

Д.А. Цыганок

Геоинформационные системы

Часть I, лекция 3

Введение в ГИС

Красноярск 2004



Четырехкомпонентная модель ГИС

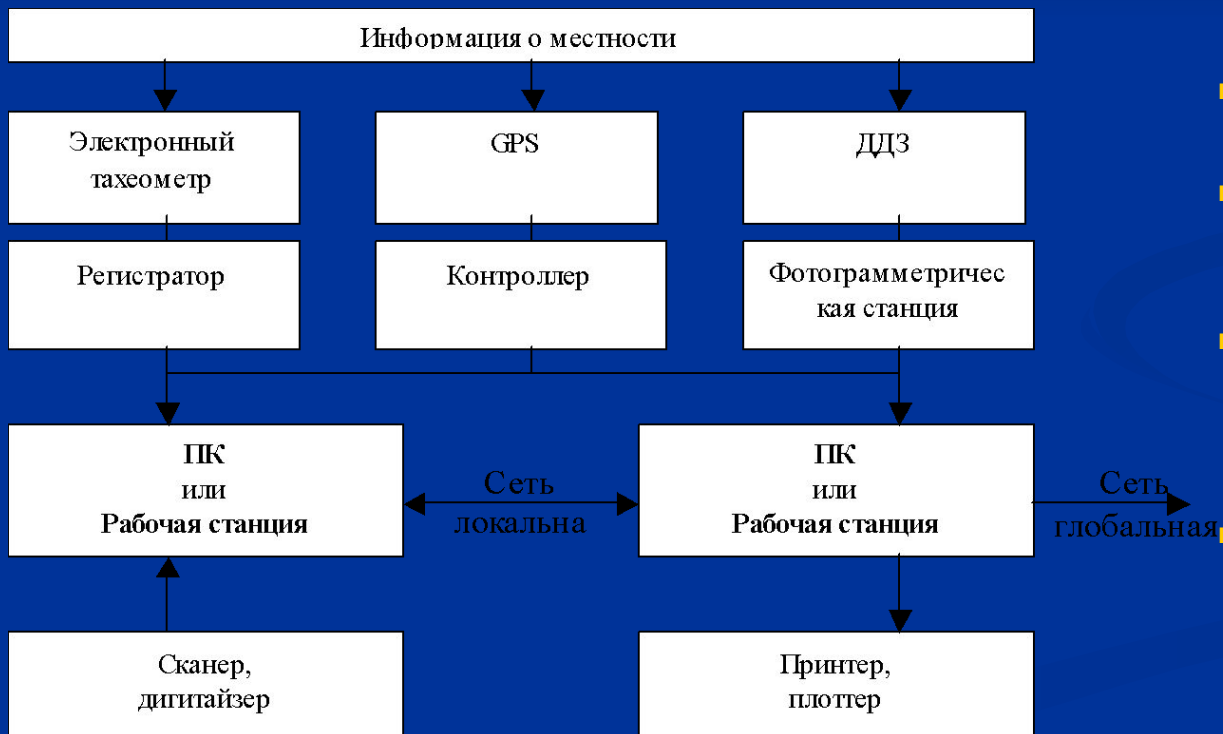
- *Аппаратное обеспечение ГИС*
- *Программное обеспечение ГИС*
- *Данные ГИС.*
 - **Ввод данных**
 - **Управление**
 - **Анализ**
 - **Представление данных**



Четырехкомпонентная модель ГИС

Аппаратное обеспечение ГИС

Под *аппаратным обеспечением* ГИС мы будем понимать все материальные компоненты ГИС такие как:



- компьютеры разных типов,
- разнообразные периферийные устройства ввода вывода,
- устройства хранения данных на внешних, возможно, съемных, носителях
- также оборудование компьютерных сетей и средств коммуникации.



Четырехкомпонентная модель ГИС

Аппаратное обеспечение ГИС

Мы в дальнейшем подробно рассмотрим аппаратное обеспечение ГИС для:



- ввода информации (сканеры, электронные тахеометры, GPS приемники, стереокомпараторы (аналитические плоттеры) и т.п.)
- хранения информации (дискеты, CD, DVD, flash и пр.)
- анализа и обработки (от ПК до суперЭВМ, подробно ПК)
- вывода информации (терминалы, принтеры, плоттеры и т.п.)
- сетевого взаимодействия (среды передачи, топологии сети, оборудование физического сетевого уровня).



Четырехкомпонентная модель ГИС

Программное обеспечение ГИС

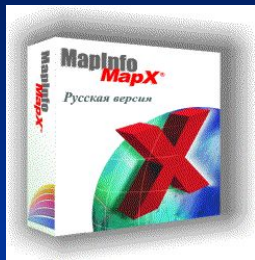
Под *программным обеспечением* ГИС мы будем понимать не только прикладное программное обеспечение, реализующее функции ГИС, но и все основное программное обеспечение необходимое для функционирования прикладного.

П О Г И С		Высокий уровень (Прикладное ПО)
		ГИС - интерфейс пользователя
		ГИС - прикладные пакеты
		ГИС – базисные функции
		Низкий уровень (Основное ПО)
		Стандартизованные ПП (графика, СУБД, оконные системы и т.д.)
		Библиотеки систем (языки программирования, математические ПП и т.д.)
		Рабочая система (ОС) (драйверы, системные вызовы, сеть и т.д.)



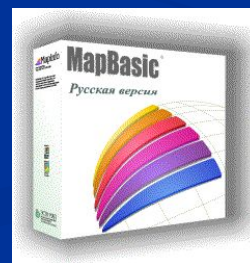
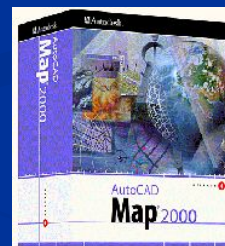
Четырехкомпонентная модель ГИС

Программное обеспечение ГИС



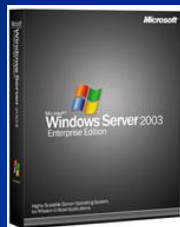
В качестве программного компонента конкретной работающей ГИС в первую очередь надо рассмотреть, конечно, программное обеспечение, специально предназначенное для работы с пространственной информацией, то есть *программные оболочки геоинформационных систем* разных классов, уровней и типов.

В отдельных случаях вместе с ГИС, во взаимодействии с ней, используется и дополнительное программное обеспечение для решения специальных задач, как, например, пакеты САПР или углубленного статистического анализа данных. Если ГИС находится в процессе развития и совершенствования выполняемых ею функций, вместе с ней могут использоваться те или иные инструментальные средства программирования, такие как компиляторы и отладчики.



Четырехкомпонентная модель ГИС

Программное обеспечение ГИС



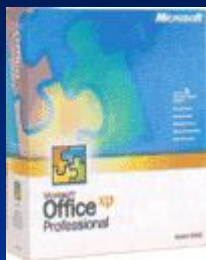
Реальная действующая ГИС всегда использует и другое программное обеспечение, как минимум, операционную систему компьютера. Нередко используется и дополнительное программное обеспечение для организации компьютерной сети, доступа в глобальную сеть Интернет, организации дополнительной защиты информации от несанкционированного доступа.

В основном программном обеспечении мы рассмотрим системное программное обеспечение (операционные системы, языки программирования, математические пакеты и т.п.) и стандартизованное программное обеспечение (СУБД, графические стандарты, сетевые стандарты (ISO/OSI, стек TCP/IP) и т.п.)



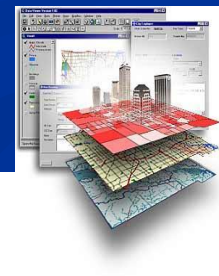
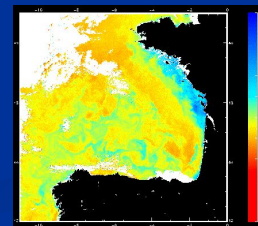
Четырехкомпонентная модель ГИС

Программное обеспечение ГИС



ГИС может тесно взаимодействовать с общеофисным программным обеспечением, таким как текстовые редакторы, электронные таблицы, системы поддержки документооборота.

Наконец, особо важную роль из других типов программных пакетов могут играть системы обработки данных дистанционного зондирования и СУБД. Относительно обоих этих типов ПО сегодня часто бывает трудно определить, являются ли они внешними по отношению к ГИС, или являются ее частью, настолько высока в отдельных случаях степень их интеграции с ГИС.



Четырехкомпонентная модель ГИС

Программное обеспечение ГИС

Программное обеспечение (ПО), как и другие физические части, распадается на четыре модуля: ввод, управление, анализ и представление.

	Ввод	Управ- ление	Анализ	Пред- ставле- ние
Аппаратное обеспечение				
Программное обеспечение				
Данные				
Человек				

Именно по таким разделам в рамках данного курса и будет происходить классификация функций программного обеспечения.



Четырехкомпонентная модель ГИС

Данные ГИС

Рассмотрение данных ГИС мы будем проводить так же в контексте четырех функциональных классов.

	Ввод	Управ- ление	Анализ	Пред- ставле- ние
Аппаратное обеспечение				
Программное обеспечение				
Данные				
Человек				

Далее мы кратко рассмотрим каждый из этих классов



Четырехкомпонентная модель ГИС

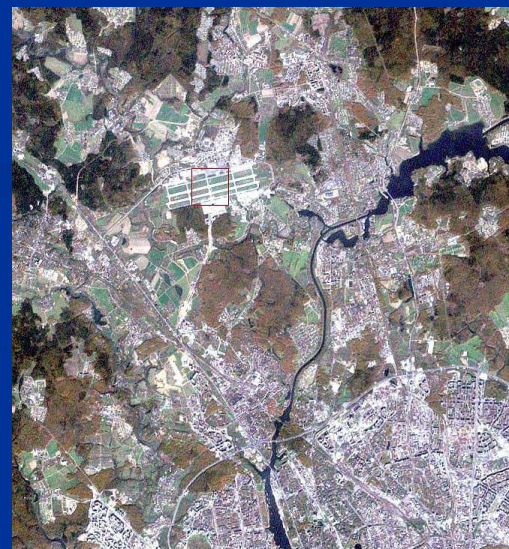
Данные ГИС. Ввод данных



Под ***вводом данных*** в ГИС мы будем понимать не только процесс непосредственного ввода данных, но и процесс ***сбора данных***, включающий в себя различные методы и технологические решения.

К известным в измерительной технике методам сбора геометрических данных относят:

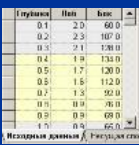
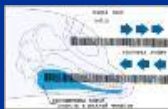
- аэрофотосъемку,
- фотограмметрию,
- тахеометрию,
- дальнюю разведку,
- перевод имеющихся аналоговых карт в цифровую форму (дигитализацию) и их сканирование.
- использование других источников, таких как государственными статистическими службами, измерительными службами, службами в промышленности, другими государственными и негосударственными службами



Четырехкомпонентная модель ГИС

Данные ГИС. Ввод данных

Каждый тип сбора данных приводит к появлению векторных, тематических или растровых данных.

Векторные данные		Тематические данные		Растровые данные	
	Геодезическая съемка местности		Алфавитно-цифровой ввод		Спутники
	Аэрофотосъемка		Имеющиеся тематические данные		Камеры
	Перевод данных в цифровую форму	Другие способы			Сбор сканированием
	Другие способы				Другие способы



Четырехкомпонентная модель ГИС

Данные ГИС. Ввод данных

Далее в курсе по ГИС мы подробно поговорим о сборе данных.

Определяющими элементами сбора данных являются методы сбора данных, и связанная с ними стоимость.

Основные моменты исследования в этой области концентрируются на:

- стандартизации обмена данными;
- автоматизации сбора данных;
- интеграции научных методов повышающих автоматизацию сбора данных.



Четырехкомпонентная модель ГИС

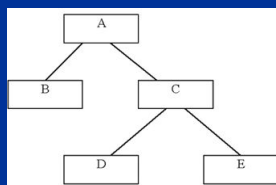
Данные ГИС. Управление

Под *управлением данными* мы будем понимать выбор типов данных и подходящих структур их организации.

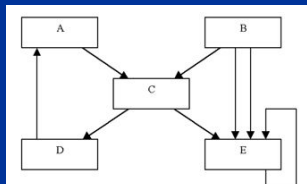
Основу программного обеспечения в управлении пространственными данными составляет банк данных (БД) с соответствующей системой управления базой данных (СУБД), чья модель может быть *иерархической, сетевой, реляционной, объектно-реляционной* или *объектно-ориентированной*

СУБД

Иерархическая



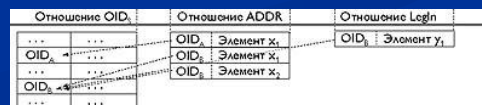
Сетевая



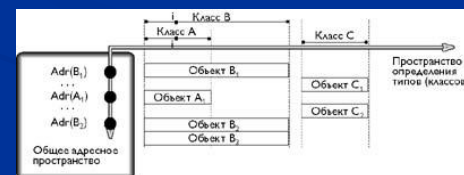
Реляционная



Объектно-реляционная



Объектно-ориентированная



Четырехкомпонентная модель ГИС

Данные ГИС. Управление



База данных - совокупность связанных данных, организованных по определенным правилам, предусматривающим общие принципы описания, хранения и манипулирования, независимая от прикладных программ.

База данных является информационной моделью предметной области.

Обращение к базам данных осуществляется с помощью *системы управления базами данных (СУБД)*

Система управления базами данных (СУБД) - комплекс программных и лингвистических средств общего или специального назначения, реализующий поддержку создания баз данных, централизованного управления и организации доступа к ним различных пользователей в условиях принятой технологии обработки данных.

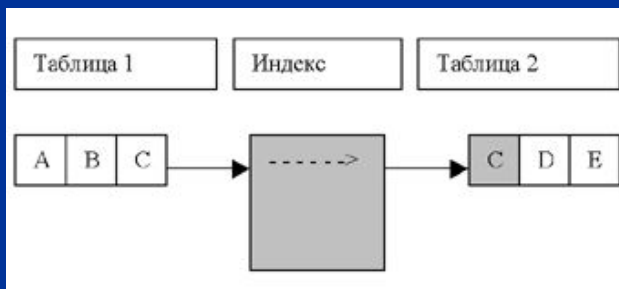


Четырехкомпонентная модель ГИС

Данные ГИС. Управление

Если тематической информацией можно эффективно управлять в любой, в том числе наиболее распространенной – реляционной модели СУБД, то для геометрической (и как ее часть топологической) информации реляционная модель *не эффективна*.

Для управления такой информацией гораздо эффективней сетевые модели данных. В настоящее время проводятся исследования по сочетанию этих преимуществ в базах данных основанных на объектной идеологии – в объектно-ориентированных БД. В связи с ростом объемов сбора и интеграции растровых данных в ГИС возникает задача общего управления такими данными. Эту проблему мы будем также рассматривать далее в рамках курса по ГИС.

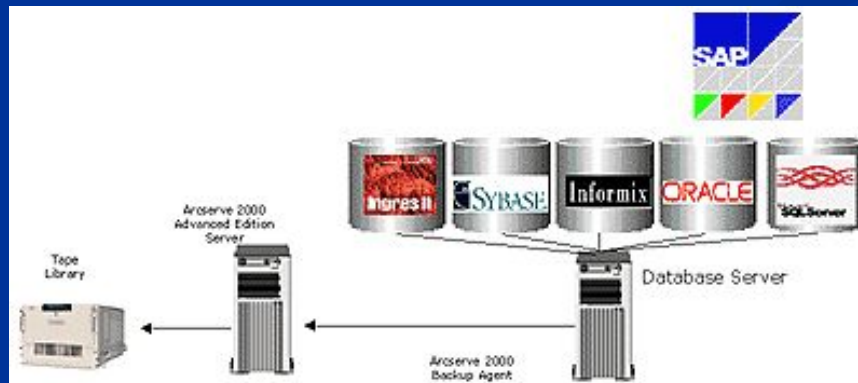


Четырехкомпонентная модель ГИС

Данные ГИС. Управление

Итак, современные направления в исследовании управления и обработки данных такие:

- определение оптимальных структур данных при гибридном управлении данными;
- объектно-ориентированные подходы к хранению информации, и к приемам работы с пространственными данными;
- языки описания и считывания пространственных данных.

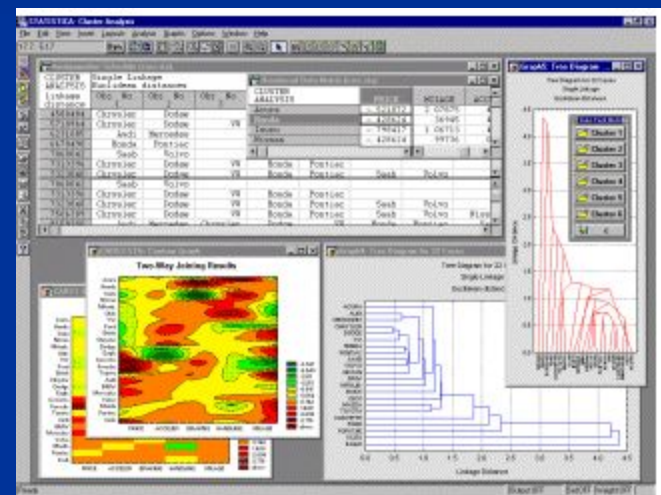


Четырехкомпонентная модель ГИС

Данные ГИС. Анализ

Под *анализом данных в ГИС* мы будем понимать комплексный анализ данных ГИС (геометрических, топологических тематических) с целью получения результата полезного для принятия решений.

Методы анализа данных в ГИС содержат геометрические, логические операции, операции реляционной алгебры, статистические операций. При этом существенное значение приобретает производительность этих методов, а также способ представления результатов пользователю.



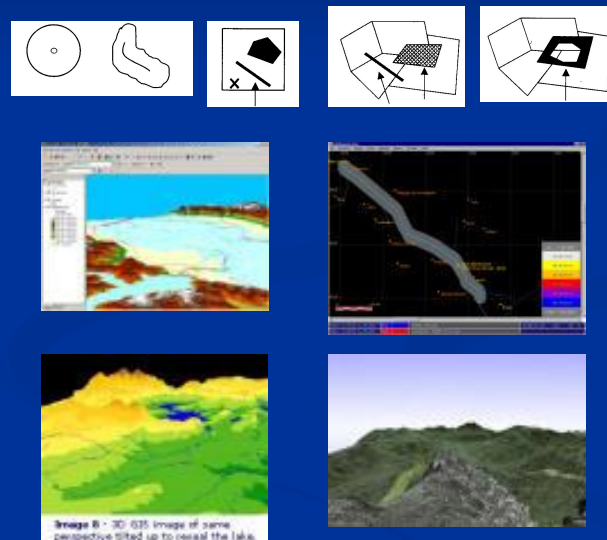
Четырехкомпонентная модель ГИС

Данные ГИС. Анализ

Основа блока анализа - *банк методов*, где алгоритмы упорядочены по геометрии и тематике. В дальнейшем мы рассмотрим некоторые задачи анализа данных, которые возникают при общей обработке векторных и растровых данных.

К таковым относятся:

- отсечение по областям,
- проекции карт,
- генерализация и конвертация (вектор - вектор, вектор - растр, растр - растр, растр - тематические данные, тематические данные - тематические данные),
- вычислительное моделирование,
- синтез и анимация (отслеживание перспективы, определение видимости).



Это краткое перечисление демонстрирует широкий спектр аналитических функций ГИС.

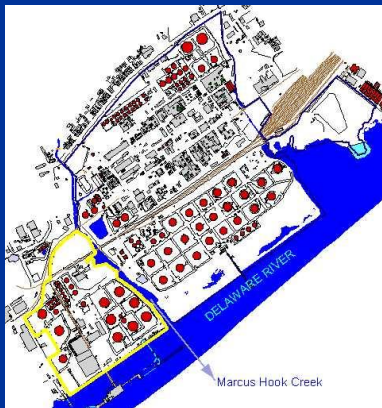


Четырехкомпонентная модель ГИС

Данные ГИС. Анализ

Важными направлениями исследования в области анализа данных ГИС являются:

- разработка новых методов и алгоритмов обработки пространственных данных (математическое описание).
- разработка программного обеспечения, реализующего основные методы комплексной обработки данных ГИС (геометрических, топологических и тематических данных).



$$P(X \geq x_m) = \frac{m - b}{n + 1 - 2b}$$

$$C_{gw} = \frac{Q_{sw} * C_{sw}}{Q_{gw}}$$

Class Number	Lower Class Limit Flow (cfs)	Number in Class	Accumulated Number	Percent Equal or Exceeded
0	5.0	172	24108	100.00%
1	5.5	522	23936	99.79%
2	6.0	845	23414	97.12%
3	6.5	1407	22569	93.62%
4	7.0	1547	21162	87.79%
5	7.5	2019	19315	80.12%
6	8.0	1834	17296	71.74%
7	8.5	1658	15462	64.14%
8	9.0	1265	13804	57.26%
9	9.5	1377	12539	52.01%
10	10.0	7463	11162	46.30%
11	15.0	1658	3699	15.34%
12	20.0	638	1841	7.64%
13	25.0	331	1203	4.99%
14	30.0	209	672	3.62%
15	35.0	162	663	2.75%
16	40.0	105	501	2.08%
17	45.0	72	396	1.64%
18	50.0	99	324	1.34%
19	60.0	60	225	0.93%
20	70.0	53	165	0.68%
21	80.0	38	112	0.46%
22	90.0	15	74	0.31%
23	100.0	37	59	0.24%
24	150.0	14	22	0.09%
25	200.0	4	8	0.03%
26	300.0	2	4	0.02%
27	400.0	1	2	0.01%
28	500.0	1	1	0.00%
29	600.0	0	0	0.00%

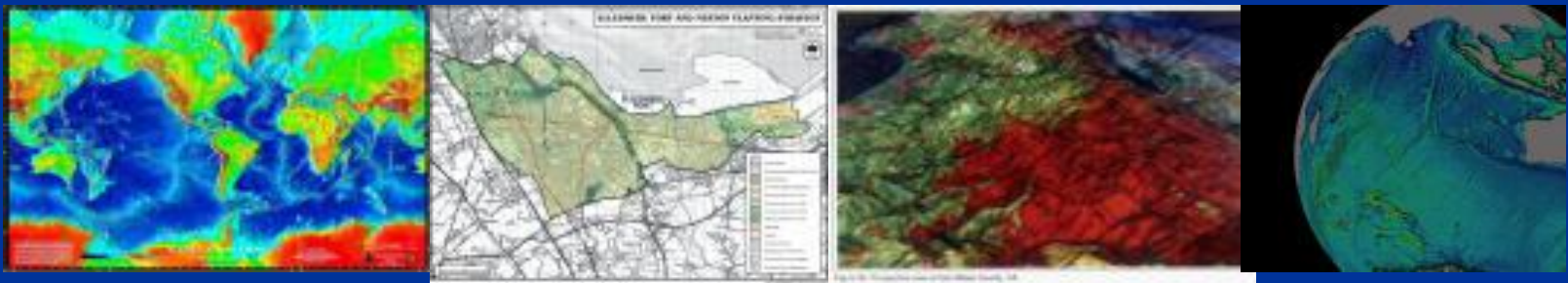


Четырехкомпонентная модель ГИС

Данные ГИС. Представление

Под *представлением* данных ГИС мы будем понимать методы, модели и способы визуализации пространственной информации.

Компонента представления ГИС - самый важный аспект системы после анализа, поскольку визуализация результатов различными методами (картографии, рендеринга трехмерных сцен и т.п.) имеет большие преимущества перед воспроизведением таблиц цифр, что значительно повышает эффективность ГИС.

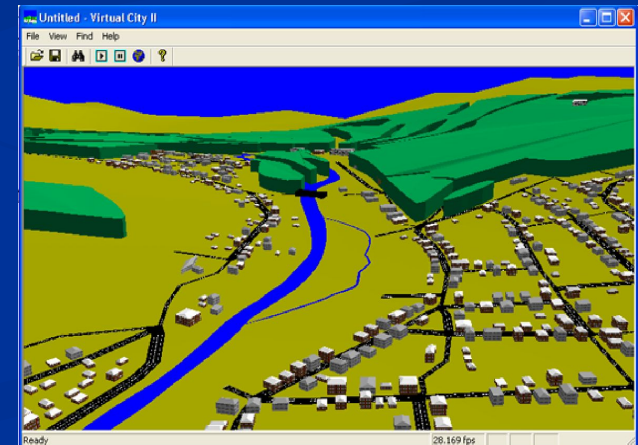
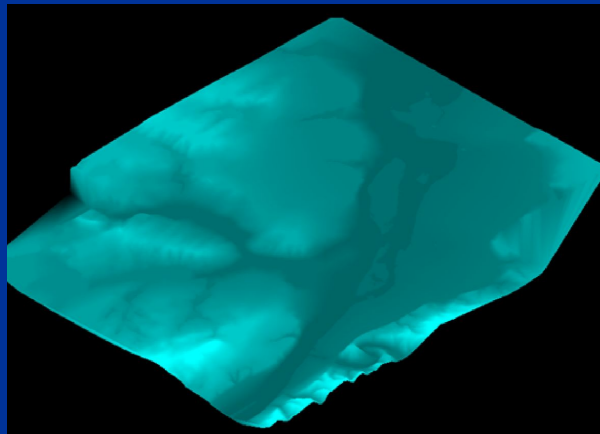


Четырехкомпонентная модель ГИС

Данные ГИС. Представление

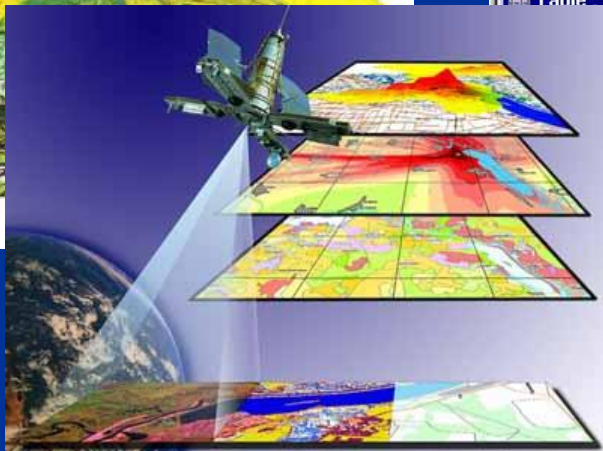
Современные аспекты исследований в области представления заключаются в следующем:

- стандартизация обмена данными;
- генерализация относительно различных ступеней агрегации;
- совершенствование методов представления и визуализации.



Четырехкомпонентная модель ГИС

Заключение



Paradox

File Edit View Format Record Tools Window Help

Table: customer.db

Customer No	Name	Street	City
1,221.00	Kauai Dive Shoppe	4-976 Sugarloaf Hwy	Kapaa Kauai
1,231.00	Unisco	PO Box Z-547	Freeport
1,351.00	Sight Diver	1 Neptune Lane	Kato Paphos
1,354.00	Cayman Divers World Unlimited	PO Box 541	
1,356.00	Tom Sawyer Diving Centre	632-1 Third Frydenhoj	Christiansted
1,380.00	Blue Jack Aqua Center	23-738 Paddington Lane	Waipahu
1,384.00	VIP Divers Club	32 Main St	Christiansted

View

customer.db

SCRL NUM CAPS

