

ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ В ГЕОЛОГИИ





ТЕМА № 5.

**Хранение, выборка
и**

**редактирование
данных**



Подсистема хранения и выборки данных

Подсистема хранения и выборки данных обеспечивает организацию разнородных данных и пространственных моделей в единую логически непротиворечивую модель, которую в дальнейшем можно будет эффективно применять в различных технологиях анализа и управления.

Основные структуры компьютерных файлов

1. *Неупорядоченный массив записей* – простейшая структура файла :

- удобная для ввода данных;
- неудобная для поиска нужной информации.

2. *Последовательно упорядоченный файлы:*

- используют буквы алфавита или числа для сортировки данных;
- эффективны при выполнении операции поиска.

3. *Индексированные файлы*

Таблица

ID	Фамилия	Имя	Отчество	Должность
1	Терентьев	Владимир	Петрович	инженер	...
2	Лопухин	Сергей	Николаевич	техник	...
3	Пастухов	Илья	Ильич	техник
4	Пастухов	Кирилл	Ильич	рабочий	...
5	Хузин	Ренат	Вагизович	инженер	...
...



Индексный файл

Фамилия	ID
Лопухин	2
Пастухов	3, 4
Терентьев	1
Хузин	5
...



База данных

База данных (БД) - организованный набор взаимосвязанных файлов данных .

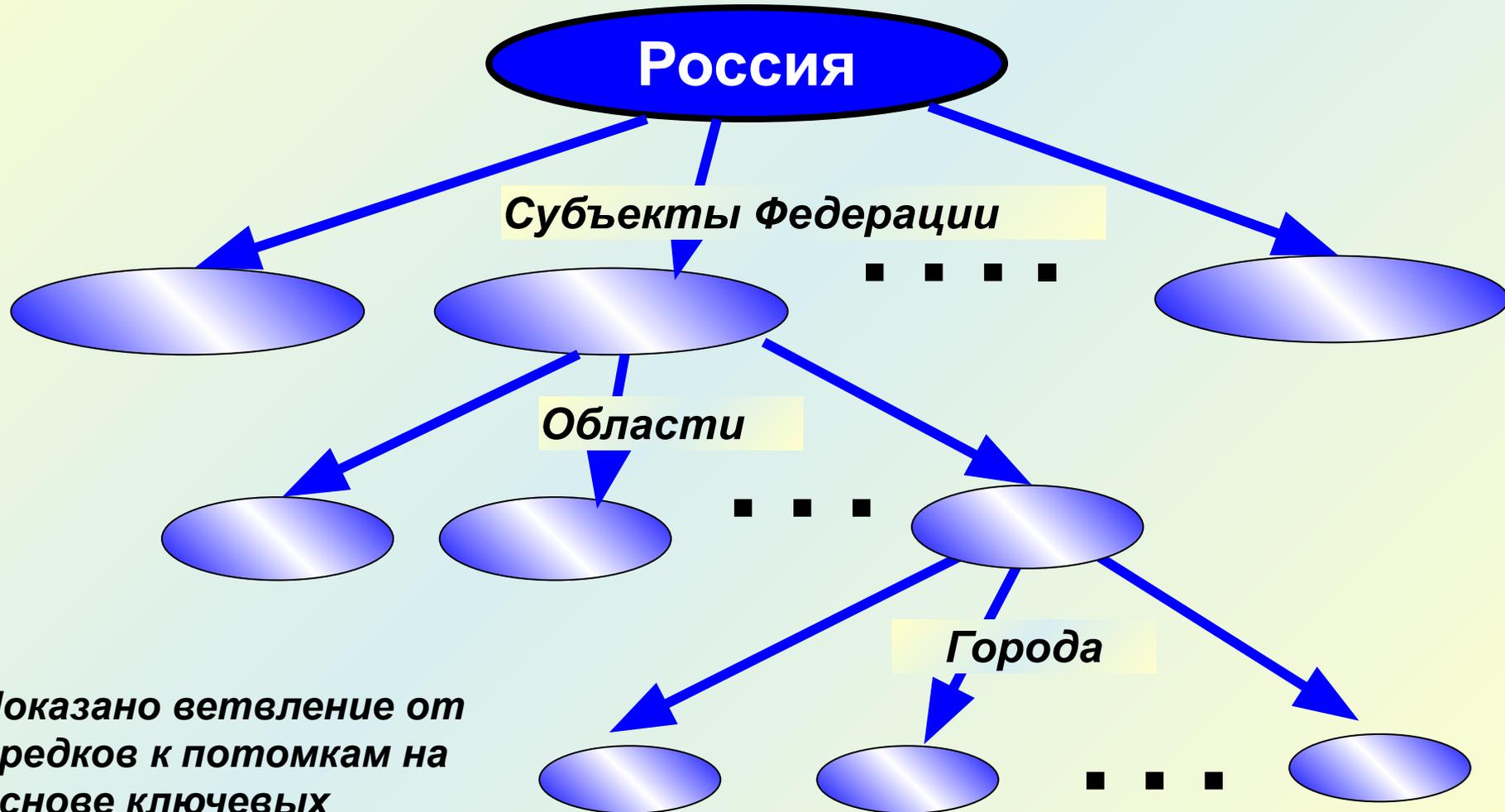
Назначение – организация данных по специальным правилам и принципам, позволяющим осуществлять:

- однократную запись информации;
- централизованное безопасное хранение;
- выборку данных, удовлетворяющим определенным условиям;
- многократное свободное или санкционированное (по паролю) обращение к данным.

Организацию и управление базой данных реализует система управления базой данных (СУБД).



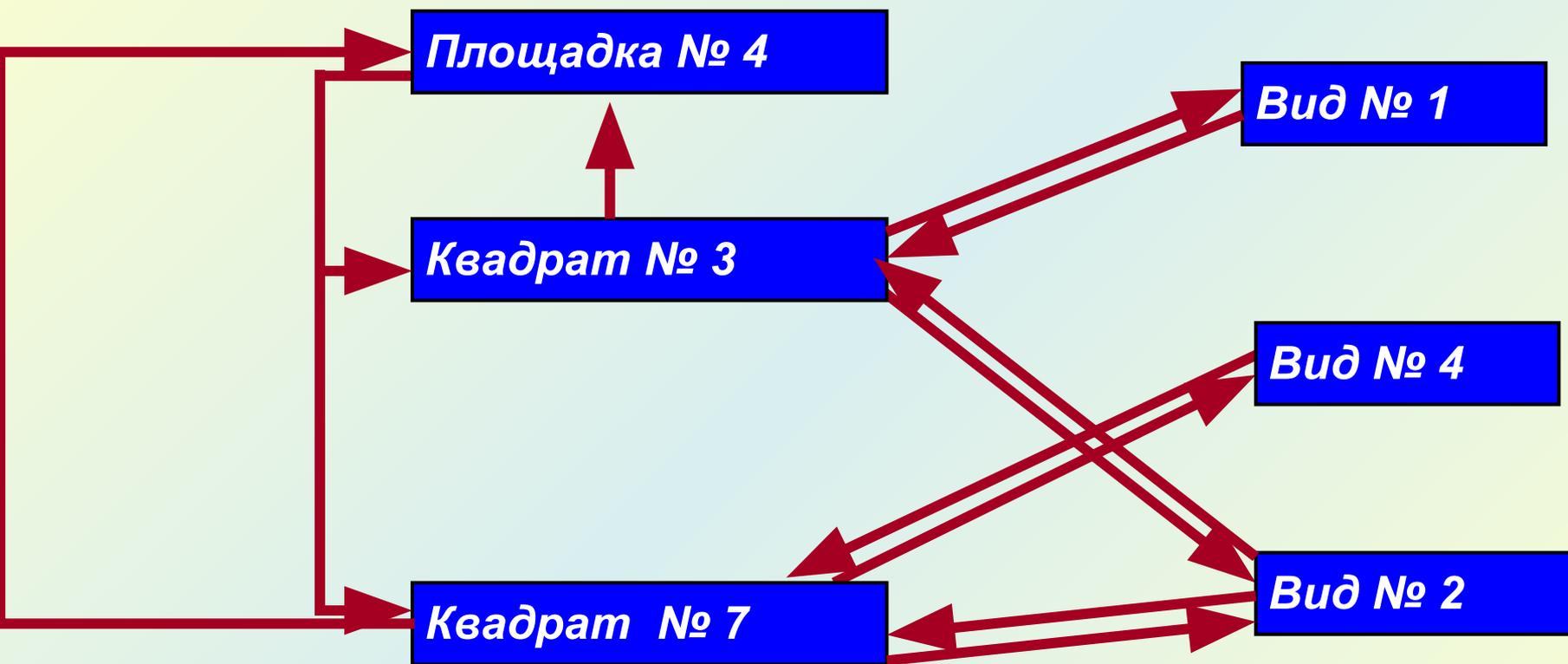
1. Иерархическая



Показано ветвление от предков к потомкам на основе ключевых атрибутов



2. Сетевая



Эта структура позволяет пользователю перемещаться от одного элемента данных к другому через цепочку указателей, которые выражают взаимоотношения между элементами.



3. Реляционная

Логический элемент	Элемент базы данных
Объект	Строка (запись)
Атрибут	Столбец (поле)
Класс	Таблица

Rowid	ZONE_CODE	DESCRIPTION
1	000	NODATA
2	AGR	Agricultural
3	AIR	Airport
4	COM	Commercial
5	FLD	Flooded
6	IND	Industrial
7	INS	Institutional
8	OS	Open Space
9	RES	Residential
10	SDP	Special Development Plan

запись

Первичный ключ

Rowid	ZONE_CODE	DESCRIPTION
1	000	NODATA
2	AGR	Agricultural
3	AIR	Airport
4	COM	Commercial
5	FLD	Flooded
6	IND	Industrial
7	INS	Institutional
8	OS	Open Space
9	RES	Residential
10	SDP	Special Development Plan

Внешний ключ

FID	Shape	AREA	PERIMETER	ZONE#	ZONE-ID	ZONE_CODE
29	Polygon	139761.1	3436.182685761	29	31	RES
30	Polygon	19311.13	1227.994790069	30	25	AIR
31	Polygon	1394.393	269.1558402356	31	35	IND
32	Polygon	10618.05	433.2512163686	32	33	RES
33	Polygon	9529.783	418.2222455404	33	34	RES
34	Polygon	16141.88	812.9035032412	34	38	000
35	Polygon	44579.73	879.9199925836	35	36	IND
36	Polygon	74082.59	1254.269129168	36	37	SDP
37	Polygon	11033.96	439.7286407905	37	39	RES
38	Polygon	9639.264	420.0301261116	38	41	RES
39	Polygon	62731.4	4448.708737822	39	40	000

- Общие поля для объединения или связывания таблиц: **Первичный ключ; Внешний ключ.**

- Записи с одинаковыми значениями полей сопоставляются

Совпадающие записи

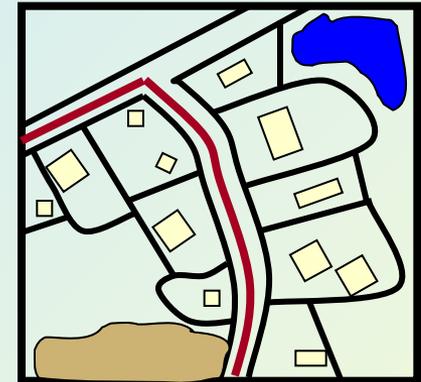
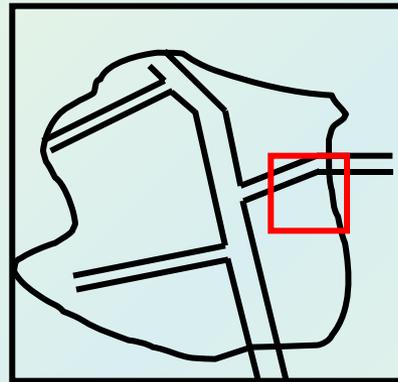


4. Объектно-ориентированная

Область изучения

Выбранная область

Содержание



Юго-западный район

квартал

Владения

Адреса

Площади

Код

налогообложения

.....

Частная
собственность

Дома

Водные объекты

Улицы

ж/дороги

Земельные участки

.....

Общественные
парки

Транспорт



Требования к базе данных геоинформационных систем

База данных должна быть:

- **согласованной по времени,**
- **полной,** достаточно подробной для предполагаемого создания ГИС или картографического произведения,
- **позиционно точной,** абсолютно совместимой с другими данными, которые могут добавляться в нее,
- **достоверной,** правильно отражающей характер явлений,
- **легко обновляемой,**
- **доступной** для пользователей.

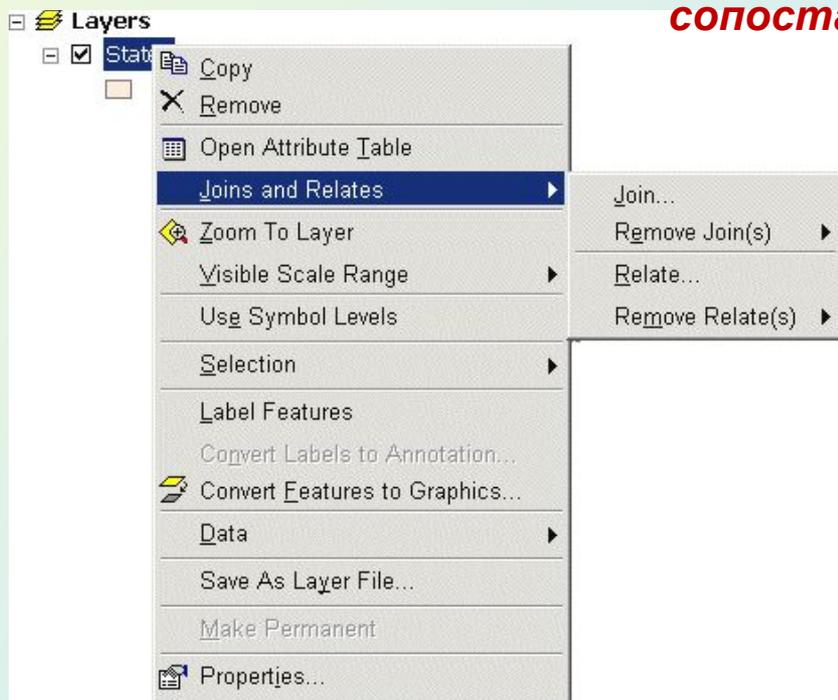
Большинство геоинформационных систем, в том числе и ArcGIS, ориентируются на использование реляционных баз данных.



Преимущества реляционных баз данных

- **Простая структура данных, позволяющая осуществлять быструю выборку и обновление данных;**
- **Возможность установления связей между таблицами.**

В ArcGIS реализованы 2 метода сопоставления таблиц по ключевому полю:

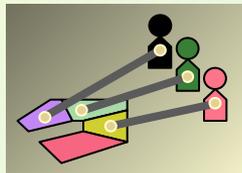


- **Соединение (Join)** присоединяет атрибуты одной таблицы к другой таблице;
- **Связь (Relate)** определяет отношения между двумя таблицами.



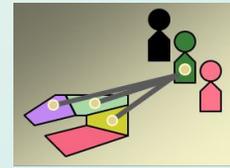
Соединение таблиц (Join)

- Объединяет атрибуты двух таблиц;
- Исходный файл остается существовать отдельно;
- Предполагает кардинальность **один-к-одному** или **многие-к-одному**.



У одного участка - один владелец

1:1



У нескольких участков - один владелец

N:1

Участки (до Соединения)- целевая таблица

OBJECTID*	SHAPE*	PARCEL_ID*	ZONE_CODE*	SHAPE_Length	SHAPE_Area
1	Polygon	67508	601	512.602492	13042.492751
2	Polygon	67246	601	372.992656	6203.424403
3	Polygon	67247	603	353.692046	5446.766292
4	Polygon	67253	603	313.013884	5380.550025
5	Polygon	67254	603	401.035888	7320.703588

таблица-источник

OBJECTID*	ZONE*	DESCRIPTION
1	601	Commercial
2	602	Institutional
3	603	Residential
4	604	Office

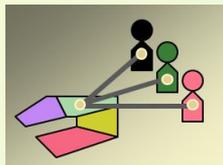
Многие-к-одному

Участки (виртуальная таблица после Соединения)

OBJECTID	SHAPE	Parcel.PARCEL_ID	ZONE_CODE	SHAPE_Length	SHAPE_Area	OBJECTID	ZONE	ZoneCodeDesc.DESCRPTION
1	Polygon	67508	601	512.602492	13042.492751	1	601	Commercial
2	Polygon	67246	601	372.992656	6203.424403	1	601	Commercial
3	Polygon	67247	603	353.692046	5446.766292	3	603	Residential
4	Polygon	67253	603	313.013884	5380.550025	3	603	Residential
5	Polygon	67254	603	401.035888	7320.703588	3	603	Residential
6	Polygon	67256	603	376.675717	2622.991768	3	603	Residential

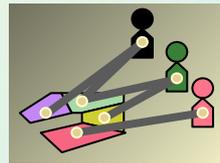
Связывание таблиц (Relate)

- Отношения между двумя таблицами **один-ко-многим**, **многие-ко-многим**;
- Таблицы остаются независимыми, поля не добавляются к целевой таблице;
- Выборки отображают «связанную» информацию.



У нескольких участков - один владелец

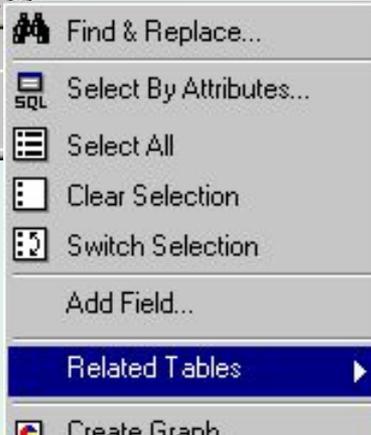
1:N



У нескольких участков - несколько владельцев

N:N

0073	115
0073	117
0073	117
007602	620



1) Создайте выборку

A screenshot of a table titled 'Attributes of Blocks'. It has two columns: KEYFIELD and OBJECTID. The first two rows are highlighted in yellow.

KEYFIELD	OBJECTID
06.071.0073 .101	1 F
06.071.0073 .111	2 F
06.071.	
06.071.	
06.071.	
06.071.	

A screenshot of a table titled 'Attributes of Blk_Dmg'. It has four columns: OBJECTID*, STATEFP, CNTY, and TRAC. The row with OBJECTID* 13 is highlighted in yellow.

OBJECTID*	STATEFP	CNTY	TRAC
	12 06	071	0086
	13 06	071	0073
	14 06	071	0078
	15 06	071	0078
	16 06	071	0078
	17 06	071	0078

2) Откройте связанную таблицу

Работа с таблицами

Команды работы с таблицей

- Поиск и замена...
- Выбрать по атрибуту...
- Очистить выборку
- Переключить выборку
- Выбрать все
- Добавить поле...
- Включить все поля
- Показать Псевдонимы полей
- Разместить таблицы
- Восстановить ширину столбцов по умолчанию
- Восстановить порядок полей по умолчанию
- Соединения и Связи
- Связанные таблицы
- Построить диаграмму...

Таблица - Сейсморазведка

Сейсморазведка

FID	Shape	NOMER	ABS	TYPE	PROF	N_VEZ	N_VP	M_ZA	ABS	GV	CODE
0	Точка	1	104	профильные			1	10.9			
1	Точка	243	145	детальные				5.6		39.4	3
2	Точка	66	83	профильные	7	1		1.3			
3	Точка	234	130	детальные	5	100		5.3			
4	Точка	235	105	детальные	5	102		4			
5	Точка	138	90	детальные	5	107		3.8			
6	Точка	137	92	детальные	5	109		7.4			
7	Точка	73	85	профильные		11		7.3			
8	Точка	140	106	детальные	5	111		6.5			
9	Точка	141	100	детальные	5	113		4.8			
10	Точка	139	87	детальные	6	114		0			
11	Точка	138	110	детальные	6	116		0			
12	Точка	74	77	профильные		13		2.1			
13	Точка	177	135	детальные	9	145		7.1			
14	Точка	188	0	детальные	11	155		0			
15	Точка	185	100	детальные	11	157		8.7			
16	Точка	187	95	детальные	11	159		10.5			
17	Точка	161		детальные	11	161		4			
17	Точка	163		детальные	11	163		1			
17	Точка	165		детальные	11	165		4.1			
17	Точка	167		детальные	11	167		1.4	118.8		3
17	Точка	168		детальные	11	168		8	107		3
16	Точка	171		детальные	11	171		6.2	103.8		3

Контекстное меню поля

- Сортировать по возрастанию
- Сортировать по убыванию
- Расширенная сортировка...
- Суммировать...
- Статистика...
- Калькулятор поля
- Вычислить геометрию
- Выключить отображение поля
- Закрепить/Открепить столбец
- Удалить поле
- Свойства...

Мастер построения диаграмм

Тип диаграммы: Вертикальный график

Слой/Таблица: vez1

поле Y: A100MS

поле X: <Нет> Нет

Поле надписи оси X: <Нет>

Вертикальная ось: Слева

Горизонтальная ось: Снизу

Добавить к легенде Показать надписи

Цвет: Пользователь [красный]

Ступенчатый вид: Выкл.

График Символ

Ширина: 2 Стиль: Сплошной

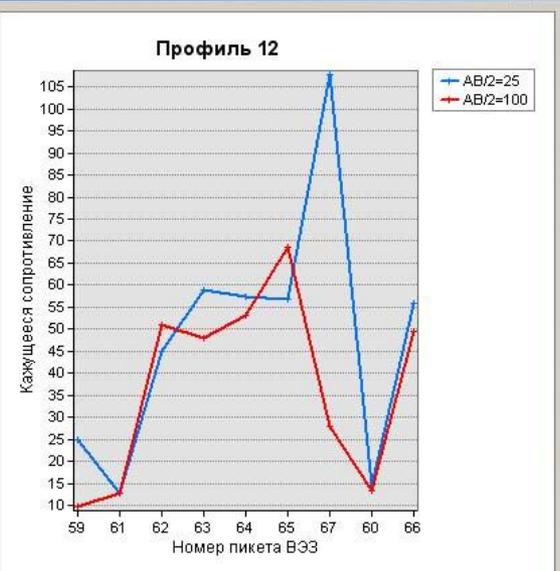
AB/2=25 AB/2=100

Добавить

Новые серии Новая функция

Загрузить шаблон

<Назад Далее > Отмена



Статистика Сейсморазведка

Поле: M_ZA

Статистика:

- Количество: 291
- Минимум: 0
- Максимум: 16
- Сумма: 1967.860001
- Среднее: 6.762406
- Ср. кв. откл.: 3.893839
- Значения NULL: 0

Плотность распределения

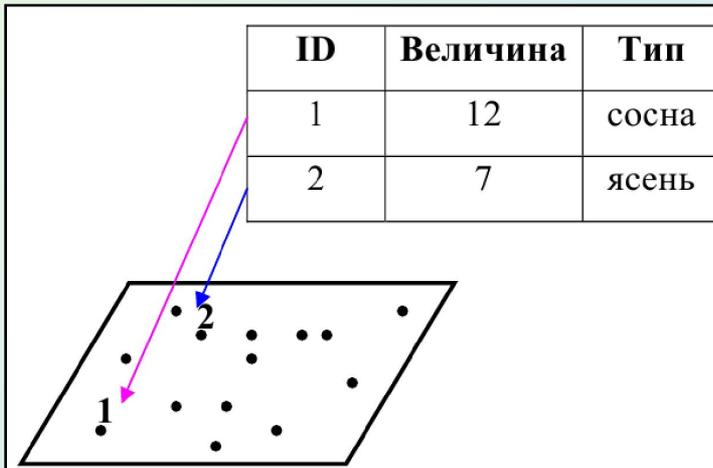


1. Геореляционная модель организации данных

Это *классическая модель* организации векторных моделей пространственных данных.

Сущность модели заключается в *раздельном хранении* значений *координат* и *атрибутивных данных*.

- Координаты каждого объекта хранятся в двоичных файлах.
- Атрибутивные значения и описание топологии хранятся в таблицах реляционной СУБД.
- Между записями в таблицах пространственных данных и записями в таблице атрибутов устанавливается отношение "один-к-одному".
- Связь между географическим объектом и записью в таблице атрибутов поддерживается через единственный уникальный номер – идентификатор объекта.
- Идентификатор хранится в двух местах: в файлах географических объектов, содержащих пары координат X, Y , и в соответствующих записях таблицы атрибутов географических объектов.



ГИС осуществляет совместное согласованное управление целостной информацией объектов, распределяемой между файловой системой и базой данных.



2. Объектно-реляционная модель организации данных

Особенность модели :

- *координаты* объектов и *атрибутивные данные* хранятся вместе в *таблицах* реляционной базы данных;
- *управление* пространственными данными осуществляет *СУБД*.

Модель реализована в виде **базы геоданных**, разработанной ESRI.





Выводы

- Для организации данных геоинформационные системы используют *базы данных*.
- Большинство геоинформационных систем, в том числе и ArcGIS, ориентируются на применение *реляционных баз данных*.
- Реляционные базы данных обладают *простой структурой*, позволяющая осуществлять быструю выборку и обновление данных, а также возможность установления связей между таблицами.
- На базе реляционной СУБД в ГИС создаются *реляционные* и *объектно-реляционные модели организации данных*.