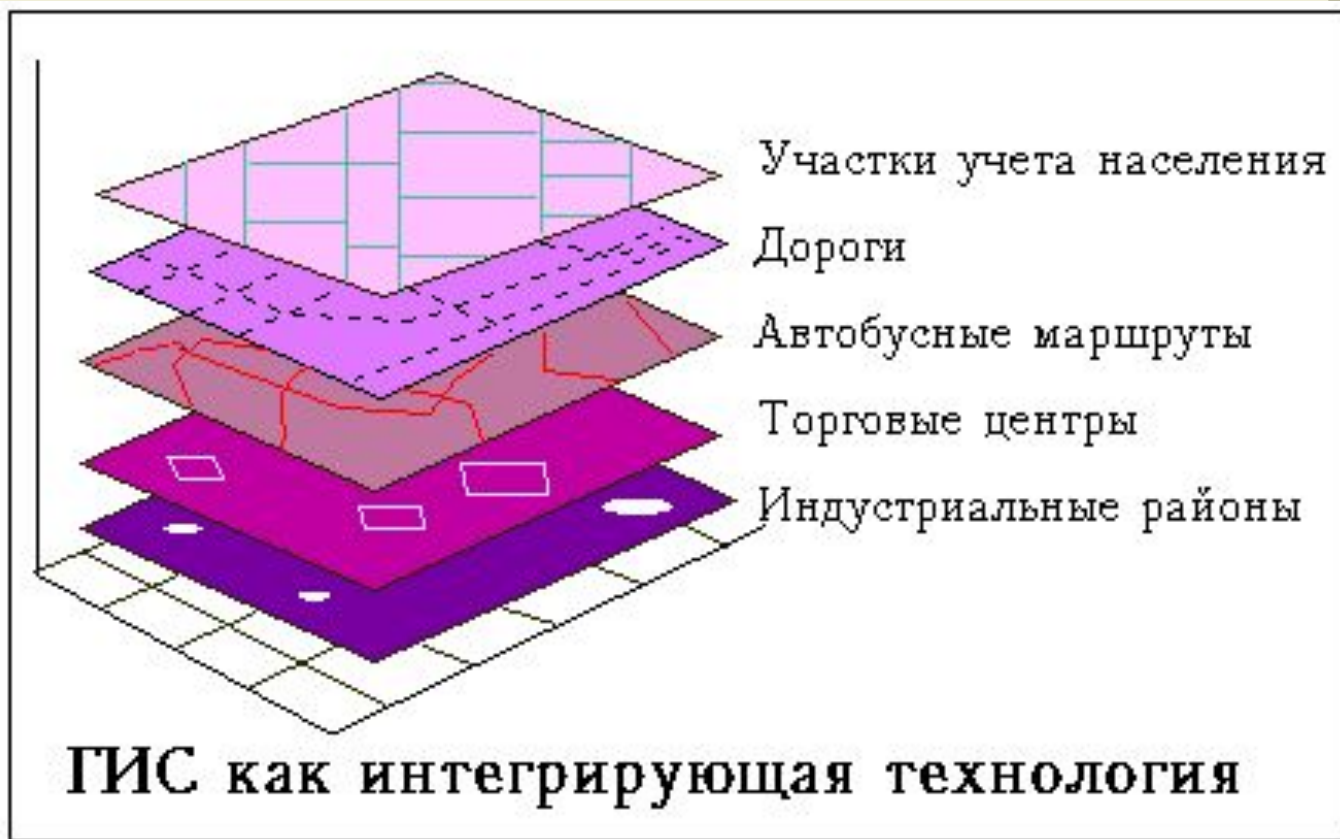


- ГИС хранит информацию о реальном мире в виде набора тематических слоев, которые объединены на основе географического положения. Этот простой, но очень гибкий подход доказал свою ценность при решении разнообразных реальных задач: для отслеживания передвижения транспортных средств и материалов, детального отображения реальной обстановки и планируемых мероприятий

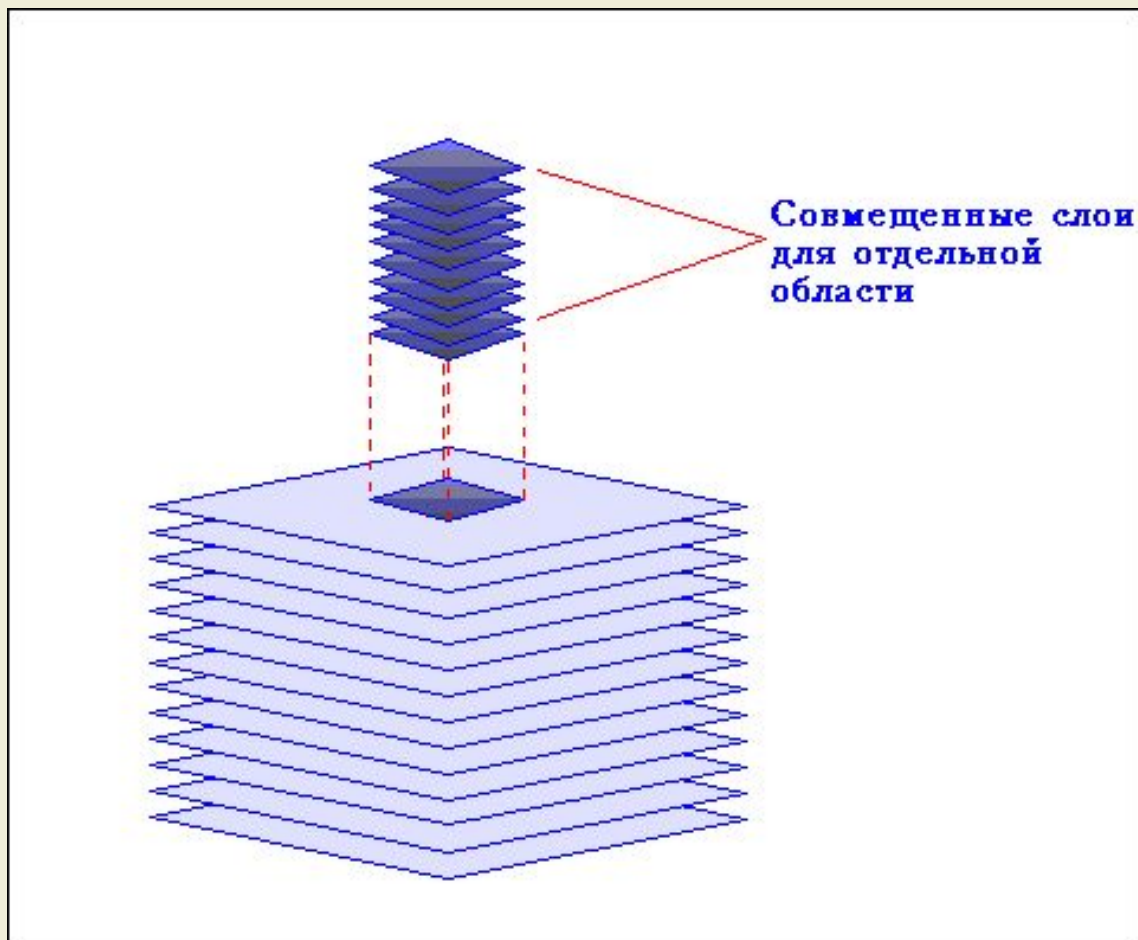




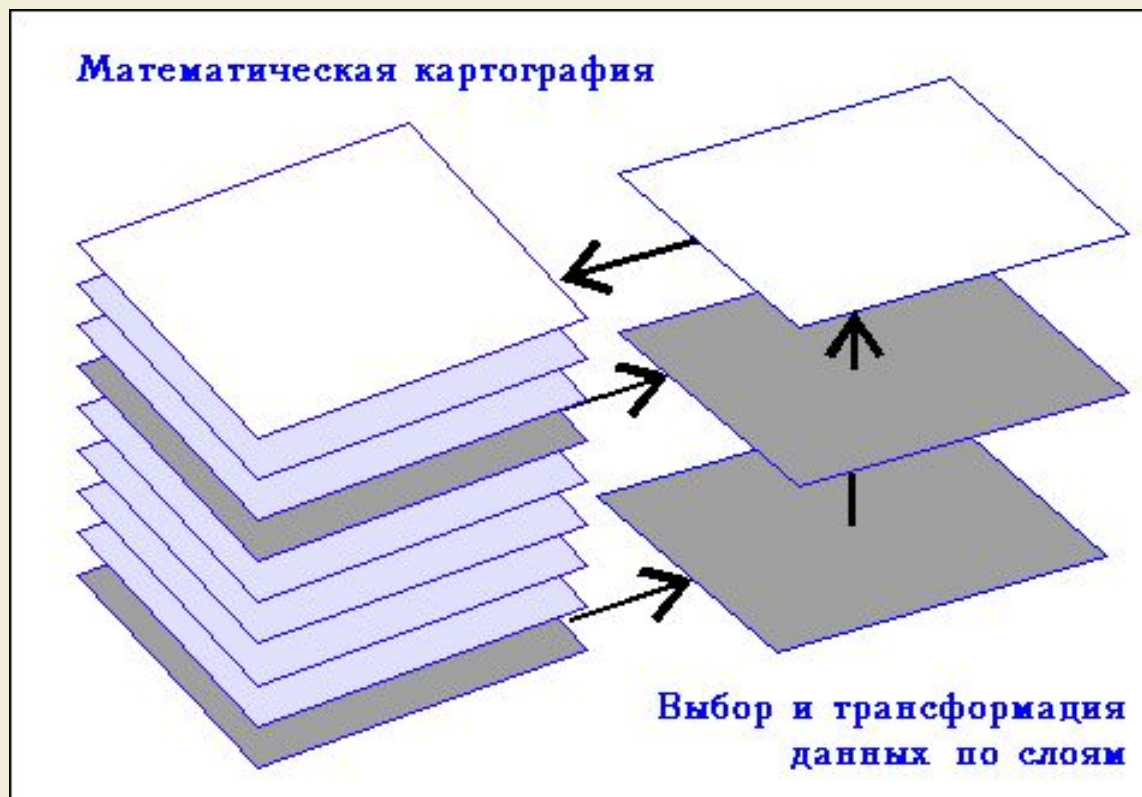
## Концептуальная схема организации данных в ГИС



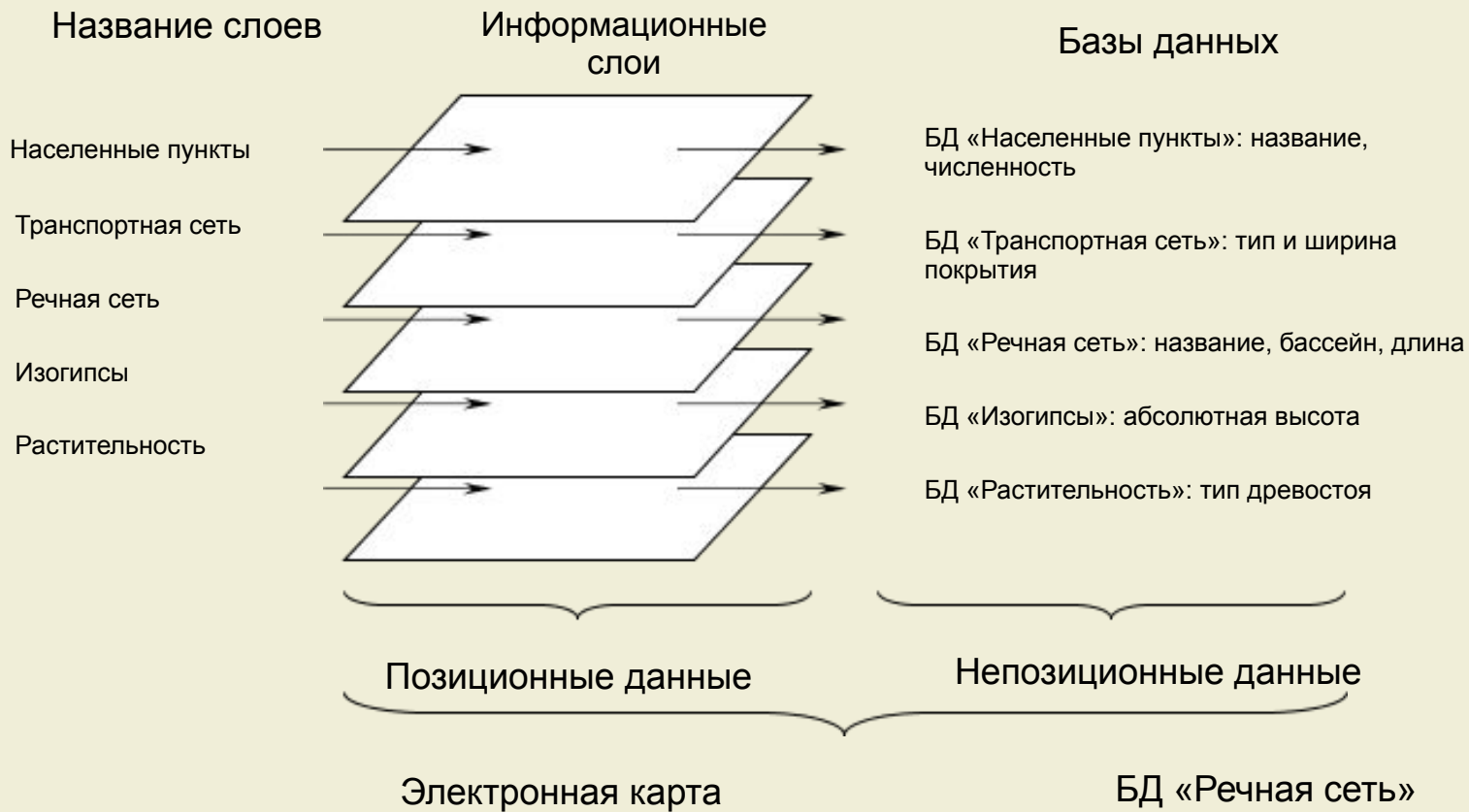
## Пространственная выборка (уточнение территории)



## Тематическая выборка (проблемно-ориентированная)

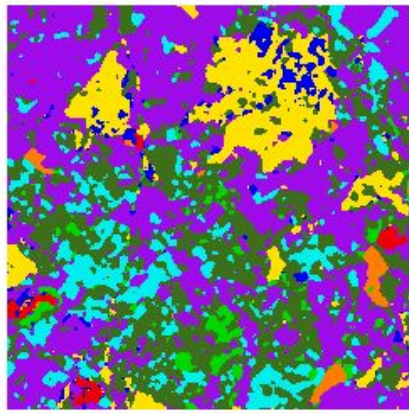


# Географическая информация в ГИС представлена и хранится послойно:

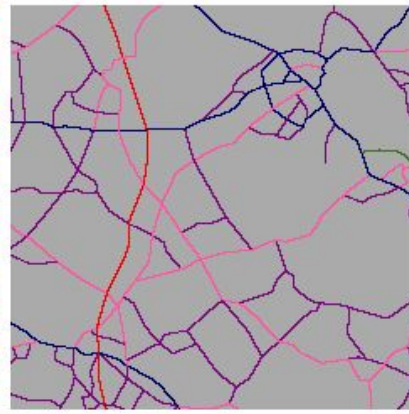


Название	Длина	ID
<i>Холодная</i>	<i>54</i>	<i>1</i>
<i>Белая</i>	<i>36</i>	<i>1</i>
<i>Светлая</i>	<i>119</i>	<i>3</i>

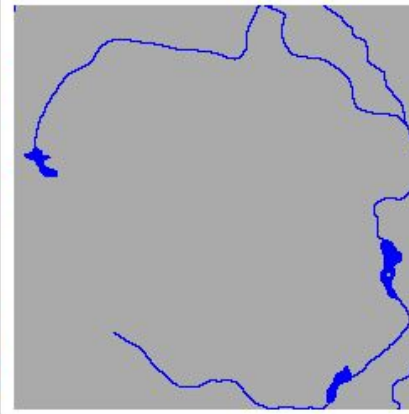
# Концепция базы географических данных



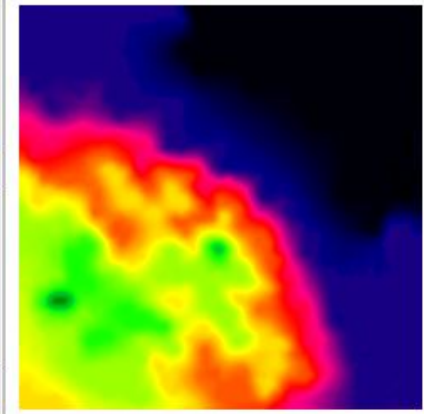
землепользование



дороги



вода



карта высот

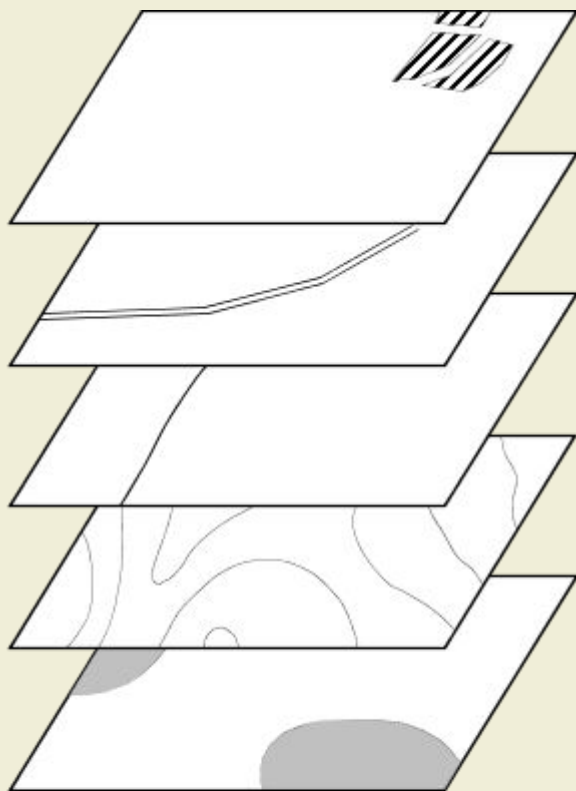
Дополнительная атрибутивная информация хранится отдельно - в таблицах.

**Цель** представления данных в виде слоев:

- четкость структуры данных
- легкость манипулирования данными
- возможность проведения географического анализа



## Оверлейные операции



слой с населенными  
пунктами

слой с транспортной  
сетью

слой с речной сетью

слой с изогипсами

слой с растительностью



**Окончательный вариант  
карты**



# Подходы к представлению пространственных объектов

*растровый способ*: пиксели

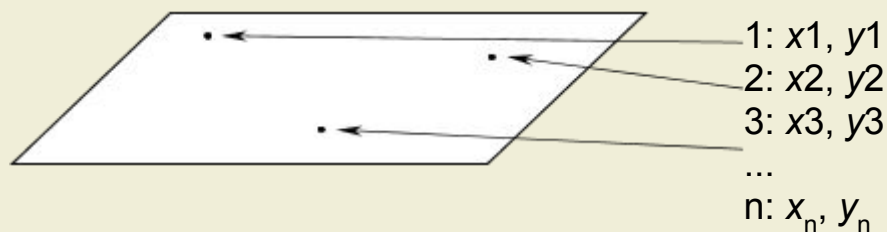
*векторный способ*: точки, линии, полигоны



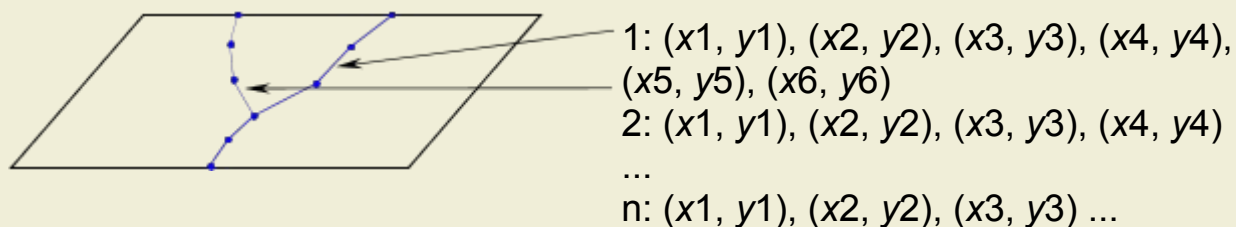
# Форматы представления позиционной составляющей

## Векторный формат данных

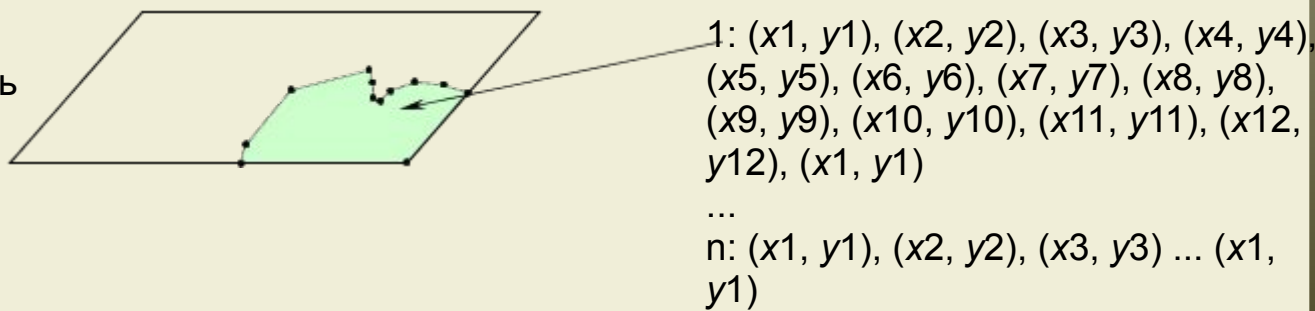
Населенные пункты



Речная сеть



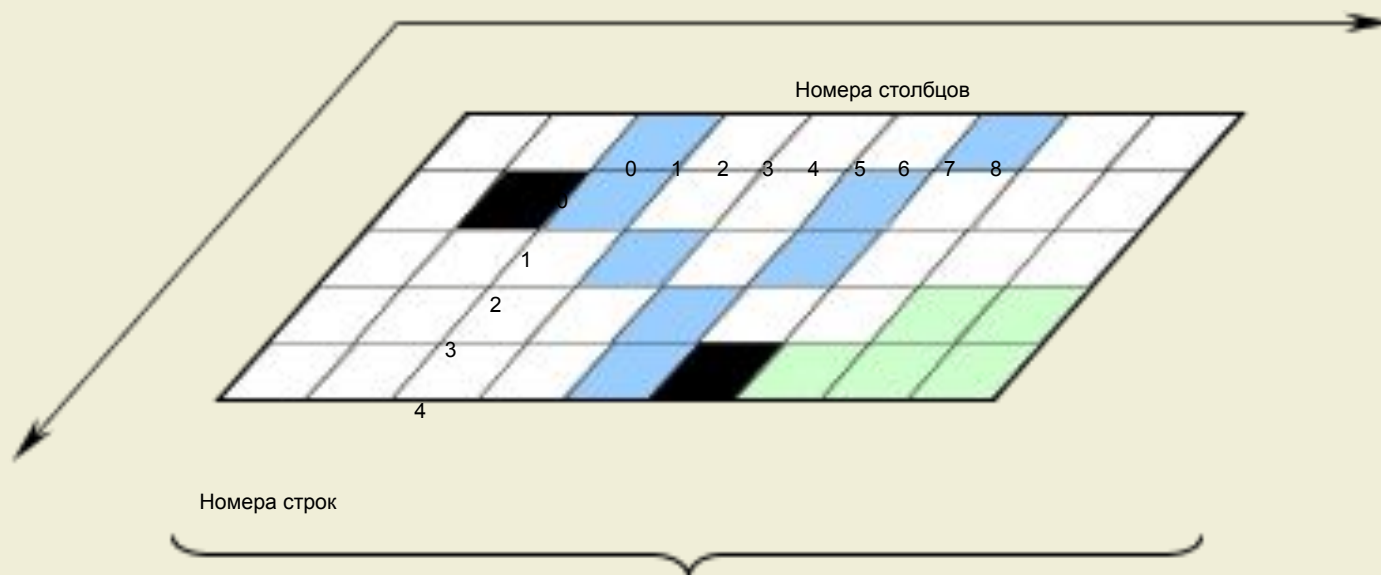
Растительность





# Форматы представления позиционной составляющей

## Растровый формат данных



## Растровая модель данных

- Разбивает всю изучаемую территорию на элементы регулярной сетки или ячейки
- Каждая ячейка содержит только одно значение
- Является пространственно заполненной, поскольку каждое местоположение на изучаемой территории соответствует ячейке растра, иными словами - растровая модель оперирует элементарными местоположениями



## Векторная модель данных

- Основана на векторах (направленных отрезках прямых)
- Базовым примитивом является точка
- Объекты создаются путем соединения точек прямыми линиями или дугами
- Площади определяются набором линий
- Представляет собой объектно-ориентированную систему



# Запрос и анализ

- При наличии ГИС и географической информации пользователь сможет получать ответы на самые разнообразные запросы. Запросы можно задавать как простым щелчком мышью на определенном объекте, так и с посредством развитых аналитических средств.



## Типовые вопросы, на которые способна ответить ГИС:

- Где находится  $A$ ?
- Как расположено  $A$  по отношению к  $B$ ?
- Сколько  $A$  расположено в пределах расстояния  $D$  от  $B$ ?
- Каково значение функции  $Z$  в точке  $X$ ?
- Как велико по размерам  $B$ ?
- Каков результат пересечения  $A$  и  $B$ ?
- Каков оптимальный маршрут от  $X$  до  $Y$ ?
- Что находится в  $X_1, X_2, \dots, X_n$ ?
- Какие объекты следуют за теми, у которых наблюдается определенное сочетание определенных свойств?
- Как изменится пространственное распределение объектов, если изменить существующую классификацию?
- Что может случиться с  $A$ , если изменится  $B$  и его расположение относительно  $A$ ?



# ПОЛНОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ГИС

## •СИСТЕМЫ ЗАПАДНОГО ПРОИЗВОДСТВА :

- *MapInfo Professional,*
- *WinGIS,*
- *ArcGIS ArcEditor, ArcGIS ArcInfo ,*
- *ArcGIS ArcViewGIS,*
- *Autodesk Map,*
- *GeoMedia Professional,*
- *MicroStation/J,*
- *Manifold System Professional.*

## □ ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ РАЗРАБОТКИ :

- *GeoGraph;*
- *Граф Ин;*
- *«Горизонт»;*
- *«ИнГео»*
- *ПАРК;*
- *GeoLink;*
- *GK 32;*
- *Zulu;*
- *WinPlan.*



## **СВОЙСТВА ВСЕХ ПОЛНОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ГИС:**

- **работают на платформе Windows;**
- **все системы поддерживают обмен пространственной информацией (экспорт и импорт) со многими ГИС и САПР через основные обменные форматы.**
- **обеспечивают работу с растровой информацией, поддерживая при этом все основные форматы;**
- **обеспечивают работу со всеми основными СУБД;**
- **позволяют расширять свои возможности путем программирования на языках высокого уровня.**

## **Наиболее распространенные зарубежные системы в России:**

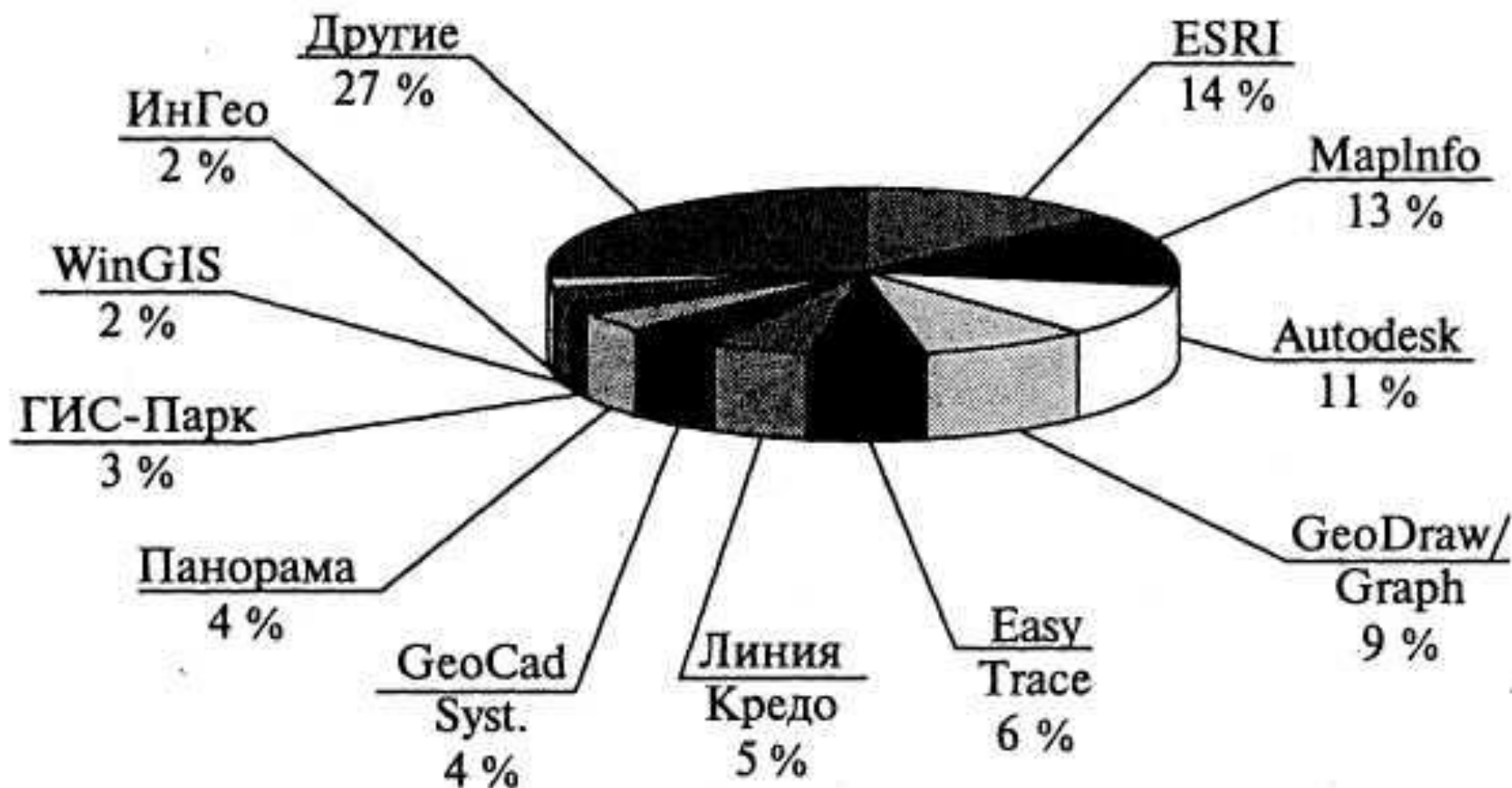
**ArcView GIS, MapInfo Professional, MicroStation/J, WinGIS, Autodesk Map.**

## **Отечественные:**

**GeoGraph, Панорама (Карта 2000), ПАРК, GeoLink.**



# Доли ПО различных производителей на российском геоинформационном рынке

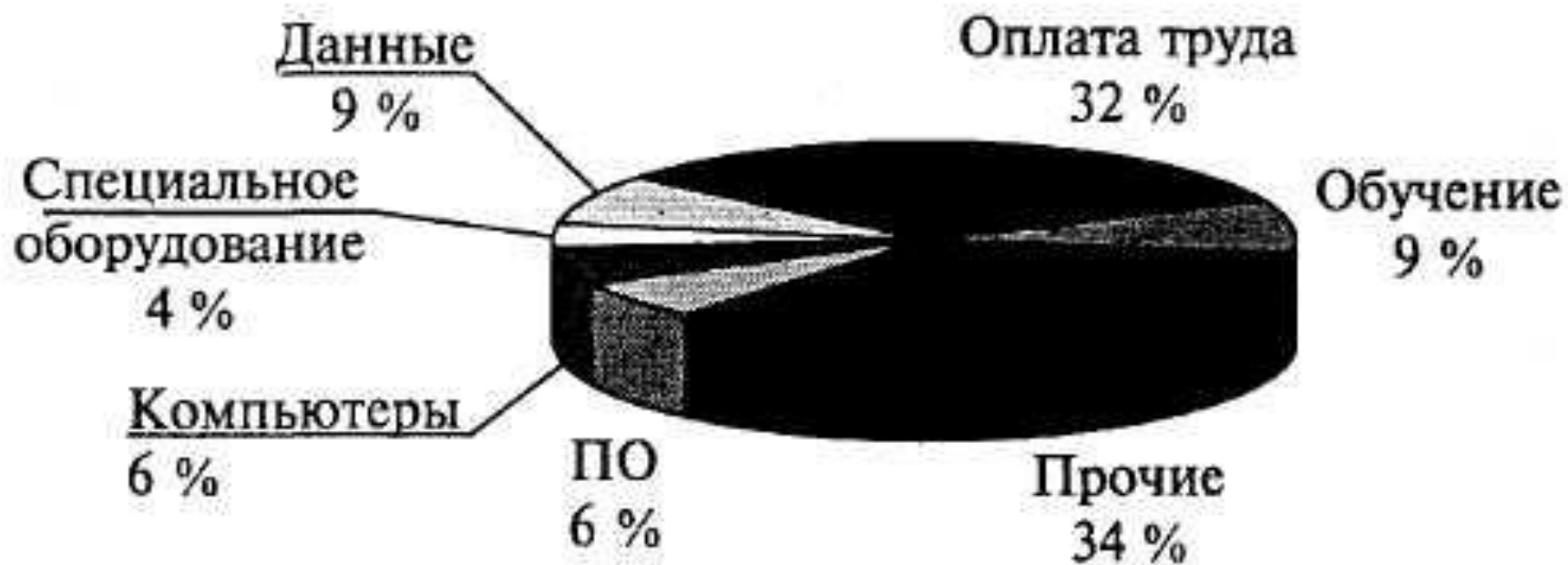




# Мировое распределение продаж ГИС



# Распределение затрат при реализации геоинформационных проектов в России



# Основные поставщики пространственных данных в России

