

# ГИС

В ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ГЕОЛОГИИ

# ГЕОИНФОРМАТИКА

И ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

1

# ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГЕОИНФОРМАТИКИ

- Геоинформатика – научно-технический комплекс, объединяющий одноименную отрасль научного знания, технологию и прикладную деятельность, связанные с разработкой и реализацией географических информационных систем (ГИС)
- Геоинформатика охватывает научную, техническую и производственную сферы.

# СТРУКТУРА ГЕОИНФОРМАТИКИ

- Геоинформатика как наука изучает природные и социально-экономические геосистемы, их структуру, связи, динамику, функционирование в пространстве-времени посредством компьютерного моделирования на основе пространственных баз данных.
- Геоинформатика как технология изучает законы образования и функционирования пространственно-временной информации, связанной с географическими объектами и явлениями, её свойства, методы сбора, обработки, хранения, анализа и распространения.
- Геоинформатика как производство включает разработку аппаратных и программных средств ГИС, создание баз данных, цифровых карт, приложений.

# МЕСТО ГЕОИНФОРМАТИКИ В СИСТЕМЕ СМЕЖНЫХ НАУК

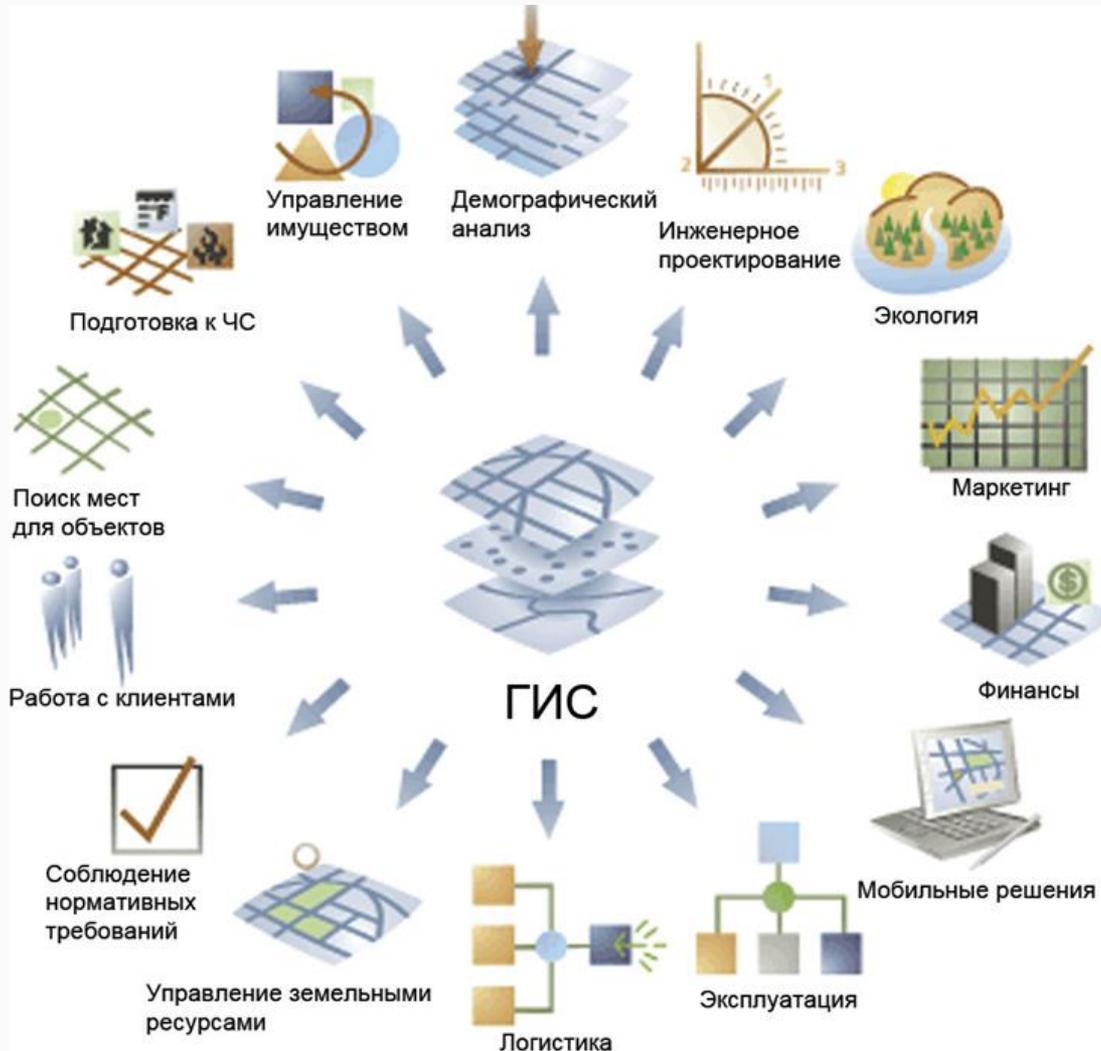


# КЛАССИФИКАЦИЯ ГИС

## Виды классификаций:

- по проблемно-тематической ориентации,
  - по назначению,
  - по территориальному охвату,
  - по способу организации географических данных.
- 
- ГИС в зависимости от характера решаемых задач:
    - информационно-справочные,
    - мониторинговые,
    - инвентаризационные,
    - исследовательские,
    - учебные,
    - издательские,
    - поддержки принятия решений.
  - По области применения ГИС :
    - экологические и природопользовательские,
    - социально-экономические,
    - земельно-кадастровые,
    - геологические,
    - инженерных коммуникаций и городского хозяйства,
    - чрезвычайных ситуаций,
    - навигационные,
    - транспортные,
    - торгово-маркетинговые,
    - археологические.
  - По территориальному охвату выделяются:
    - глобальные,
    - общенациональные,
    - региональные,
    - локальные,
    - муниципальные

# ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ГИС



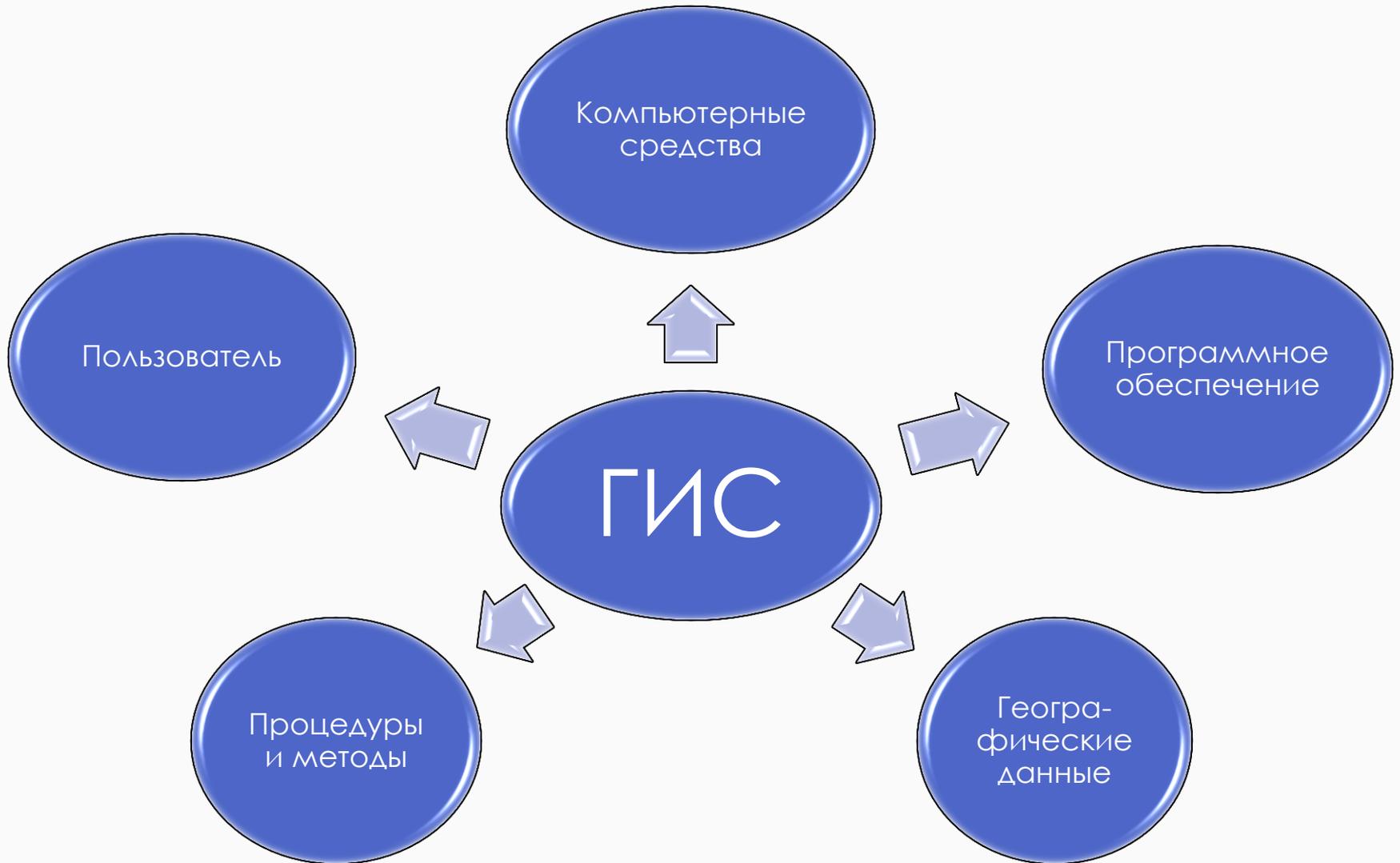
# ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГИС

Информационная система является географической, если в ней интегрируются данные и знания о территории, которые используются для решения научных и прикладных географических задач, связанных со следующими видами деятельности

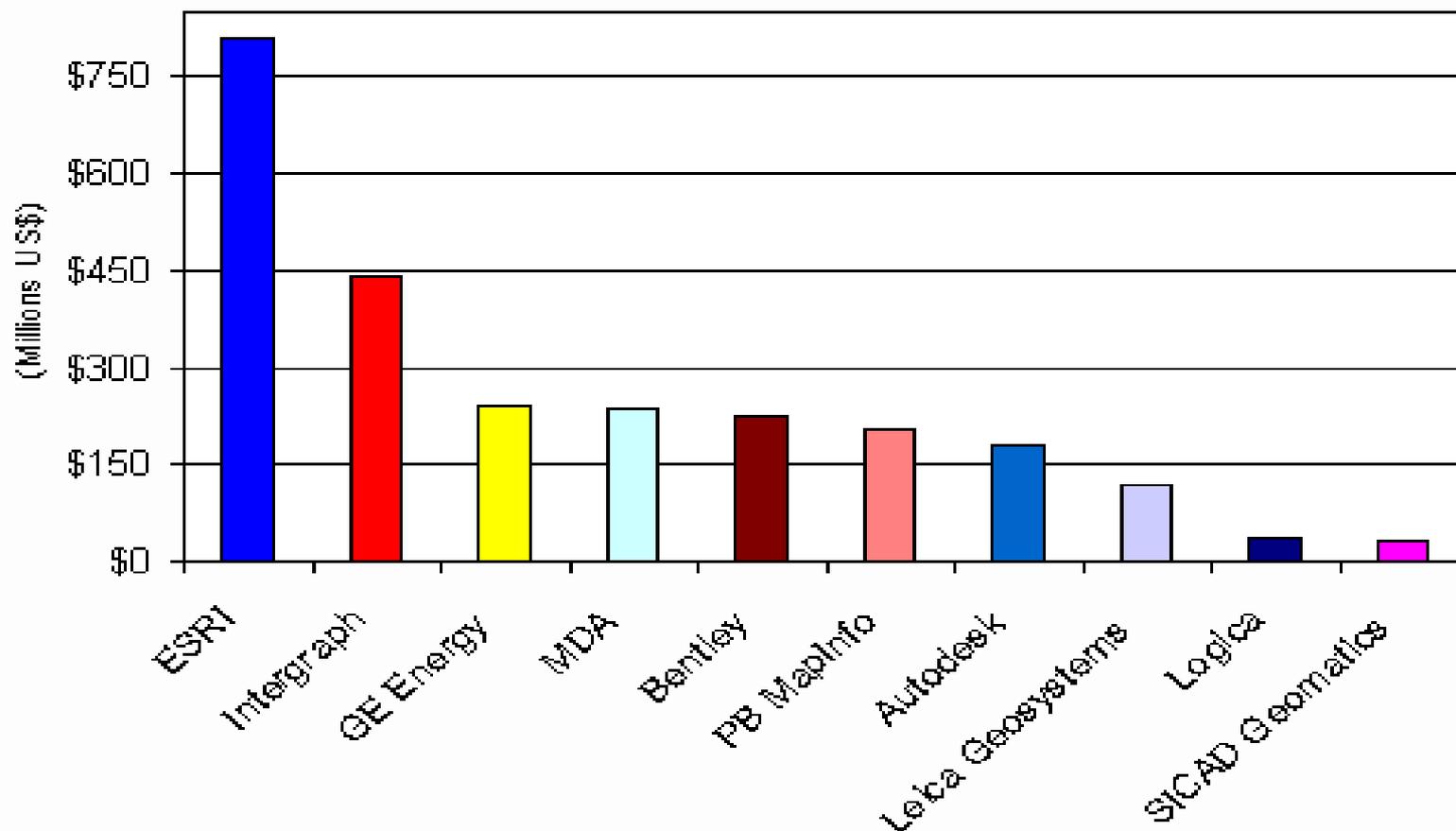
- 
- Инвентаризация,
  - Пространственный анализ
  - Пространственное моделирование,
  - Прогнозирование,
  - Управление

- Экономика
- Территориальное развитие общества
- Окружающая среда

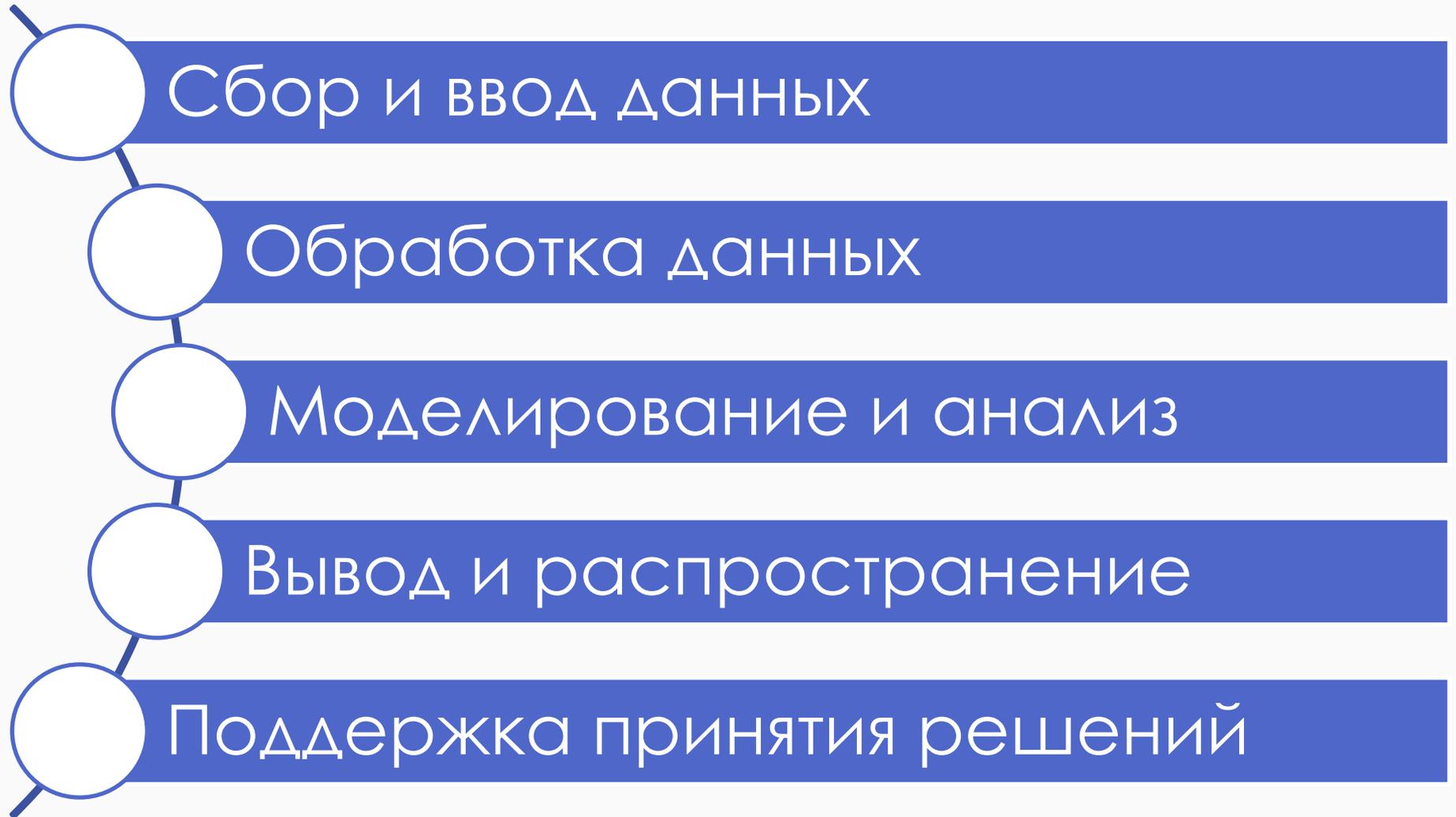
# ОРГАНИЗАЦИЯ ГИС



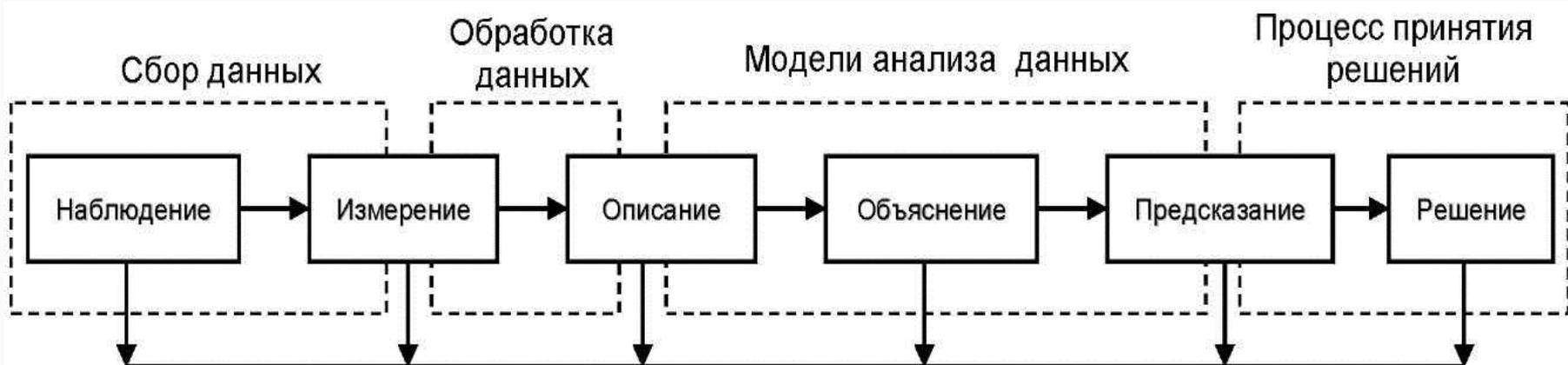
# МИРОВЫЕ ОБЪЕМЫ ПРОДАЖ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ГИС в 2012 году



# БЛОЧНАЯ СТРУКТУРА ГИС



# ФУНКЦИИ ГИС



# СВЯЗЬ ГЕОИНФОРМАТИКИ С РЕАЛЬНОСТЬЮ

- Восприятие окружающего мира можно свести к пониманию протекающих в нем явлений, описание которых в какой-либо форме мы называем данными.  
Данные – зарегистрированные факты о явлениях.
- Знание – опытно проверенный результат познания действительности, верное её отражение в мышлении человека, обладание опытом и пониманием, которые являются правильными и в субъективном, и в объективном отношении, и на основании которых можно строить суждения и выводы.
- Если в результате переработки данных возникает приращение знания, то это приращение – информация.

Различия между терминами «данные», «информация» и «знания» прослеживаются в истории развития технических систем, так вначале появились банки данных, позднее информационные системы, затем появились системы, основанные на знаниях – интеллектуальные системы (экспертные системы).

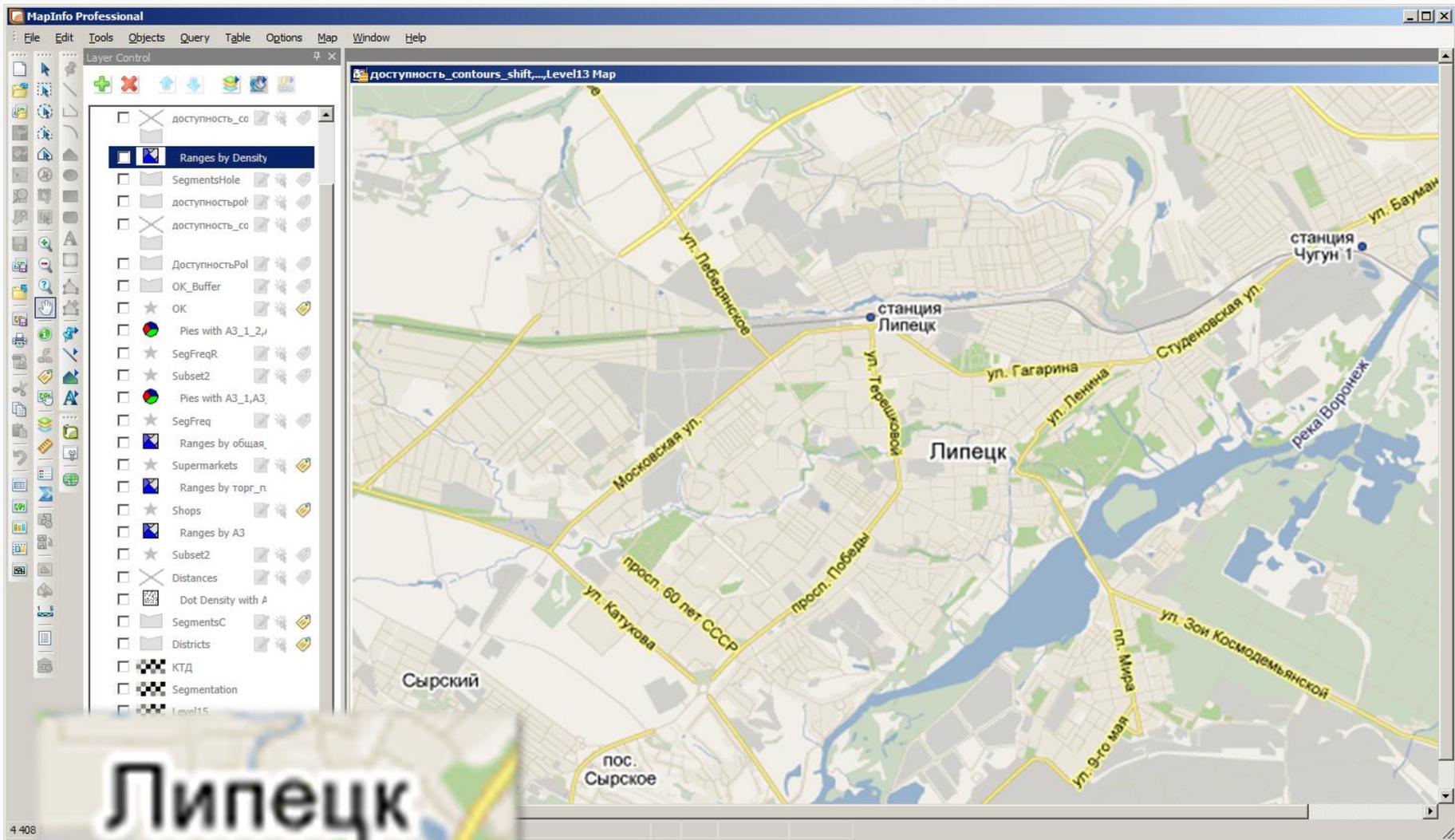
# БАЗА ДАННЫХ В ГИС

- База данных в ГИС содержит данные, которые организованы в ней таким образом, чтобы обеспечить работу с пространственными географическими данными.
- Пространственно-распределенные данные могут быть представлены в базе данных при помощи векторной или растровой моделей данных.
- Данные из растровой могут быть конвертированы в векторную модель и наоборот.

# РАСТРОВАЯ МОДЕЛЬ ДАННЫХ

- Растровые представления образуются путем соотнесения объектов с ячейками правильной геометрической формы, которые образуют регулярную сеть, покрывающую исследуемую территорию.
- Эти ячейки являются наименьшей единицей информации.
- Для привязки пиксела растрового изображения к пространственным координатам используется один из углов пиксела или его центроид.
- Каждая ячейка растра имеет дискретные атрибуты. Примерами использования растровой модели в ГИС являются данные дистанционного зондирования, полученные с ИСЗ или отсканированные старые бумажные карты.
- Основным преимуществом растровых представлений является совмещение позиционной и содержательной информации, что значительно упрощает реализацию алгоритмов анализа данных (каждый пиксел сам несёт в своём цвете ту информацию, которая составляет основное содержание карты).
- Растровая модель является наиболее простой моделью представления пространственных данных. Растровые модели полностью покрывают исследуемое пространство и обеспечивают прямой доступ к информации о выделенном участке.
- Недостатком этих моделей является трудность представления геометрии объектов (точность представления зависит от разрешения сетки). Они требуют больших размеров памяти и ограничены в точности представления географических сущностей.

# ГИС С ПРИМЕРОМ РАСТРОВЫХ ДАННЫХ

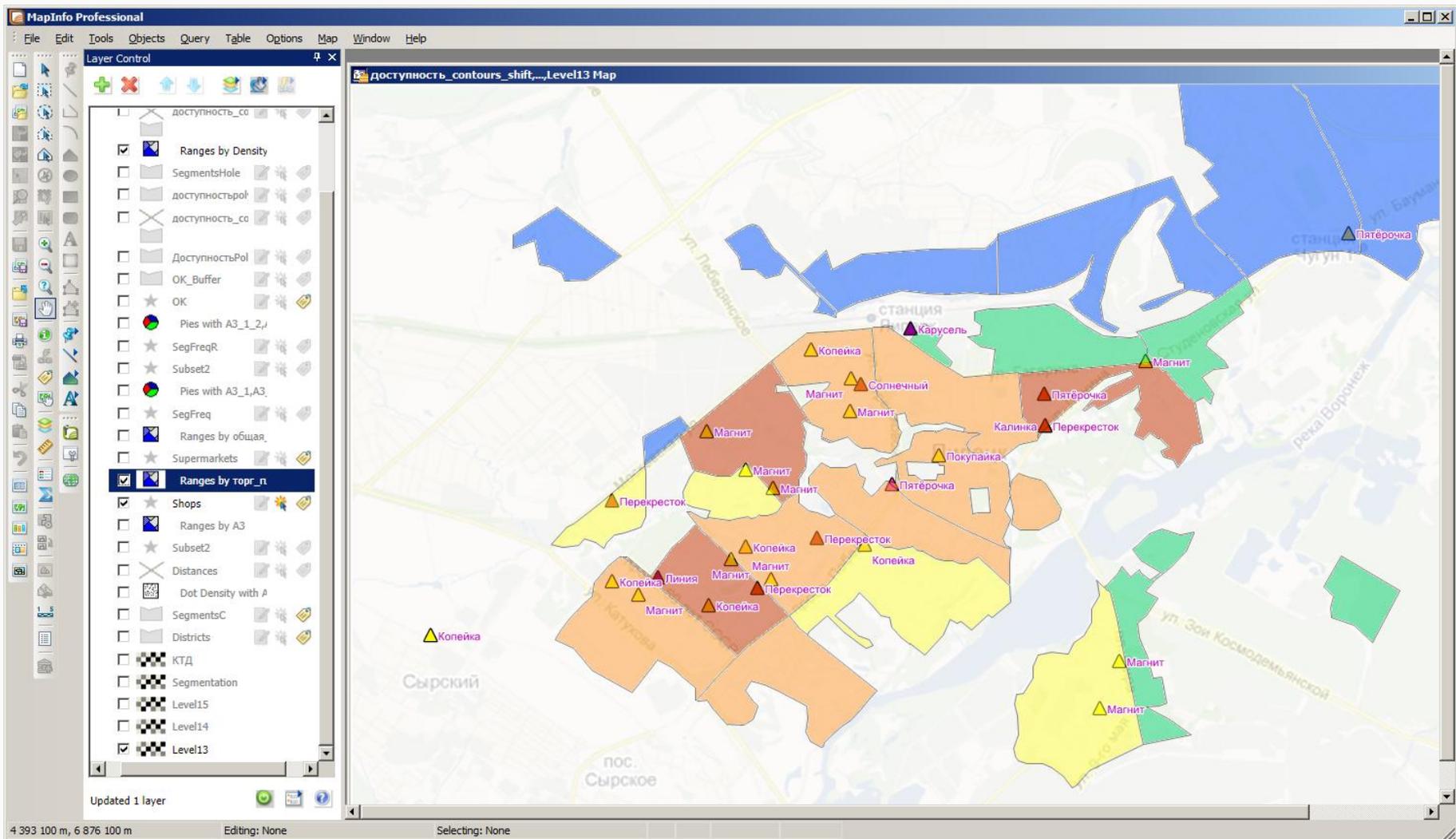


# ВЕКТОРНАЯ МОДЕЛЬ ДАННЫХ

- В векторной модели пространственных данных графические данные представлены в виде объектов – точек, линий и регионов – с которыми связаны атрибутивные данные.
  - Координатами точек являются декартовы координаты в некоторой прямоугольной системе координат (например, в системе координат Гаусса-Крюгера) или географические координаты – широта и долгота.
  - Линии или дуги представляются последовательностью точек.
- Структуры данных, основанные на векторном представлении, используются для кодирования сущностей, которые могут быть выделены как объект.
- В этих структурах объекты представлены в виде множества векторных примитивов, покрывающих лишь часть исследуемой территории.
- Основным преимуществом «векторного» представления геоинформации является возможность описания топологических отношений между объектами. Это позволяет компактно представлять в памяти ЭВМ контурные объекты, сети, эффективно анализировать эти данные.

Топология – это отношения пространственных объектов через их связность, взаимное положение и следование точек, линий, поверхностей, тел и их частей или их совокупности в пространстве, независимо от отношений мер и величин

# ГИС С ПРИМЕРОМ ВЕКТОРНЫХ ДАННЫХ



# МОДЕЛЬ ПОВЕРХНОСТЕЙ

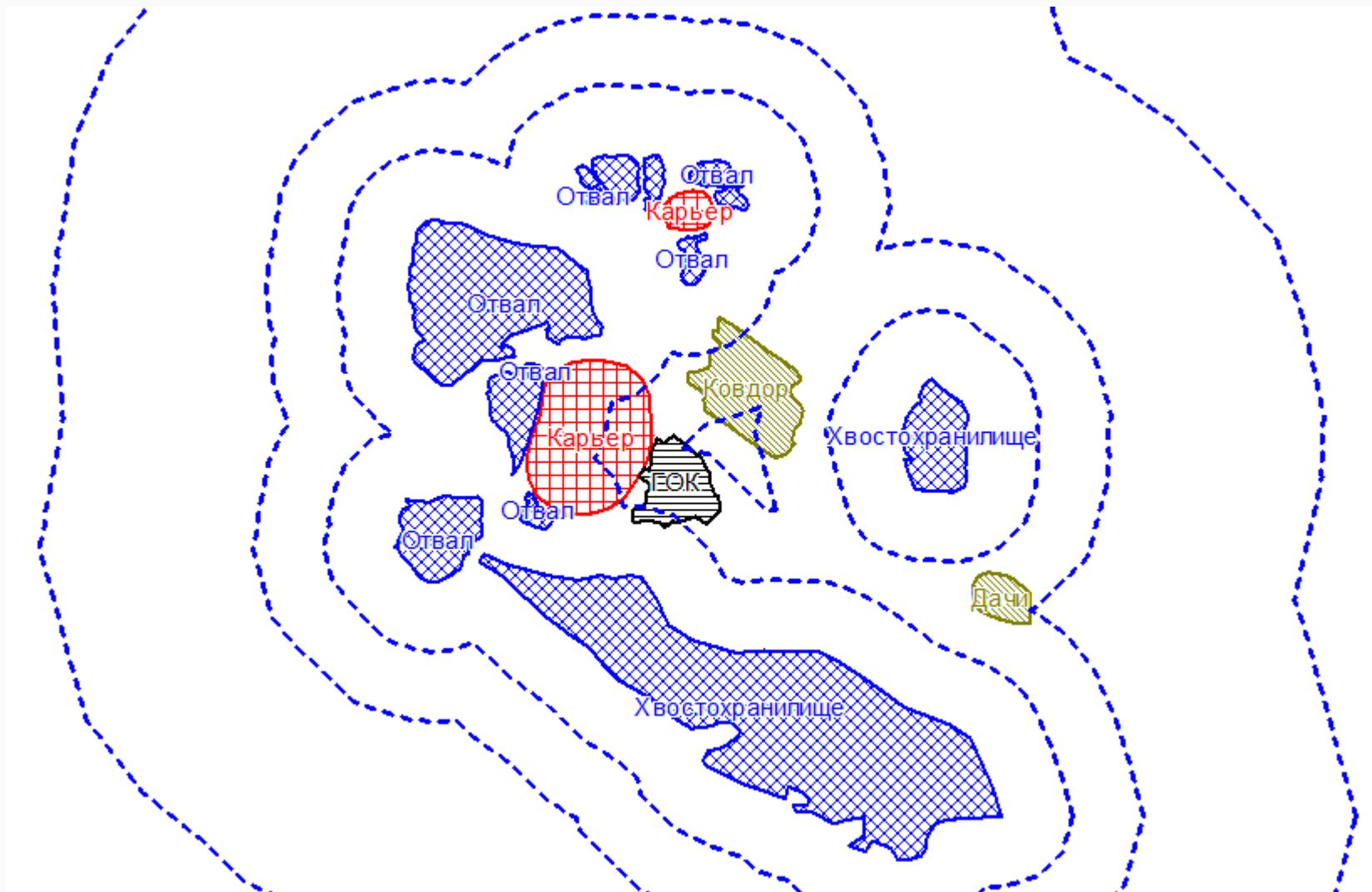
- Для представления поверхностей в ГИС используются модели, основанные на разбиении компактного участка карты на множество непересекающихся ячеек.
- Используются как регулярные разбиения, соответствующие растровой модели, так и нерегулярные – триангуляционные сети.
- На основе полученных сетей строятся, как правило, карты в изолиниях распределения по изучаемой территории какого-нибудь параметра



# АНАЛИТИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ВЕКТОРНЫХ ГИС

- Аналитические возможности векторных ГИС включают как простые операции (измерения, оверлеи, буферы и скелетоны и т.п.), так и сложные операции: анализ сетей, выбор оптимального маршрута.
- Векторная модель данных подразумевает наличие для каждого объекта атрибутивной составляющей, поэтому в таких ГИС обычно имеются возможности семантической выборки.
- Обязательным компонентом блока аналитических функций ГИС являются операции топологического оверлея, определение принадлежности точки полигону, линии полигону и полигона полигону.

# БУФЕРНЫЕ ЗОНЫ

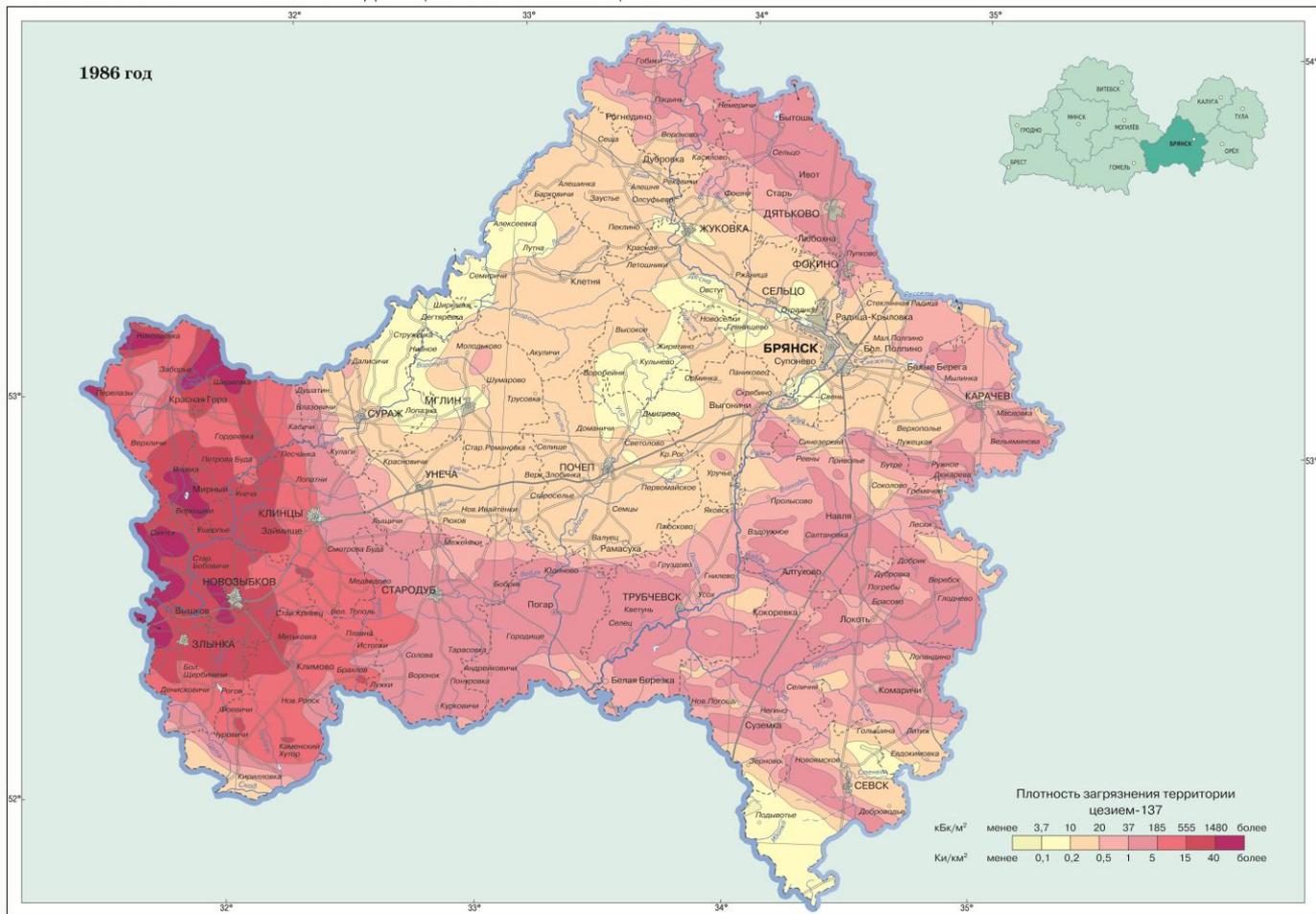


# АНАЛИТИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ РАСТРОВЫХ ГИС

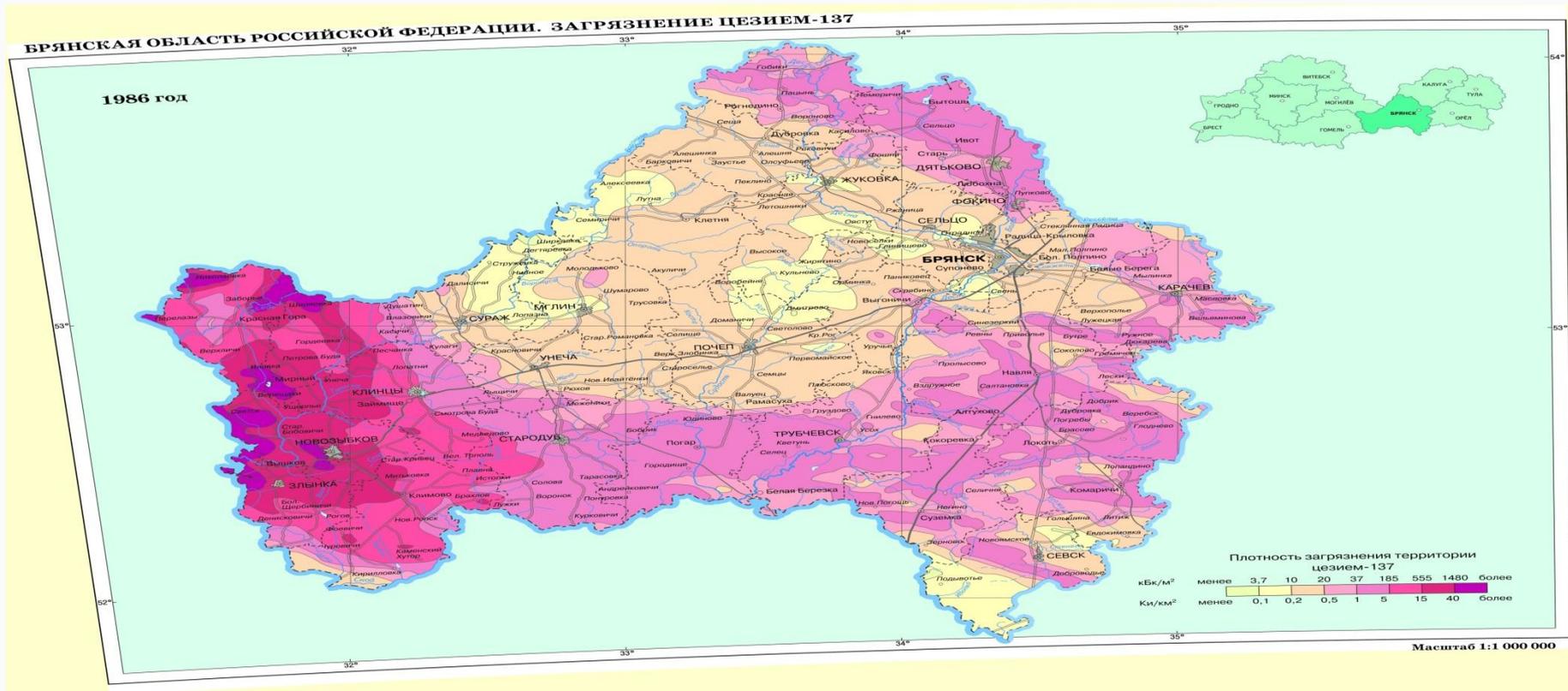
- Техника хранения, обработки и анализа данных в растровой модели типичны для компьютерной графики и цифровой обработки изображений.
- Аналитические возможности растровых ГИС простираются от простейших операций комбинирования нескольких слоев и вычисления различных статистических показателей до операций классификации, анализа соседства и т. д.
- Современные ГИС имеют возможности геометрической коррекции изображения – ортотрансформации и привязки к карте, генерализации, классификации изображений.
- Анализ поверхностей в ГИС представлен операциями вычисления углов наклона и экспозиций склонов, интерполяции высот, определения зон видимости, генерации горизонталей.

# РАСТРОВАЯ КАРТА ДО ТРАНСФОРМАЦИИ

БРЯНСКАЯ ОБЛАСТЬ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ. ЗАГРЯЗНЕНИЕ ЦЕЗИЕМ-137



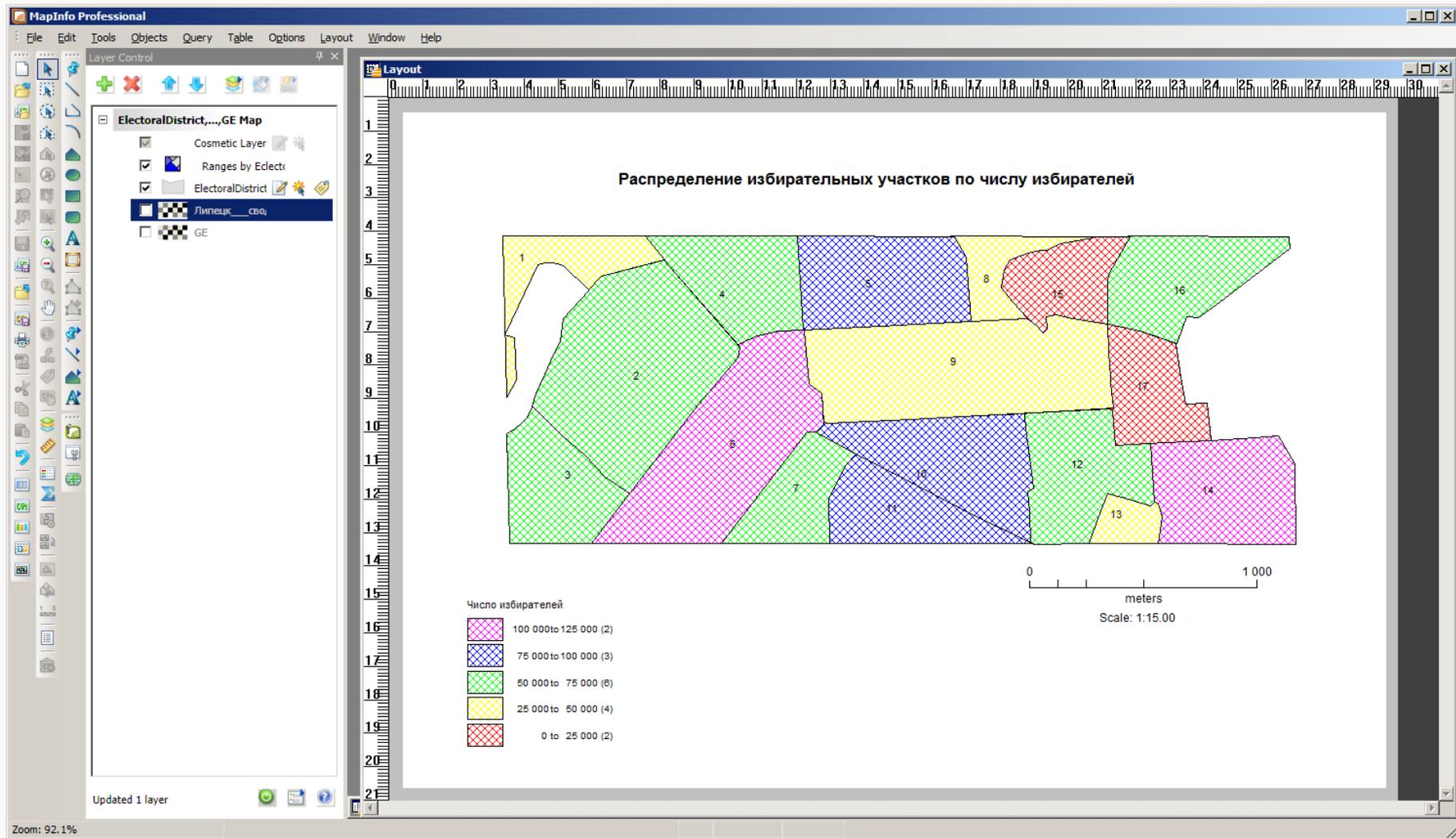
# РАСТРОВАЯ КАРТА ПОСЛЕ ТРАНСФОРМАЦИИ



# ФУНКЦИИ ВЫВОДА ДАННЫХ

- К числу функций вывода данных относятся воспроизведение результирующих карт на экране графического дисплея, печать карт при помощи принтеров, плоттеров.
- В последние годы популярным методом вывода информации ГИС конечному пользователю является передача картографических изображений через Интернет

# ГИС С ПРИМЕРОМ МАКЕТА ПЕЧАТИ





# ГЕОПОРТАЛ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

← Я [map.govrn.ru](http://map.govrn.ru) Интерактивная карта

Интерактивная карта  
Геопортал Воронежской области

Справка

Слои

- Экология и природопользование
  - Загрязнители
  - Отходы
  - Полезные ископаемые
  - Населенные пункты с льготным статусом
  - Водоохранные зоны
    - Граница береговой линии
    - Граница береговой полосы
    - Граница водоохранной зоны
    - Прибрежная защитная зона 40 м
    - Прибрежная защитная полоса 40 м
    - Прибрежная защитная полоса 50 м
  - Особо охраняемые природные территории
    - ООПТ (объекты)
    - ООПТ (зоны)

Закладки

Рисование

Измерение

Печать

Базовые карты

ООПТ (объекты)

ОВЈЕСТІD\_1 = 36  
Название = Исток реки Хава  
Категория = 4  
Профиль = 6  
Share = Point

[Приблизить к](#)

10km  
6mi

Map data © OpenStreetMap contributors, C

# ПОРТАЛ WIKIMAPIA

← Я [wikimapia.org](http://wikimapia.org) Wikimapia — Опишем весь мир!

**wikimapia** Редактирование Категории Silk RU

Редактировать История

Russia / Voronezh / Воронеж / Университетская пл., 1

## ВГУ. Корпус № 1 (Воронеж)



Воронежский Государственный Университет, главный корпус. [www.vsu.ru/](http://www.vsu.ru/)

Приемная комиссия (в течение календарного года)

Факультеты: биолого-почвенный, геологический, математический, прикладной математики, информатики и механики, физический и химический

Общеуниверситетские структуры: ректорат, администрация университета, профкомы, бухгалтерия, управление кадрами, отдел аспирантуры, абонемент ЗНБ ВГУ, читальные залы, кафедра физического воспитания, площадка № 2 Центра Интернет

Музеи: геологический, исторический, ботанический, зоологический

Командант уч. корпуса № 1: +7 (473) 220-84-43  
Дежурный уч. корпуса № 1: +7 (473) 220-75-28

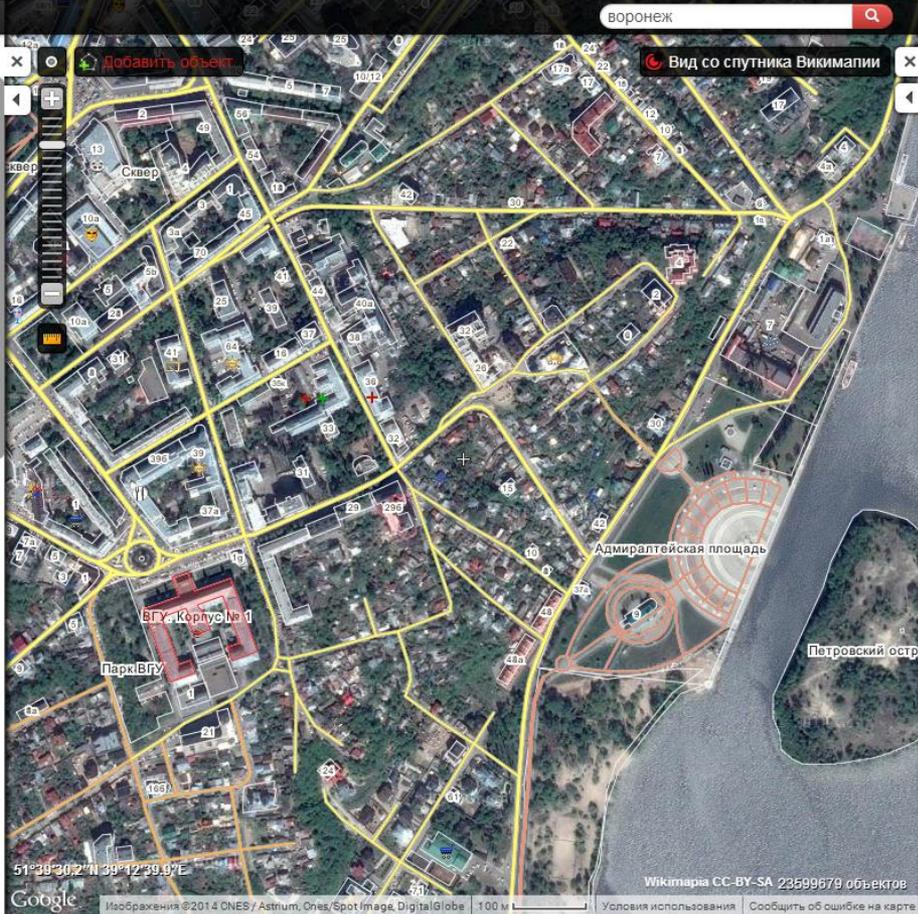
[www.abitur.vsu.ru/docs.php?action=showsection&id=2](http://www.abitur.vsu.ru/docs.php?action=showsection&id=2) - информация для абитуриентов.  
Телефон +7(4732)207521

☛ **высшее учебное заведение (вуз)** ☛ Добавить категорию

Статья Википедии: [http://ru.wikipedia.org/wiki/Воронежский\\_государственный\\_университет](http://ru.wikipedia.org/wiki/Воронежский_государственный_университет)

Ближайшие города: Воронеж, Нововоронеж, Старый Оскол  
Координаты: 51°39'23"N 39°12'22"E

+ Добавить объект (организацию, магазин и т. п.), расположенный в этом здании



воронеж Вид со спутника Wikimapia

Добавить объект

Адмиралтейская площадь

Петровский остр.

ВГУ. Корпус № 1

Парк ВГУ

51°39'20,2" N 39°12'39,9" E

Wikimapia CC-BY-SA 23599679 объектов

Изображения ©2014 CNES / Astrium, Ones / Spot Image, DigitalGlobe | 100 м | Условия использования | Сообщить об ошибке на карте

# ПОРТАЛ OPENSTREETMAP

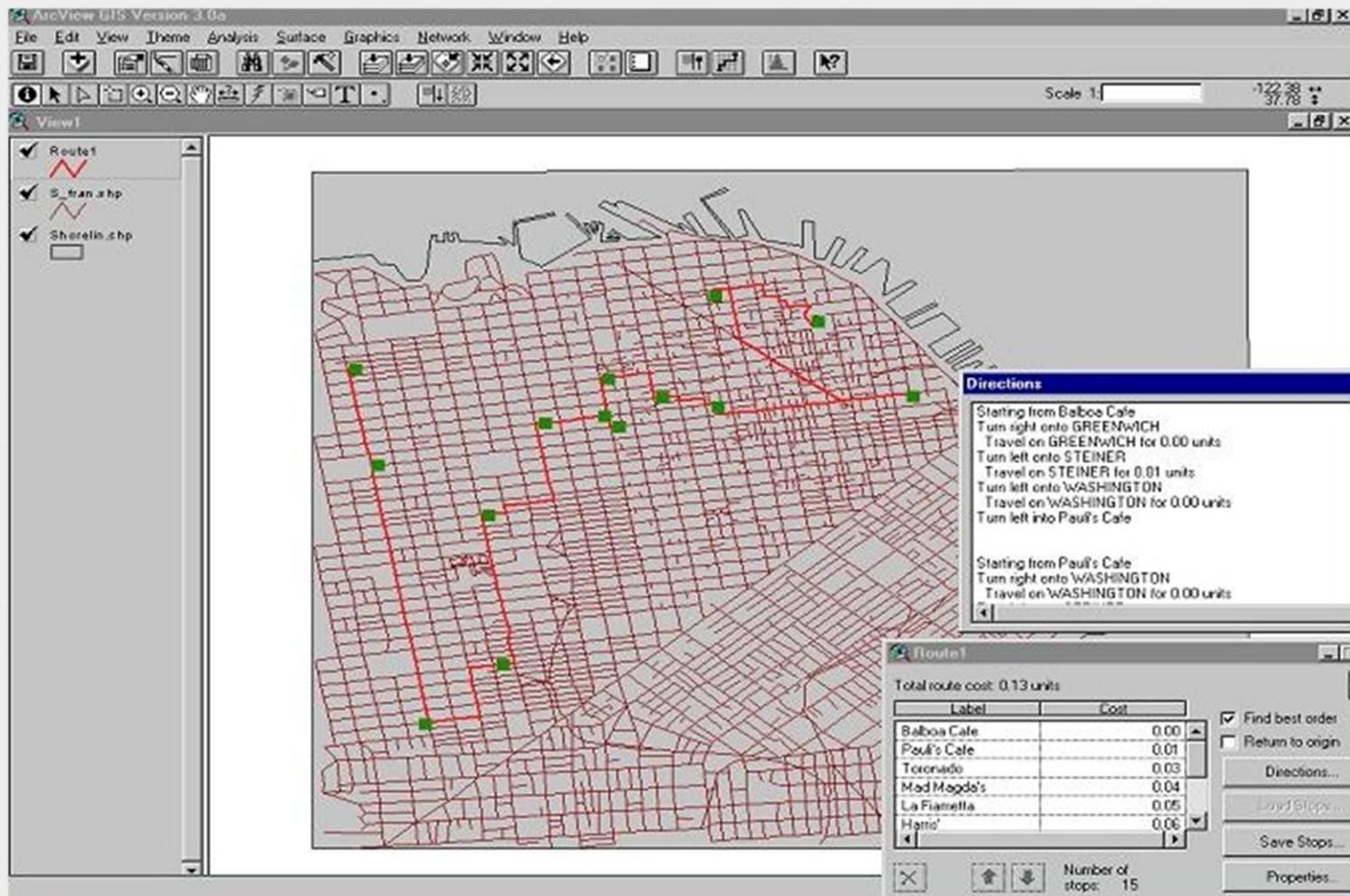
The screenshot displays the OpenStreetMap web interface. At the top, the browser address bar shows the URL [www.openstreetmap.org](http://www.openstreetmap.org). Below the address bar, there are navigation buttons for "Правка" (Edit), "История" (History), and "Экспорт" (Export). The main map area shows a detailed street view of a city center, with various road types color-coded according to the legend. Key landmarks like "Воронежский государственный университет" and "Институт экономики и права" are visible. On the right side, a legend titled "Легенда карты" lists various road types and features with corresponding color-coded lines. The legend includes: Автомагистраль (blue), Шоссе (green), Магистральная дорога (red), Второстепенная дорога (orange), Грунтовая дорога (brown), Просёлочная дорога (yellow), Тропинка (dashed yellow), Дорога для верховой езды (dashed green), Велосипедная дорога (dotted blue), Пешеходная дорожка (dotted red), Железная дорога (black), Линия метро (black with cross-ticks), Легкорельсовый транспорт и трамвай (black with cross-ticks), Канатная дорога и кресельный подъёмник (black with cross-ticks), Взлётно-посадочная полоса аэропорта и рулёрная дорожка (grey), Перрон аэродрома и терминал (purple), Административная граница (purple), Лес (dark green), Роца (medium green), Площадка для гольфа (light green), and Парк (bright green). The bottom right corner of the map area contains the text "© Участники OpenStreetMap" and "Сделать пожертвование".

Легенда карты

- Автомагистраль
- Шоссе
- Магистральная дорога
- Второстепенная дорога
- Грунтовая дорога
- Просёлочная дорога
- Тропинка
- Дорога для верховой езды
- Велосипедная дорога
- Пешеходная дорожка
- Железная дорога
- Линия метро
- Легкорельсовый транспорт и трамвай
- Канатная дорога и кресельный подъёмник
- Взлётно-посадочная полоса аэропорта и рулёрная дорожка
- Перрон аэродрома и терминал
- Административная граница
- Лес
- Роца
- Площадка для гольфа
- Парк

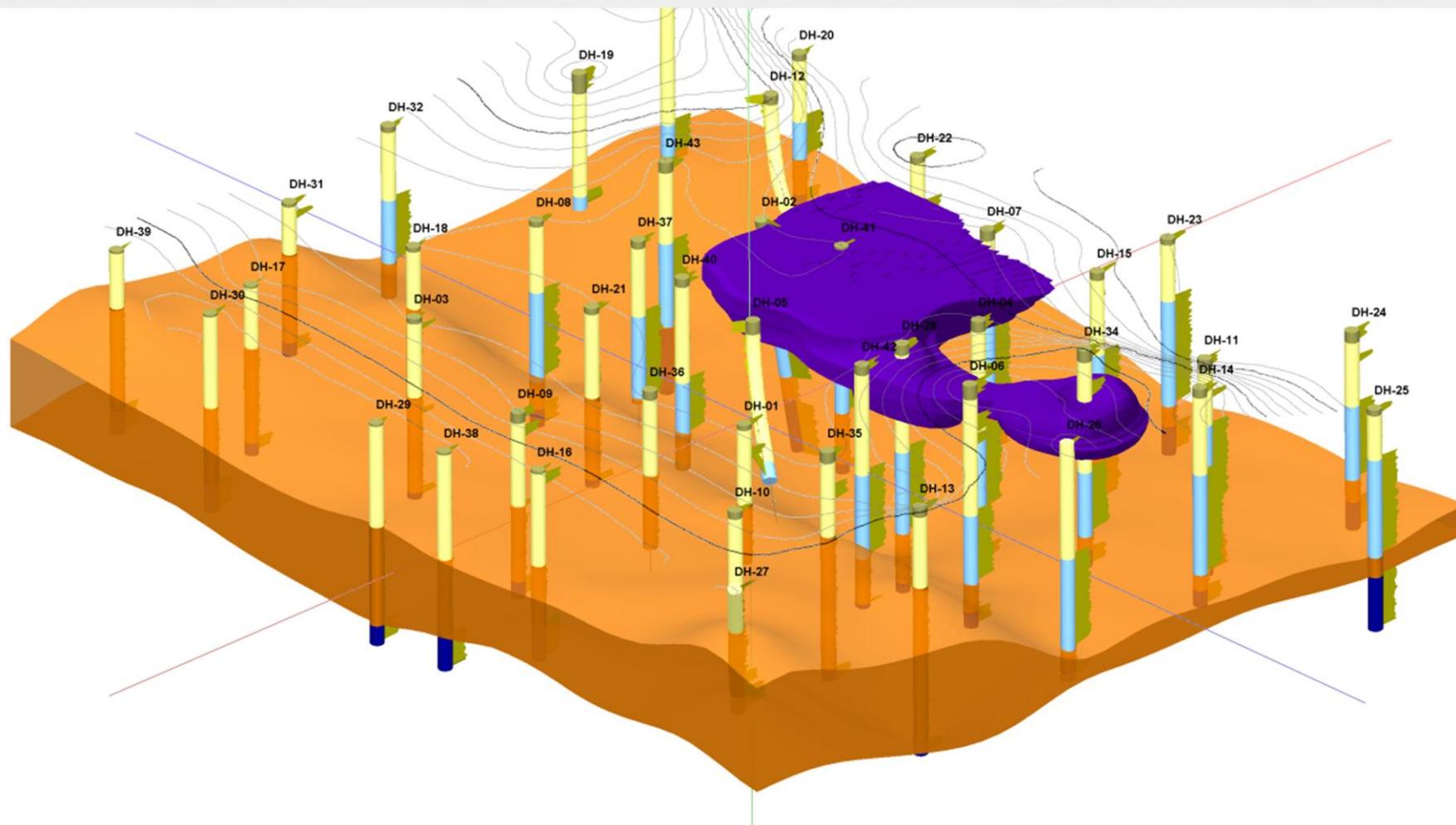
# ПРИМЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ ГИС

1. Анализ транспортных сетей
2. Изучение природных ресурсов
3. Изучение загрязнения среды обитания
4. Борьба с преступностью
5. Бизнес-анализ
6. Планы городов и кадастры
7. Карты плотности
8. Анализ коридоров и зон радарной видимости



## АНАЛИЗ ТРАНСПОРТНЫХ СЕТЕЙ

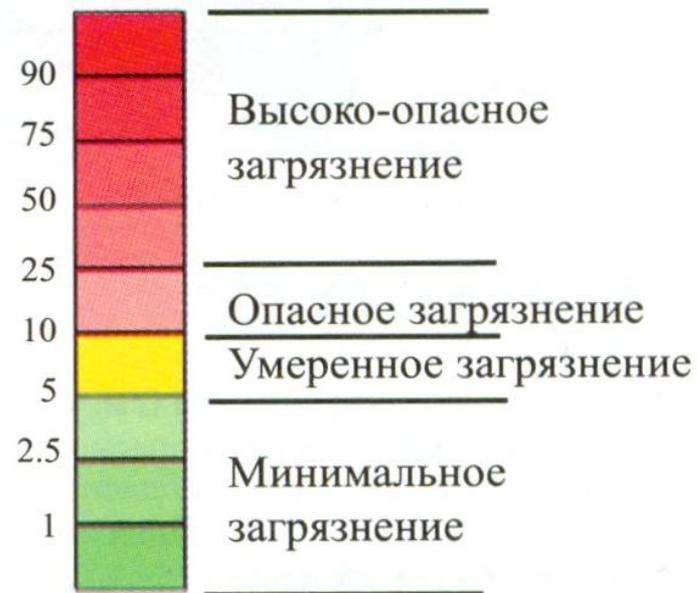
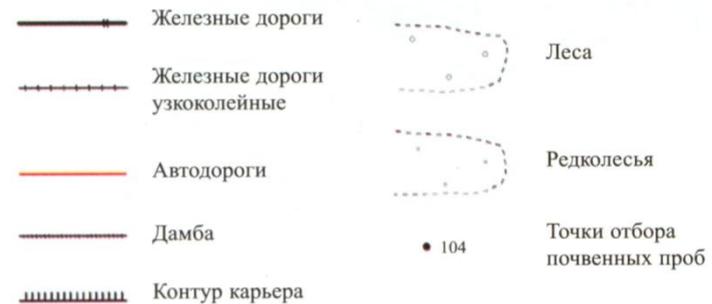
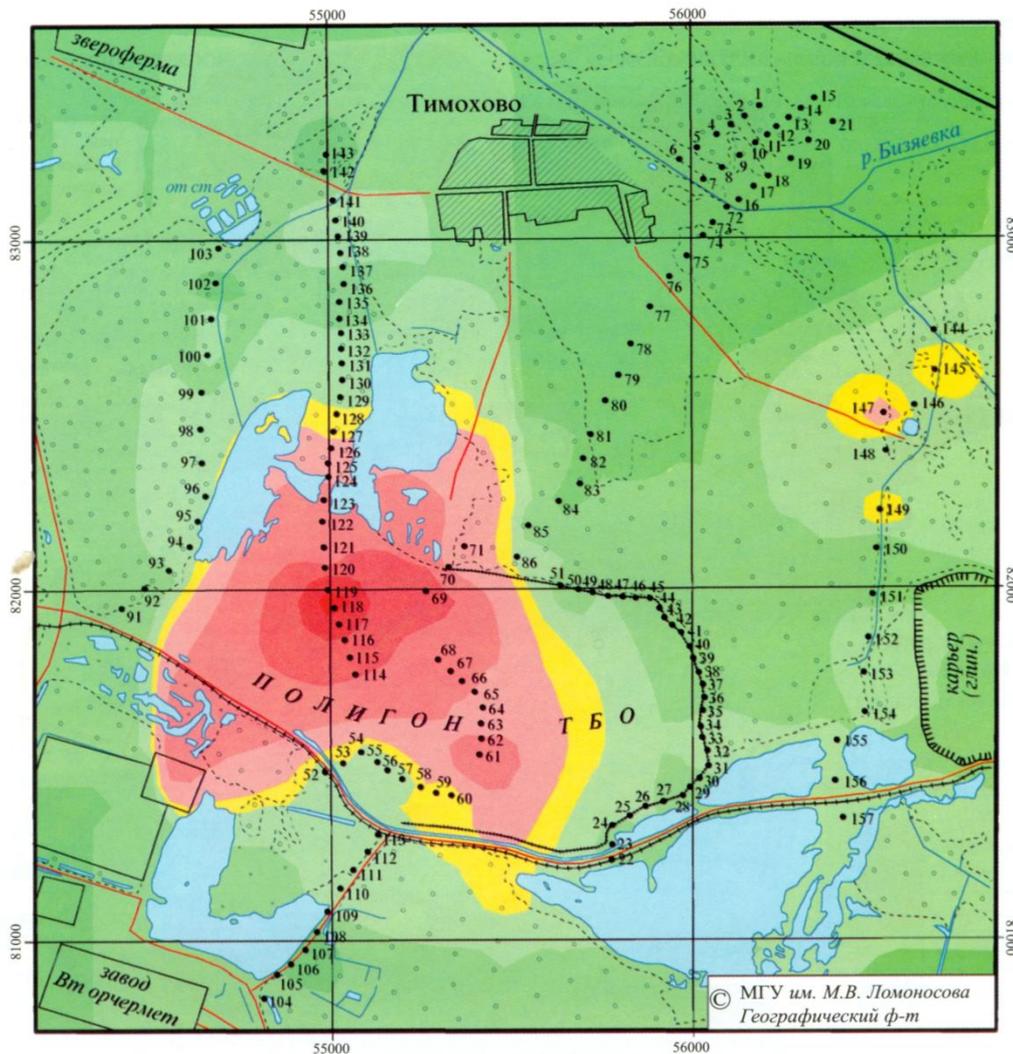
ПОДДЕРЖКА ЗАДАЧ ЛОГИСТИКИ, ПОИСК ОПТИМАЛЬНЫХ МАРШРУТОВ, ПЛАНИРОВАНИЕ, ПРОКЛАДКА И ЭКСПЛУАТАЦИЯ, АНАЛИЗ И ОПТИМИЗАЦИЯ ЗАГРУЗКИ



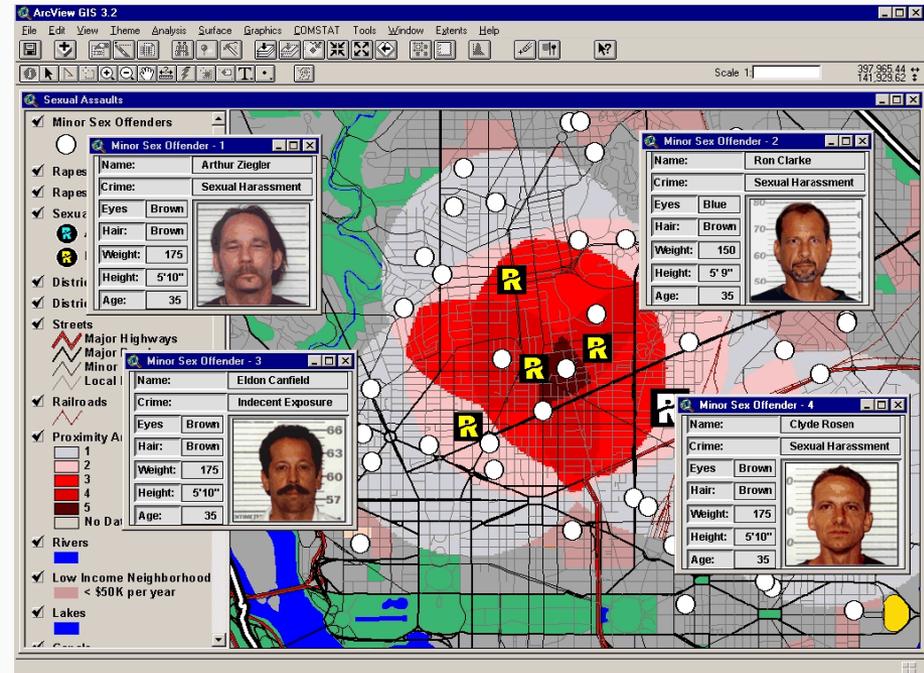
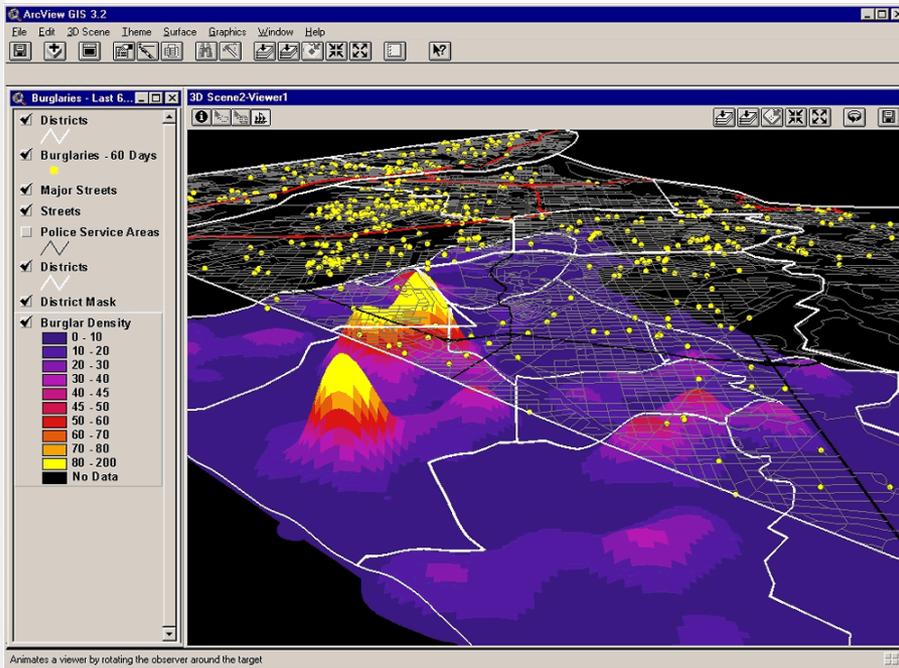
## ИЗУЧЕНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

ТРЕХМЕРНАЯ СТРУКТУРА С ДАННЫМИ ПО СКВАЖИНАМ

# ИЗУЧЕНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ

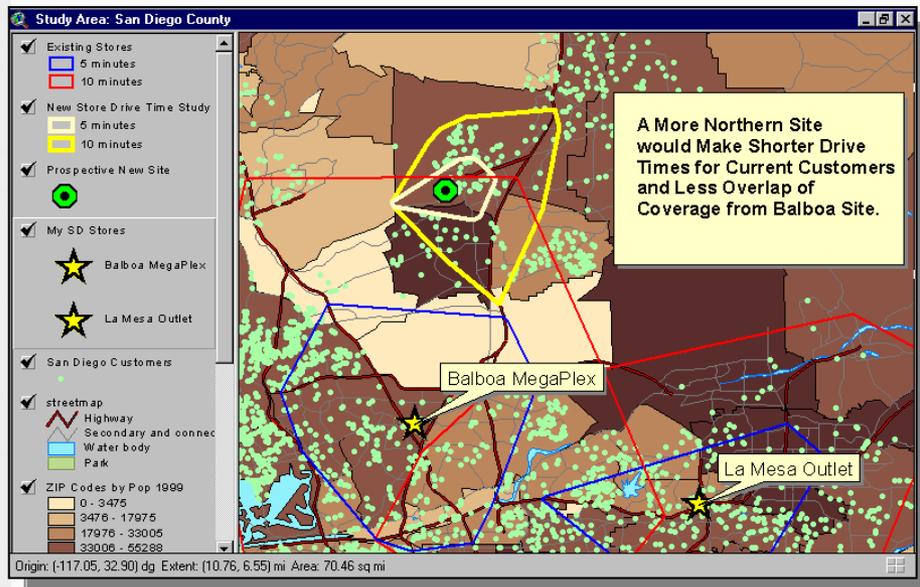


# БОРЬБА С ПРЕСТУПНОСТЬЮ

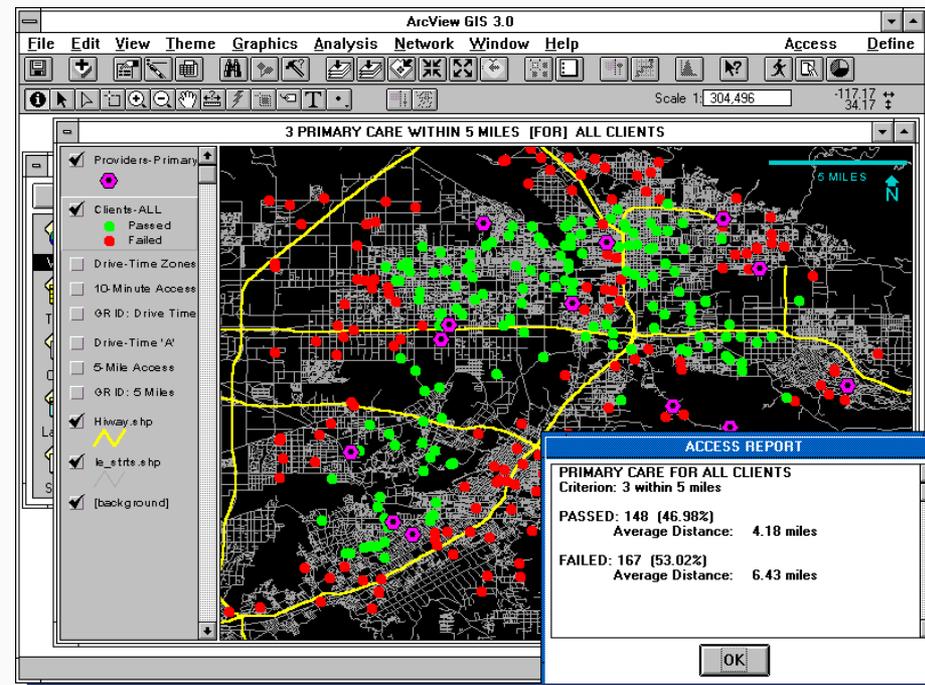


# БИЗНЕС-АНАЛИТИКА

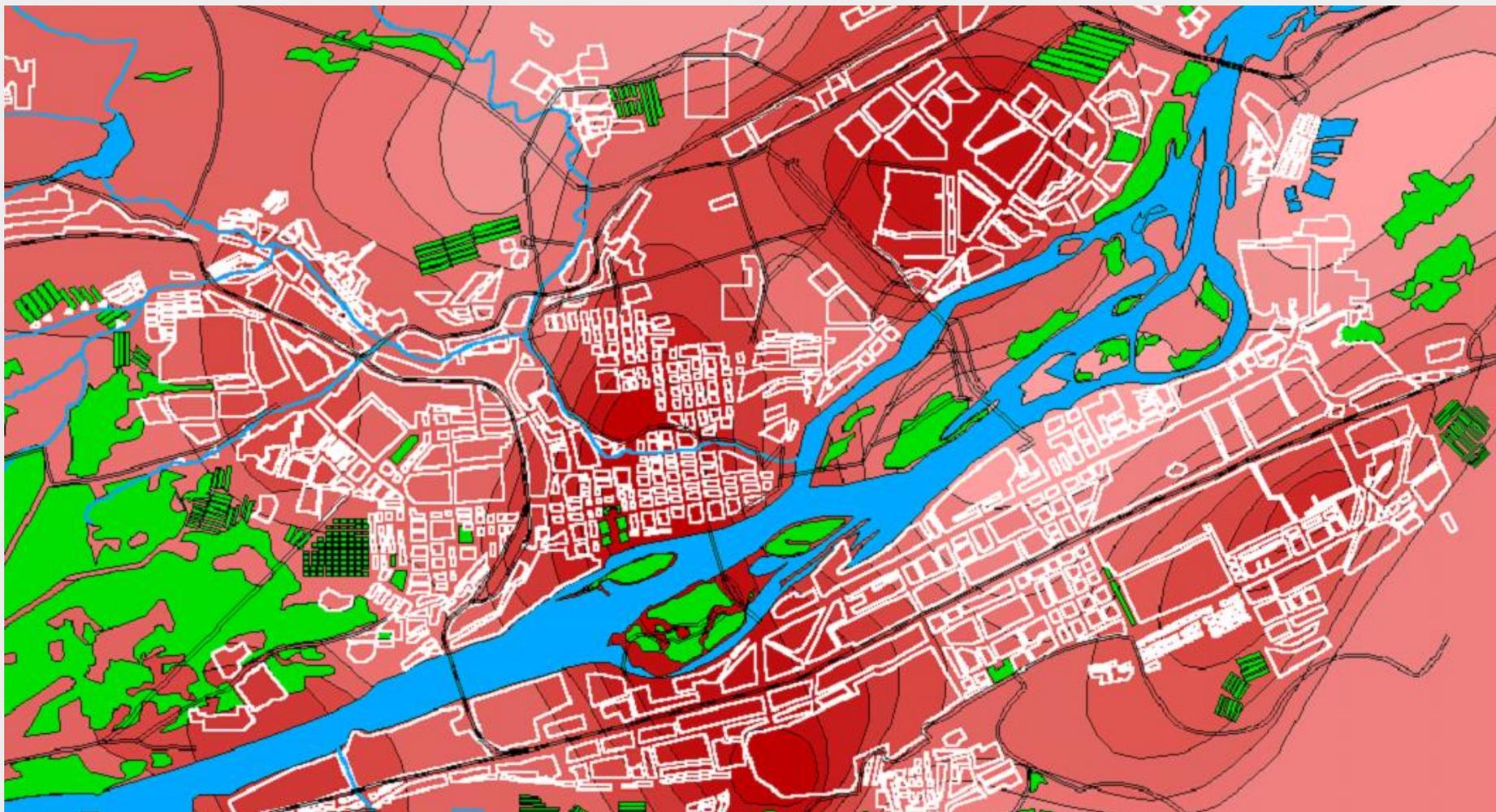
## Выбор мест для расширения деятельности



## Выбор пункта обслуживания по критерию расстояния от дома







## КАРТЫ ПЛОТНОСТИ

КАРТА РАСПРОСТРАНЕНИЯ ОНКОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ В  
КРАСНОЯРСКЕ

# АНАЛИЗ КОРИДОРОВ И ЗОН РАДАРНОЙ ВИДИМОСТИ

The screenshot displays the ArcView GIS 3.2 interface. The main window shows a map of San Francisco with a radar visibility analysis. A pink circle highlights a specific area on the map. The 'Antennae Properties' dialog box is open, showing settings for Site Id#, Broadcast Sweep, Scan Limits, and Broadcast Range and Elevation Offset.

**Antennae Properties**

General  
Site Id#: ABC001

Broadcast Sweep  
From: 315  
To: 225

Scan Limits  
Upper: 45  
Lower: -90

Broadcast Range and Elevation Offset  
Offset: 0 meters  
Range: 10000 meters

Ok Cancel