

# ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

В том, что владение точной и достоверной информацией есть важнейшее условие достижения успеха, уже никого не нужно убеждать. Но еще более важно уметь работать с имеющейся информацией. Методы работы с данными постоянно совершенствуются, и теперь уже привычно видеть документы, таблицы, графики, чертежи и картинки на экране компьютера. При помощи компьютера мы создаем и изменяем, извлекаем и анализируем данные. Одним из типов документов, в который компьютер вдохнул новую жизнь, стала и географическая карта.

Существуют виды деятельности, в которых карты – электронные, бумажные или хотя бы представляемые в уме – незаменимы. Ведь многие дела невозможно начать, не выяснив предварительно, ГДЕ находится точка приложения наших усилий.

Последние десятилетия ознаменовались бумом в области применения карт, и связано это с возникновением **Географических Информационных Систем**, воплотивших принципиально новый подход в работе с пространственными данными.

# Определение ГИС

## 1. По ОСТу ВШ 02.001-97.

Geographic Information System (GIS) – совокупность технических, программных и информационных средств, обеспечивающих ввод, хранение, обработку, математико-картографическое моделирование и образное интегрированное представление пространственных и соотнесённых с ними атрибутивных данных для решения проблем территориального планирования и управления.

**2. Географическая Информационная Система (ГИС)** – программное средство для сбора, хранения и обработки пространственной информации (т.е. информации привязанной к двумерным или трехмерным координатам). ГИС выдает информацию пользователю по запросу в наиболее удобной для него форме – в виде карт, схем, таблиц.

**3. Географическая Информационная Система** — это компьютерная система, позволяющая показывать данные на электронной карте.

# Карты ГИС

Карты, созданные с помощью ГИС, можно смело назвать картами нового поколения. На карты ГИС можно нанести не только географические, но и статистические, демографические, технические и многие другие виды данных и применять к ним разнообразные аналитические операции.

ГИС обладает уникальной способностью выявлять скрытые взаимосвязи и тенденции, которые трудно или невозможно заметить, используя привычные бумажные карты. Мы видим новый, качественный, смысл наших данных, а не механический набор отдельных деталей.

Электронная карта, созданная в ГИС, поддерживается мощным арсеналом аналитических средств, богатым инструментарием создания и редактирования объектов, а также базами данных, специализированными устройствами сканирования, печати и другими техническими решениями, средствами Интернет — и даже космическими снимками и информацией со спутников.

# Как работает ГИС

В отличие от обычной бумажной карты, электронная карта, созданная в ГИС, содержит скрытую информацию, которую можно «активизировать» по необходимости.

Эта информация организуется в виде слоев, которые можно назвать тематическими, потому что каждый слой состоит из данных на определенную тему.

Каждый слой-карту можно просматривать по отдельности, а можно совмещать сразу несколько слоев, или выбирать отдельную информацию из различных слоев и выводить ее на карту.

Также есть возможность моделировать различные ситуации, всякий раз получая изображения в соответствии с поставленной задачей, причем без необходимости создавать новую карту.

Создание многослойной карты позволяет “листать” слои по очереди, накладывать друг на друга и использовать вместе, получая более сложную картину, позволяющую видеть ситуацию в целом.

Кроме того, данные, которые используются можно обновлять, что автоматически будет отражено на карте. И для этого не придется составлять десяток отдельных карт и выводить их на печать — ведь карты ГИС динамичные, а не статичные.

Из широкого круга вопросов, на которые ГИС может дать ответ, можно выделить следующие:

- Что находится на...?
- Где находится...?
- Что изменилось с...?
- Что если..?

# Преимущества карт, созданных в ГИС

ГИС позволяет:

- работать с широким спектром данных и помещать их на карту;
- проводить анализ данных и моделировать различные сценарии решений, что поможет избежать ошибки;
- видеть результат в наглядной, а значит в более понятной форме;
- вводить и изменять данные без необходимости всякий раз составлять новые карты.

# Виды ГИС

Существуют самые разнообразные компьютерные системы и отдельные программы, которые принято относить к ГИС.

1. Самые компактные и маленькие помещаются на дискетах и заменяют обычные печатные городские справочные издания. На них можно просматривать и искать информацию, но нельзя помещать свою.

2. Мощные специализированные рабочие станции и комплексы применяются для решения профессиональных задач, требующих применения картографических знаний и технологий.

3. ГИС, спроектированные для нужд обычного пользователя и снабженные привычным графическим интерфейсом, применяются для работы с картами пользователями, не имеющими картографического образования. Такие ГИС удачно сочетают мощь и простоту в использовании.

4. Узкоспециальные ГИС, применяемые в отдельных областях деятельности и требующие специального оборудования и методов обработки данных.

# Компоненты ГИС

При планировании использования ГИС для решения конкретных задач обычно рассматриваются следующие составляющие системы:

- Компьютер
- Программа
- Данные
- Пользователи
- Метод

# 1. Компьютер

**Компьютер** для работы с ГИС может быть от простейших ПК до мощнейших суперкомпьютеров.

Компьютер является основой оборудования ГИС и получает данные через сканер. **Сканер** превращает картинку в цифровое изображение для дальнейшей обработки. Это изображение может храниться в различных форматах: TIFF, BMP, JPG и т.д.

**Принтеры и плоттеры** – наиболее распространенные средства для вывода результатов проделанной на компьютере работы с ГИС.

## 2. Программа

Программное обеспечение ГИС обеспечивает функции и средства, необходимые для хранения, анализа и представления географической информации.

Наиболее широко используемые программы ГИС – MapInfo, ARC/Info, AutoCad Map и другие.

Ключевыми компонентами программного обеспечения являются:

- средства для ввода и манипулирования географическими данными,
- система управления базой данных,
- программные средства, обеспечивающие поддержку запросов, географический анализ и визуализацию информации,
- графический интерфейс пользователя, облегчающий использование программных средств.

Следует помнить, что программы имеют свою специфику:

- **MapInfo** используется, если необходима недорогая и несложная в применении программа; она проста в работе и поддерживает многие особенности ГИС;
- **ARC/Info** пригодится для более специфического и дорогостоящего анализа;
- **AutoCad Map** может быть лучшим вариантом для тех, кто уже использует AutoCad и хочет использовать ГИС.

## 3. Данные

Выбор данных зависит от задачи и финансовых возможностей. Данные могут быть использованы из различных источников – базы данных организации, Интернет, коммерческие базы данных и т.д.

Географические информационные системы работают с данными двух основных типов:

- пространственные – данные, описывающие положение и форму географических объектов, и их пространственные связи с другими объектами;
- описательные – данные о географических объектах, состоящие из наборов чисел, текстов и т.п.

Описательная информация организуется в базу данных следующим образом: отдельные таблицы связываются между собой по ключевым полям, для них могут быть определены индексы, отношения и т.п. Кроме этого, в ГИС описательная информация связывается с пространственными данными.

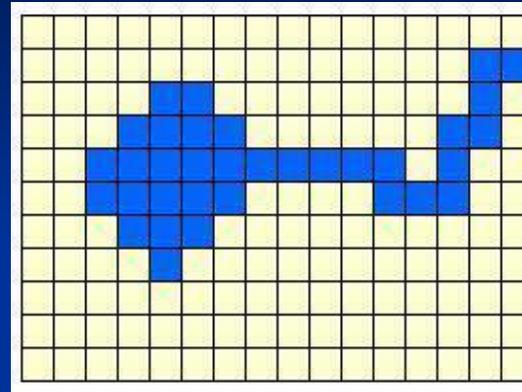
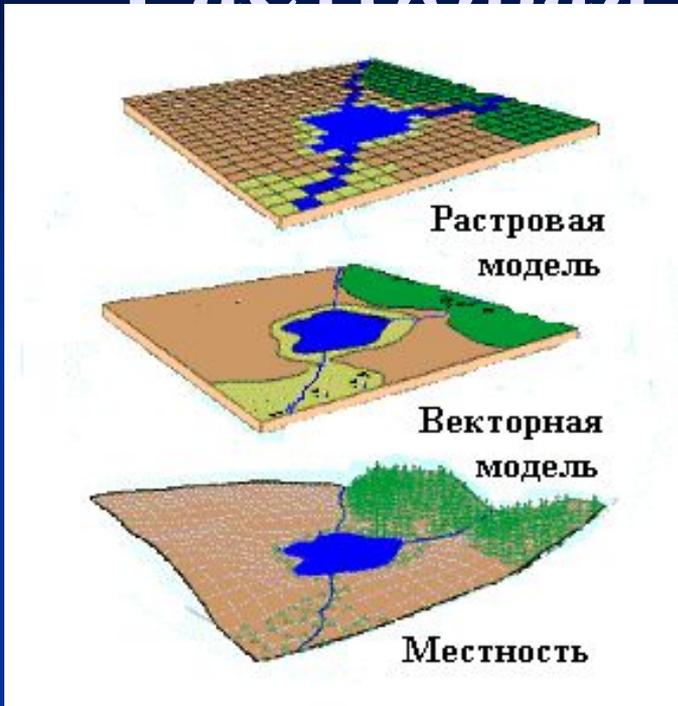
Отличие ГИС от стандартных систем управления базами данных (dBASE, Access и т.п.) состоит как раз в том, что ГИС позволяют работать с пространственными данными.

Пространственные данные в ГИС представляются в двух основных формах – векторной и растровой.

**Векторная модель данных** основывается на представлении карты в виде точек, линий и плоских замкнутых фигур.

**Растровая модель данных** основывается на представлении карты с помощью регулярной сетки одинаковых по форме и площади элементов.

# Растровая и векторная модели



С помощью векторной модели объекты местности отображаются – линиями и полигонами, а с помощью растровой модели – по-разному окрашенными квадратиками.

## 4. Пользователи

Люди, пользующиеся ГИС, условно могут быть разделены следующие группы:

- операторы ГИС, чья работа заключается в размещении данных на карте;
- инженеры/пользователи ГИС, чья функция заключается в анализе и дальнейшей работе с этими данными и теми, кому на основании полученных результатов нужно принять решение.

Кроме того, ГИС могут пользоваться широкие слои населения через Интернет.

## 5. Метод

Существует много способов создания карт в ГИС и методов дальнейшей работы с ними. Наиболее продуктивной будет та ГИС, которая работает в соответствии с хорошо продуманным планом и операционными подходами, соответствующими поставленной задаче.

# Преимущества ГИС

- Формирование качественно новых решений, используя пространственный анализ данных.
- Для отображения на карте используются данные в привычных форматах и стандартные технологии СУБД, не требующие дополнительного обучения.
- Возможность оценить гораздо большие объемы данных одним взглядом на карту, быстро формировать сценарии развития событий и использовать информацию, которую ранее не могли или не знали, как применить.

- Наглядное отражение (в том числе и в реальном времени) самых разных процессов, таких как передвижения транспортных средств или избирательную активность населения.
- Картографическое представление может придать документам и отчетам наглядность независимо от объема и сложности данных

- ГИС-системы и отдельные функции легко интегрируются с другими программами, что позволяет быстро и недорого создавать программно-технические решения для специальных задач. Такие решения можно потом тиражировать и тем самым окупать затраты.
- ГИС-индустрия активно развивается, вовлекая в свою орбиту новые технологии, технические средства и источники данных.

# Применение ГИС

Вся информация, полученная благодаря использованию технологий ГИС, используются не специалистами-географами, а обычными людьми — учеными, бизнесменами, врачами, адвокатами, чиновниками, маркетологами, строителями, экологами — и даже домохозяйками, если не они желают зря тратить время на обход магазинов.

С помощью ГИС природоохранные организации следят за состоянием лесов, рек и почв. Коммунальные службы планируют и проводят мероприятия по обслуживанию городских сетей. Спасатели, пожарники и ремонтники оперативно рассчитывают оптимальные маршруты.