

ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ



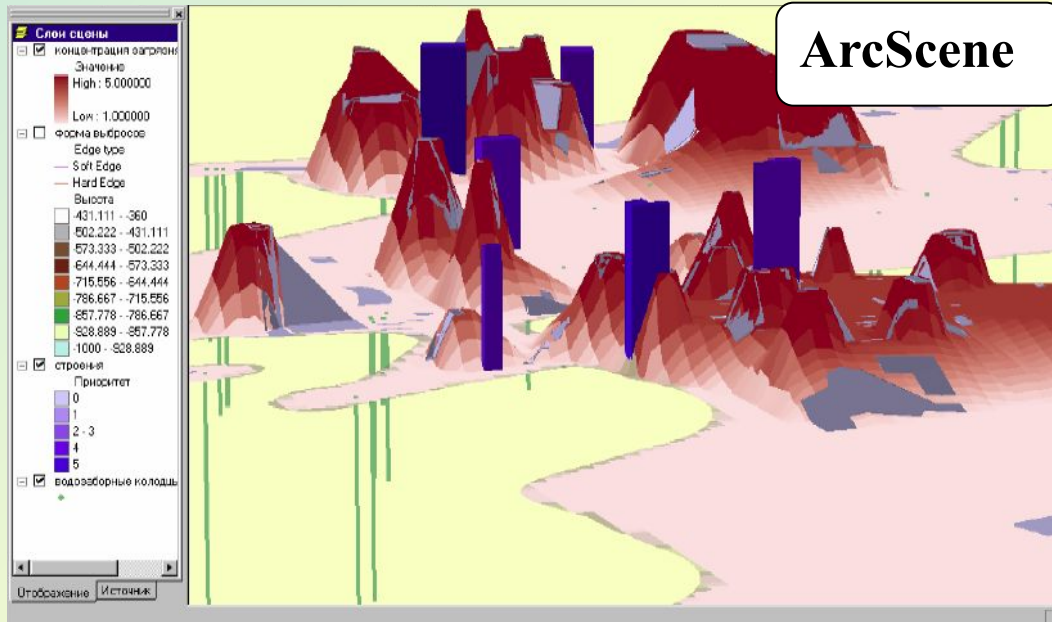
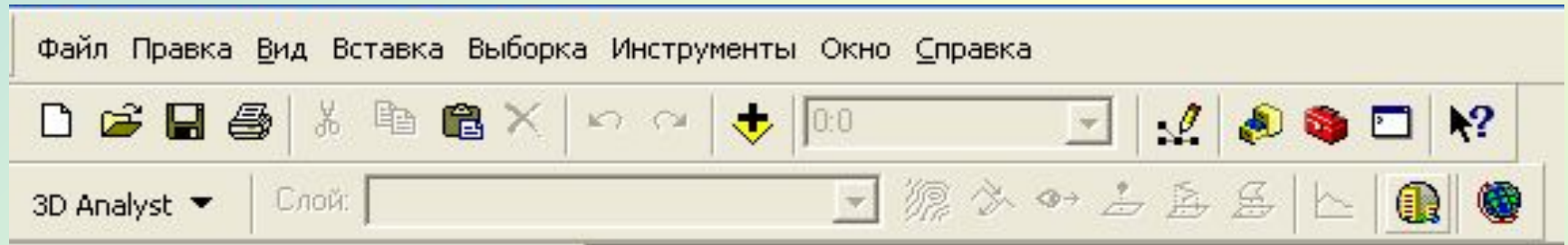


ТЕМА №7.

3D моделирование



Визуализация 3D



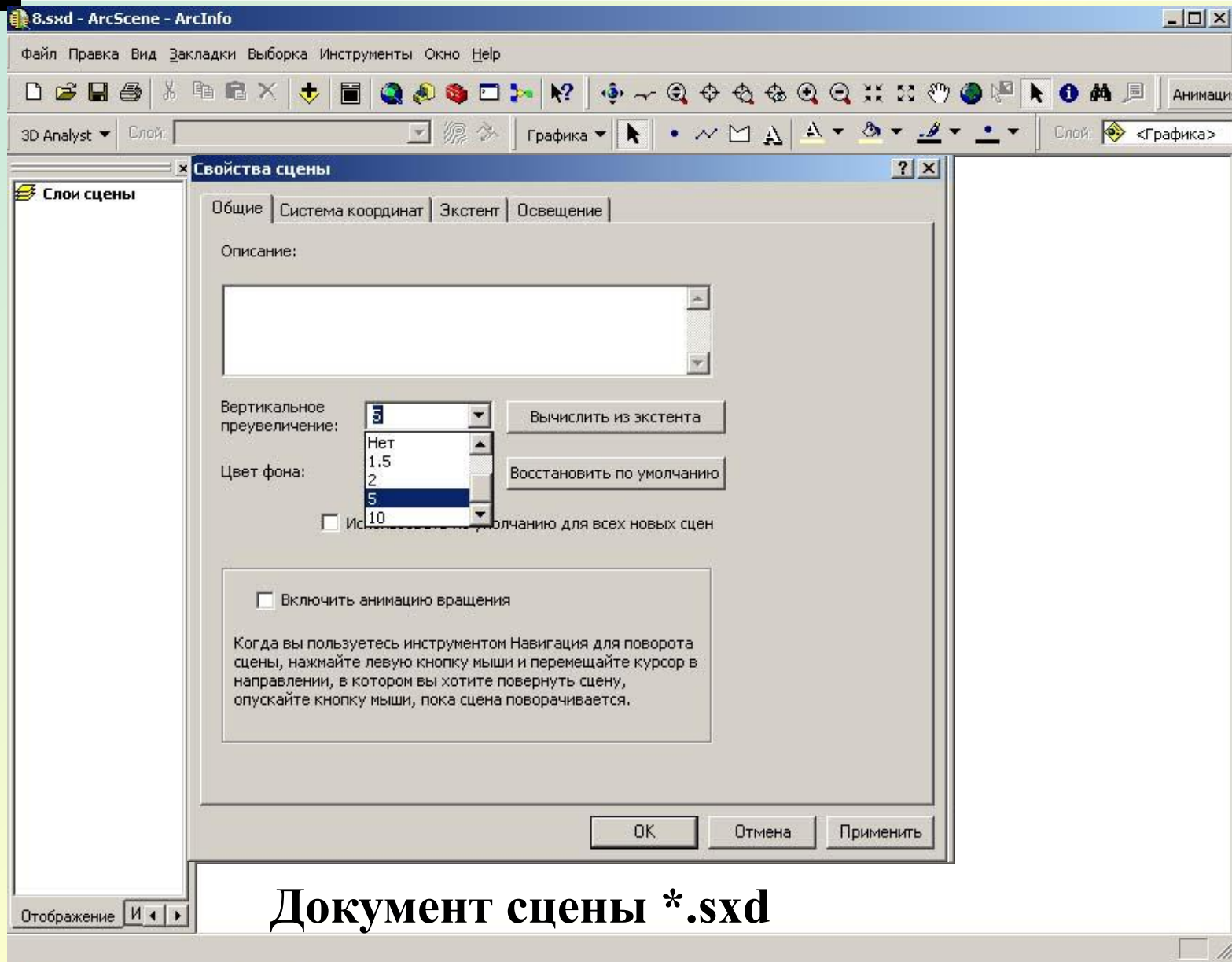
ArcScene



ArcGlobe



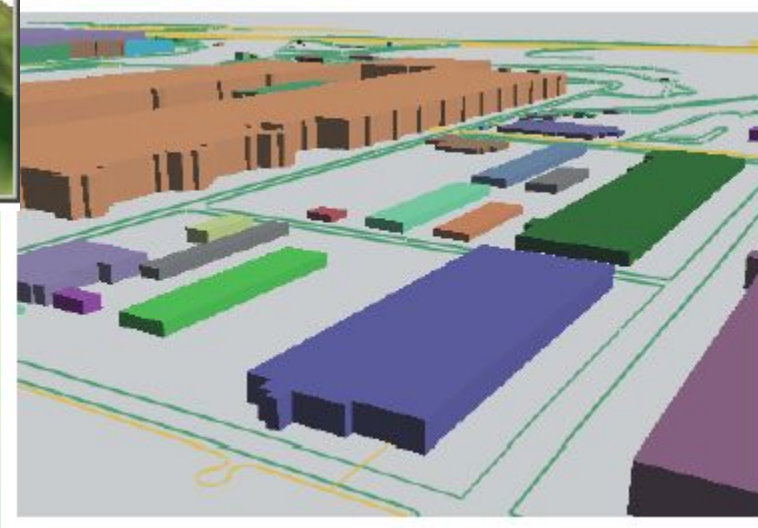
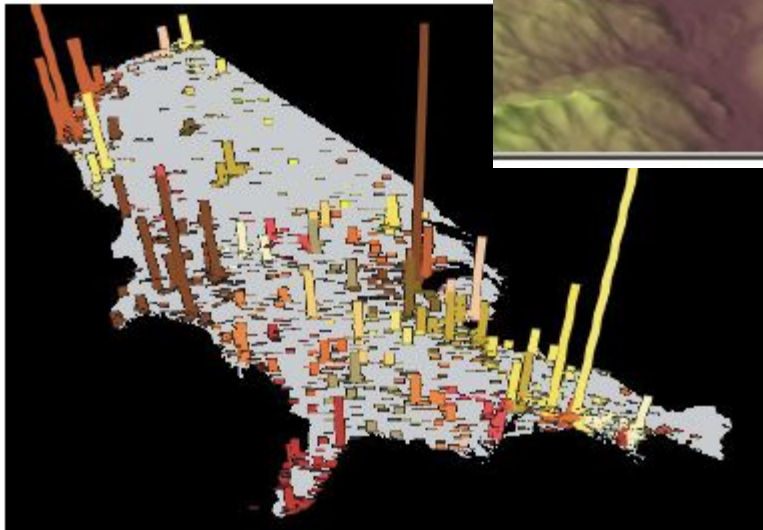
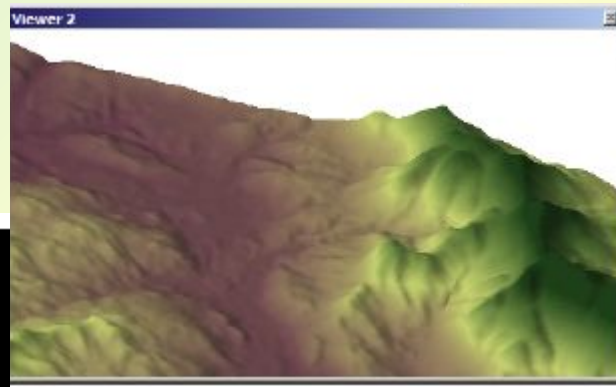
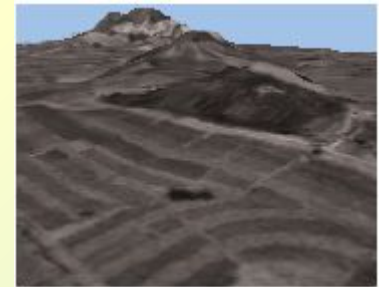
ArcScene





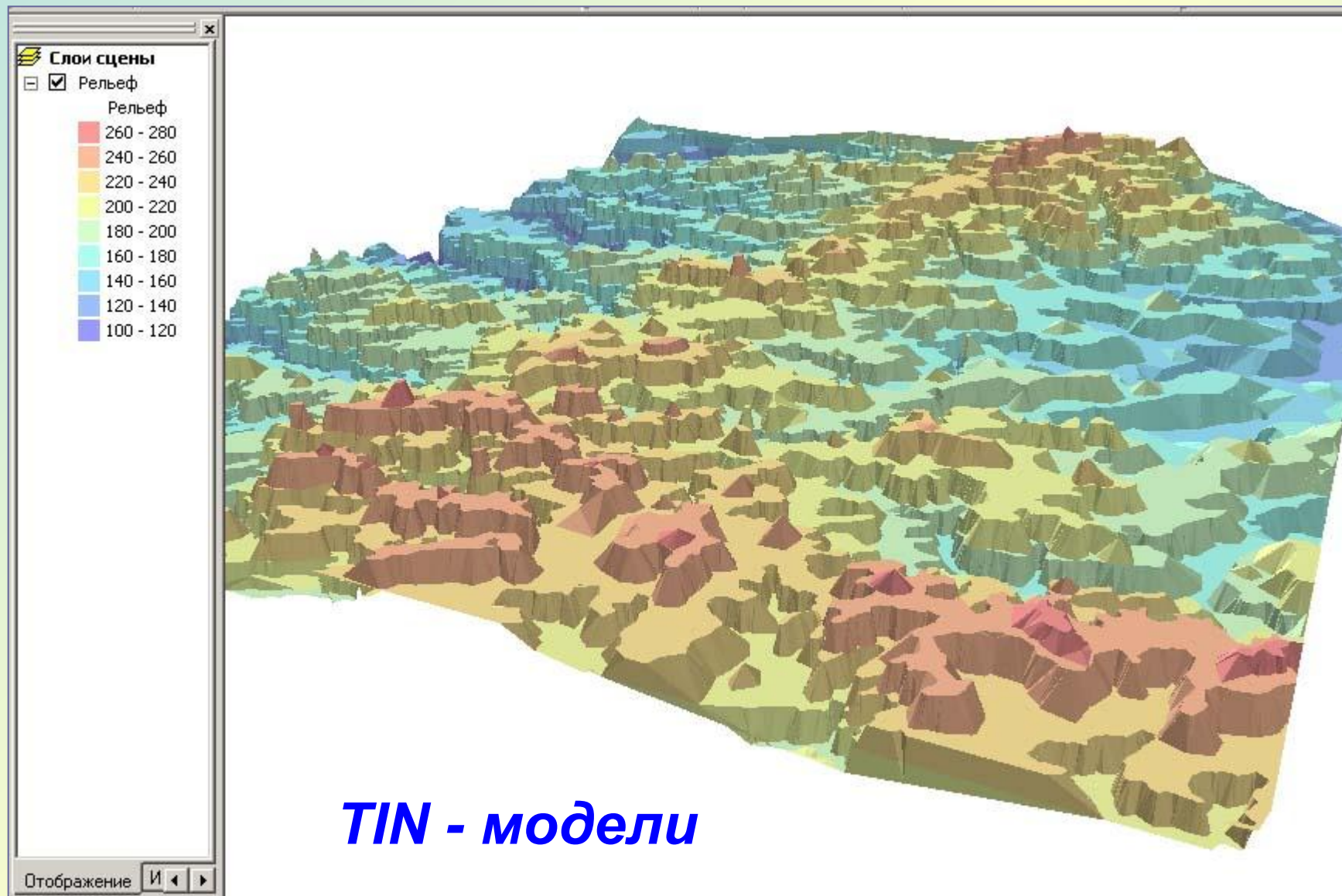
Исходные данные:

- TIN модели поверхности;
- Grid модели поверхности;
- двумерные классы векторных объектов;
- трехмерные классы векторных объектов;
- растры





Трёхмерные объекты





Трёхмерные объекты

Слои сцены

- ☒ скв_2D
- ☒ скв_3D
- ☒ Рельеф

Отображение И

Атрибуты скв_3D

FID	Shape	ID	ABS_OTM	ABS_PODOSH
0	Точка ZM	1	-3.24	-9.24
1	Точка ZM	2	-36.97	-51.97
2	Точка ZM	3	14.37	8.37
3	Точка ZM	4	-139.89	-149.89
4	Точка ZM	5	-104.76	-107.76
5	Точка ZM	6	-105.19	-120.19
6	Точка ZM	7	-81.95	-87.95
7	Точка ZM	8	-109.56	-119.56
8	Точка ZM	9	-177	-180
9	Точка ZM	10	-155.06	-163.06
10	Точка ZM	11	-287.32	-302.32
11	Точка ZM	12	-237.8	-240.8
12	Точка ZM	13	-314.33	-320.33
13	Точка ZM	14	-260.79	-270.79

Запись: 1 Показать: И

Атрибуты скв_2D

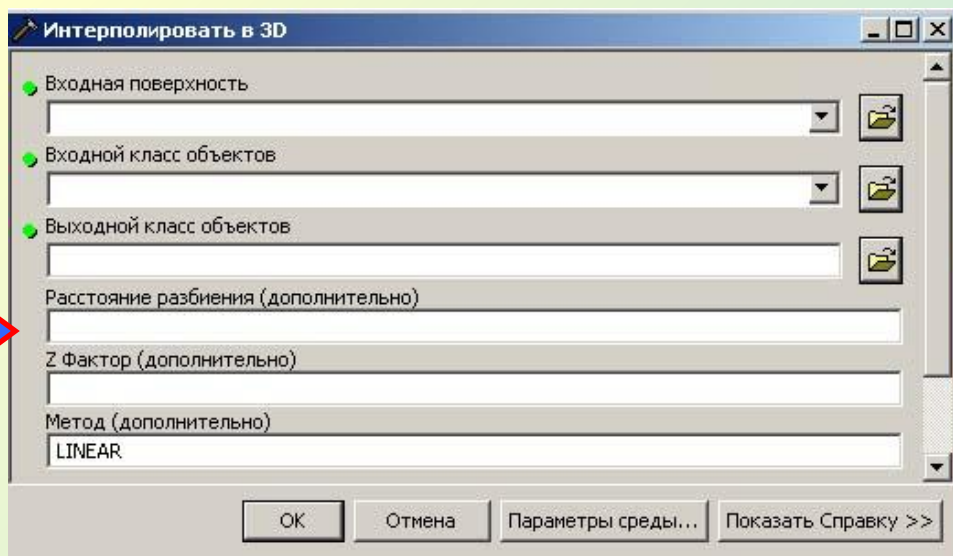
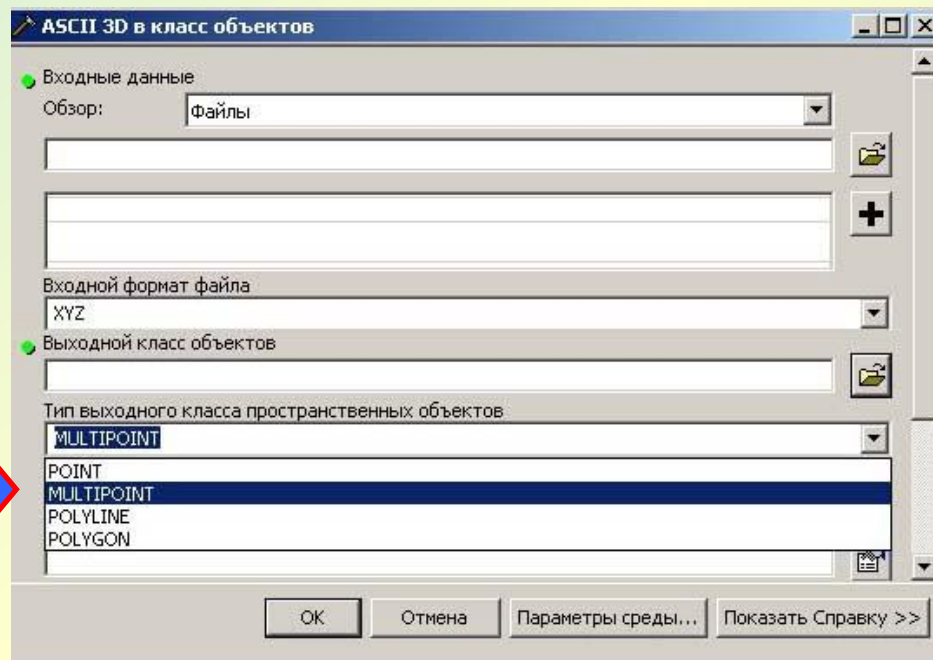
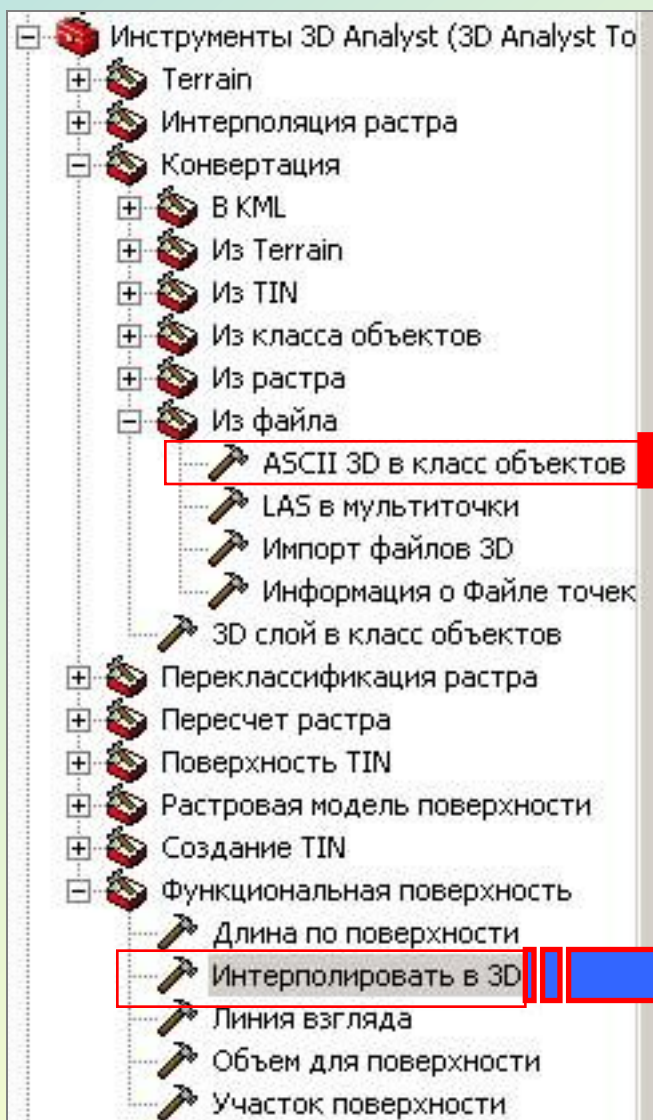
FID	Shape *	ID	ABS_OTM	ABS_PODOSH
0	Точка	1	-3.24	-9.24
1	Точка	2	-36.97	-51.97
2	Точка	3	14.37	8.37
3	Точка	4	-139.89	-149.89
4	Точка	5	-104.76	-107.76
5	Точка	6	-105.19	-120.19
6	Точка	7	-81.95	-87.95
7	Точка	8	-109.56	-119.56
8	Точка	9	-177	-180
9	Точка	10	-155.06	-163.06
10	Точка	11	-287.32	-302.32
11	Точка	12	-237.8	-240.8
12	Точка	13	-314.33	-320.33
13	Точка	14	-260.79	-270.79

Запись: 1 Показать: Все

Трёхмерные классы векторных объектов

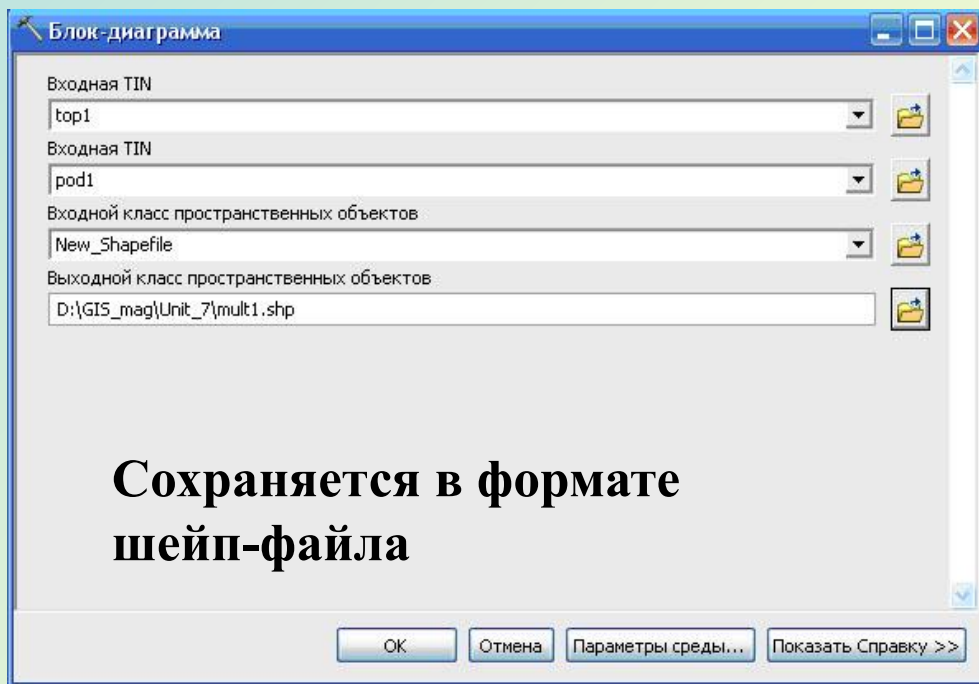


Создание трехмерных классов векторных объектов

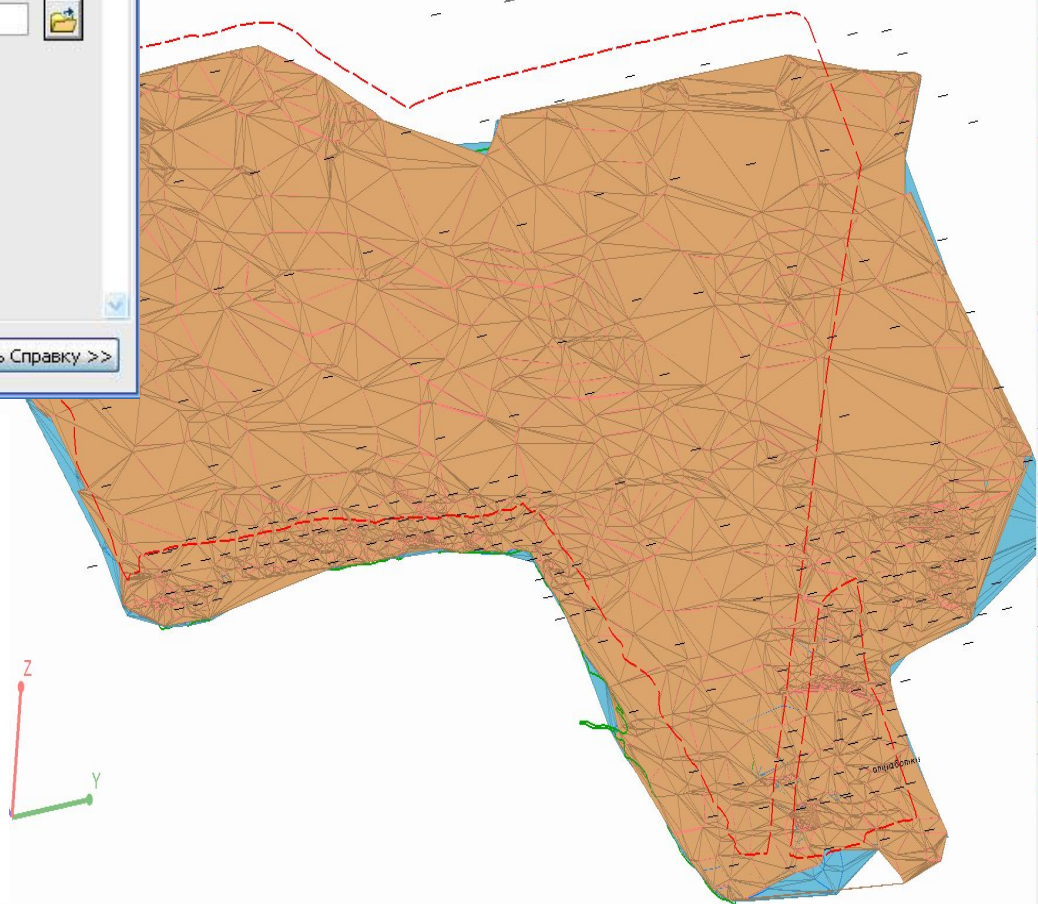
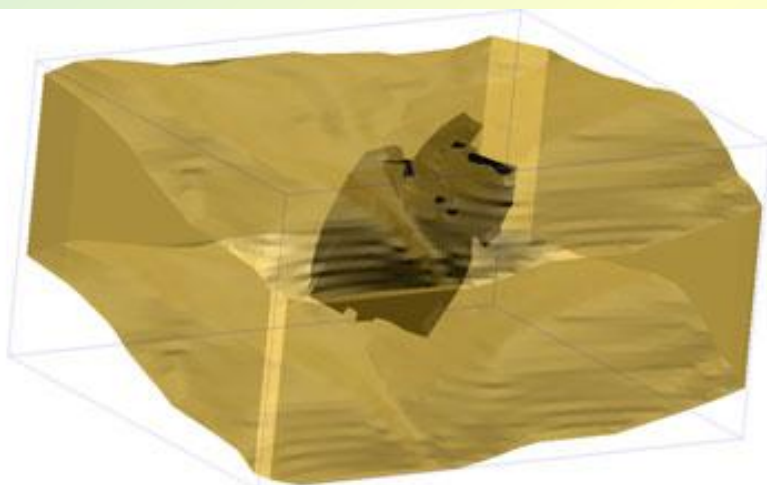




Трёхмерные объекты

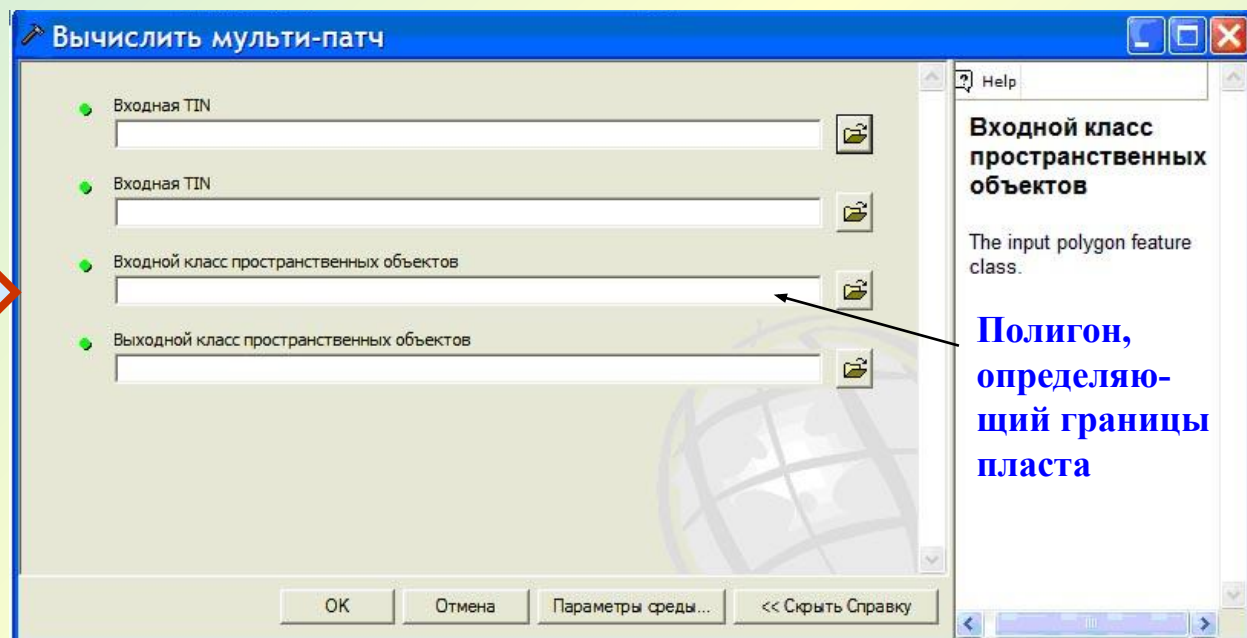
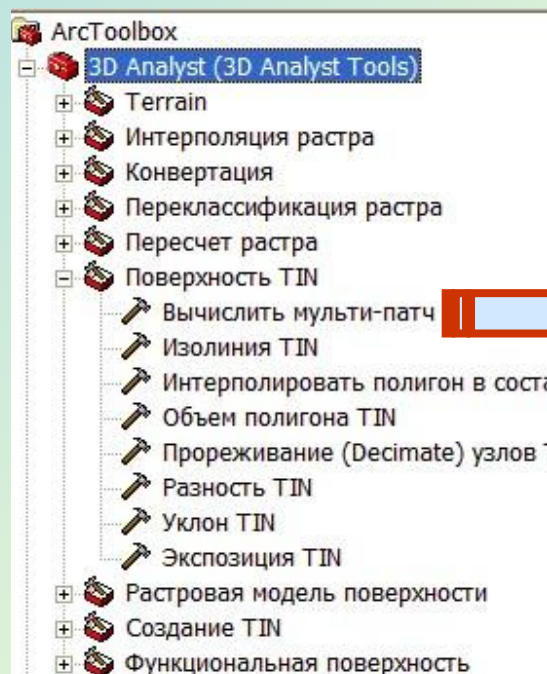


Каркасная модель
(блок-диаграмма,
мульти-патч)

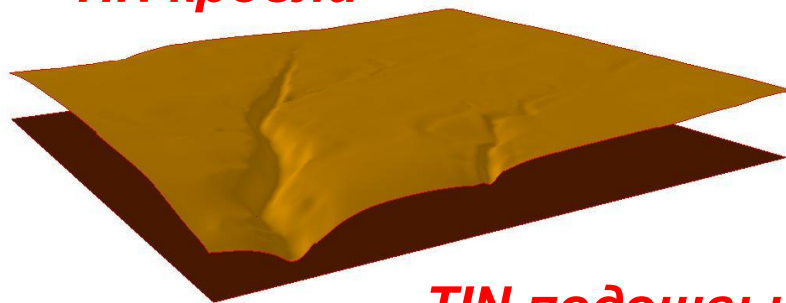




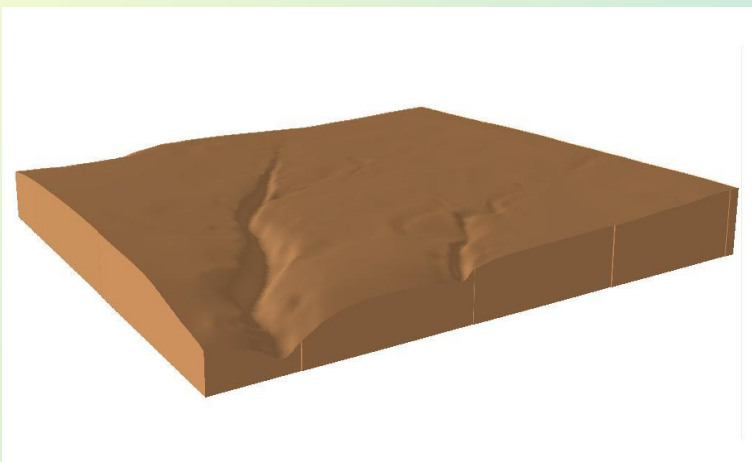
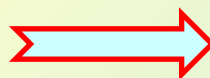
Создание модели пласта



TIN кровли



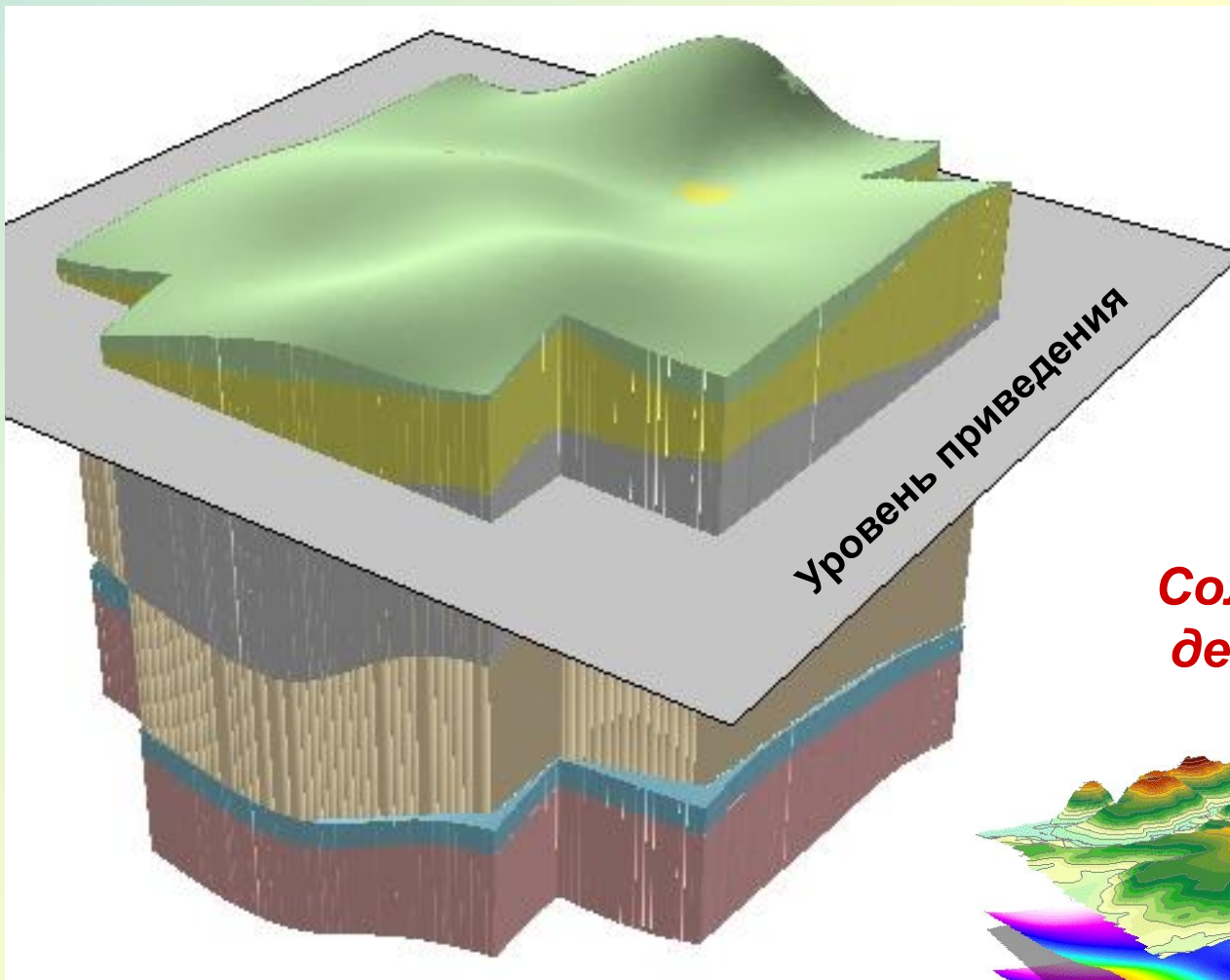
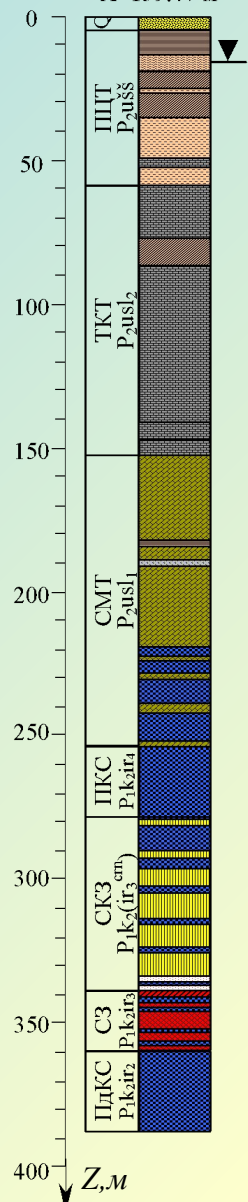
TIN подошвы



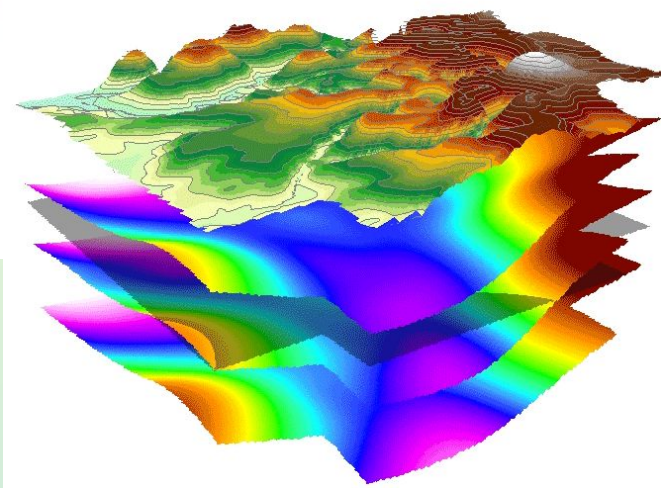


Геологическая модель надсолевой толщи

A=139.47 м



**Соликамская
депрессия**

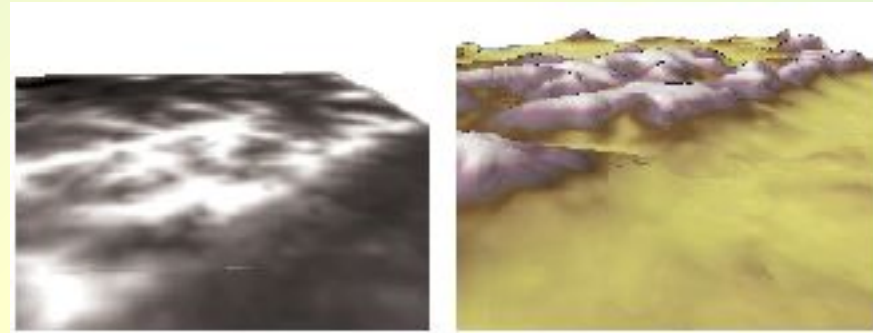




Растровые данные

Для отображения растра в 3D можно интерполировать высоты, используя:

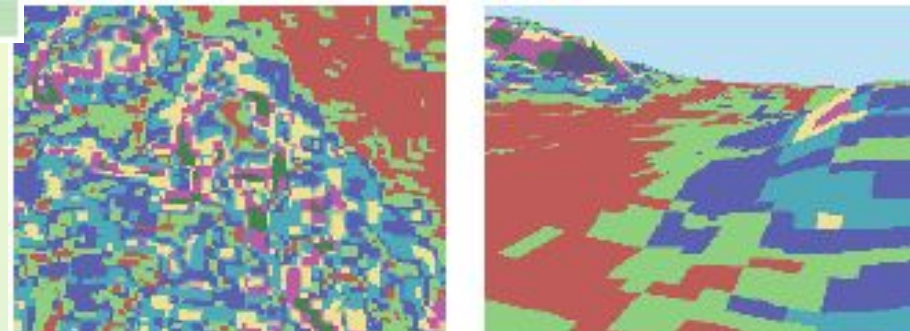
- ❖ значения этого растра (grid модели),
- ❖ значения другой поверхности (grid или TIN),
- ❖ установив для растра базовую высоту в виде константы.



Поверхность рельефа наложена сама на себя



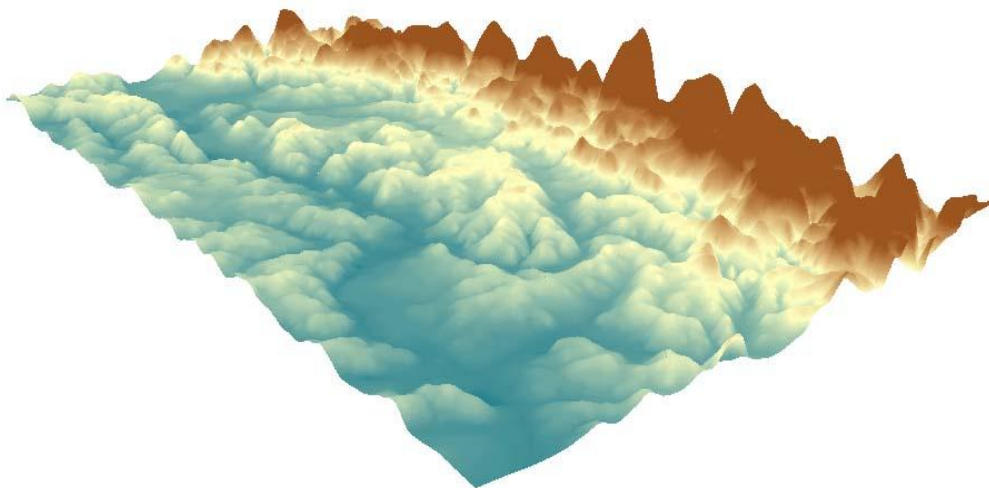
Топографическая карта, наложенная на поверхность



Растр категорий, наложенный на поверхность

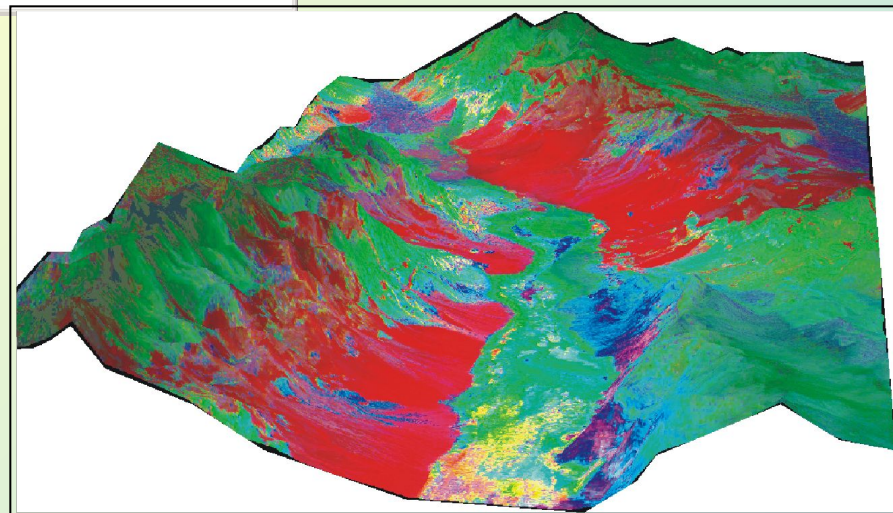


Грид - модели



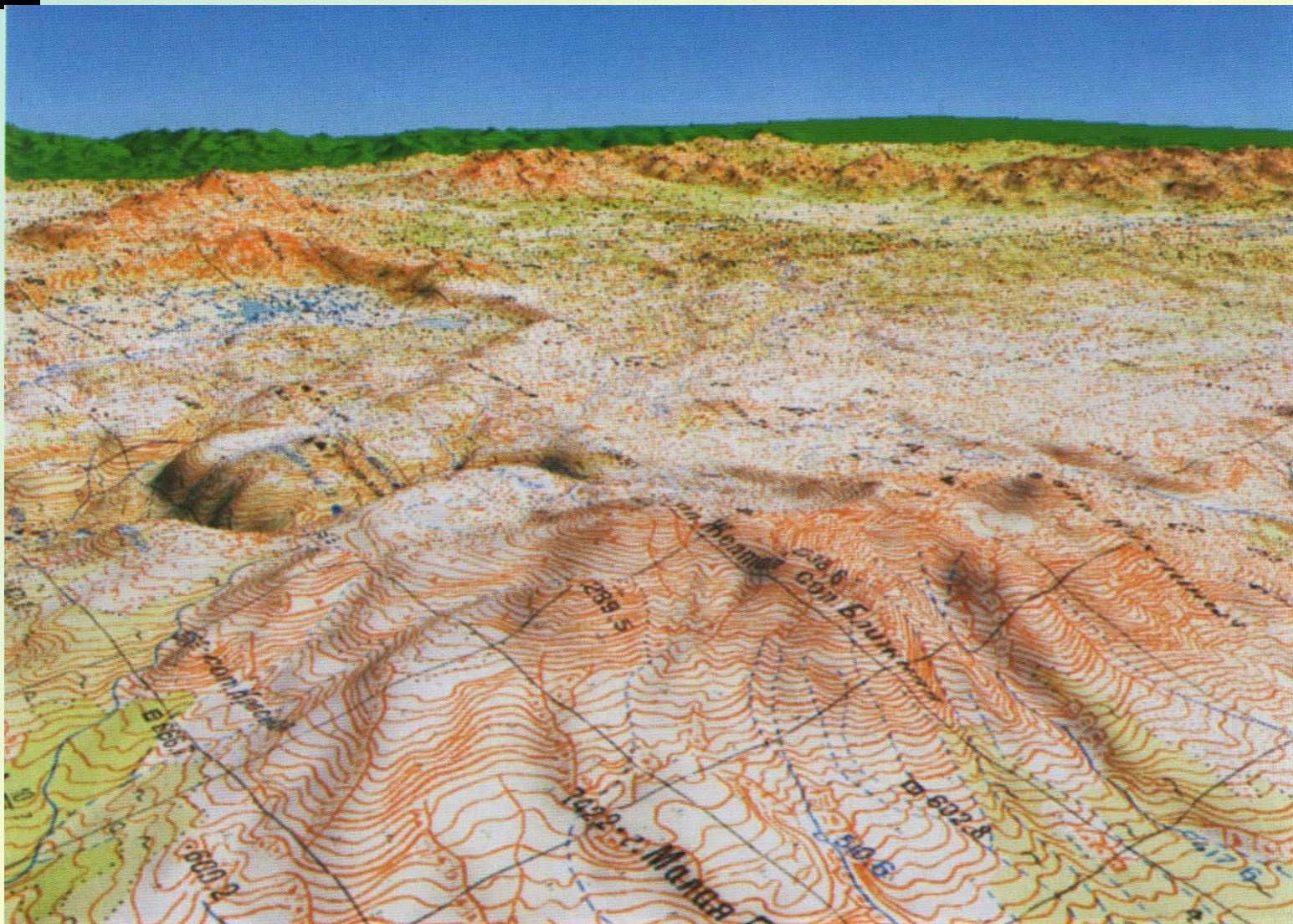
Значения z – код пикселей

*Грид литологических разностей
наложен на ЦМР.
Долина Смерти, Северная Америка*





Растровые изображения



Топографическая карта, наложенная на
поверхность рельефа



Классы двумерных векторных объектов

Для отображения 2D объектов в 3D существует три способа:

- установка базовой высоты с помощью атрибута,
- “натягивание” объектов на поверхность,
- вытягивание объектов.

Свойства слоя

Свойства слоя

Общие | Источник | Выборка | Отображение | Символы | Поля | Определяющий запрос

Соединения и Связи | Базовые высоты | Вытягивание | 3D Визуализация | Окно HTML

Высота

☐ Использовать постоянное значение или выражение для установки высот слоя:

0

☒ Получить высоты для слоя из поверхности:

D:\Учебные занятия\Научная работа\Тема НИР\extract_rel21

Разрешение растра...

☐ Объекты слоя имеют Z значения. Использовать их для получения высот.

Конвертация Z единиц

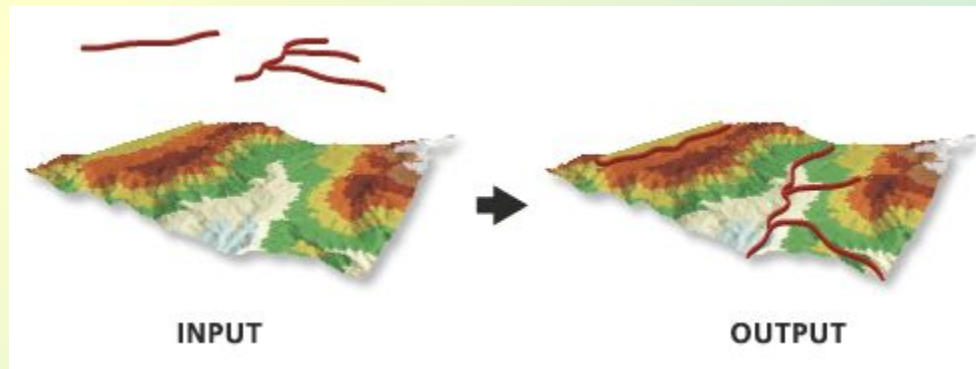
Использовать коэффициент пересчета, чтобы выразить высоту в ед. сцены: другие 1.0000

Приращение

Добавить приращение, используя константу или выражение:

0

OK Отмена Применить





Вытягивание объектов

Отметка

Вычисление

Свойства слоя

Общие	Источник	Выборка	Отображение	Символы	Поля	Определяющий запрос
Соединения и Связи	Базовые высоты	Вытягивание	3D Визуализация	Окно HTML		

☒ Вытягивать объекты слоя. Вытягивание превращает точки в вертикальные линии, линии в вертикальные поверхности, а полигоны в объемные фигуры.

Высота вытягивания или выражение:

200

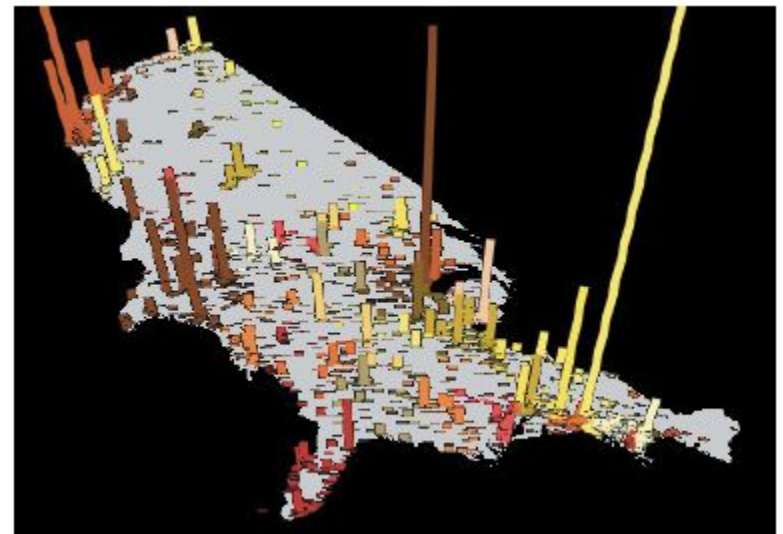
Применить вытягивание:

добавить к базовой высоте каждого объекта

OK Отмена Применить



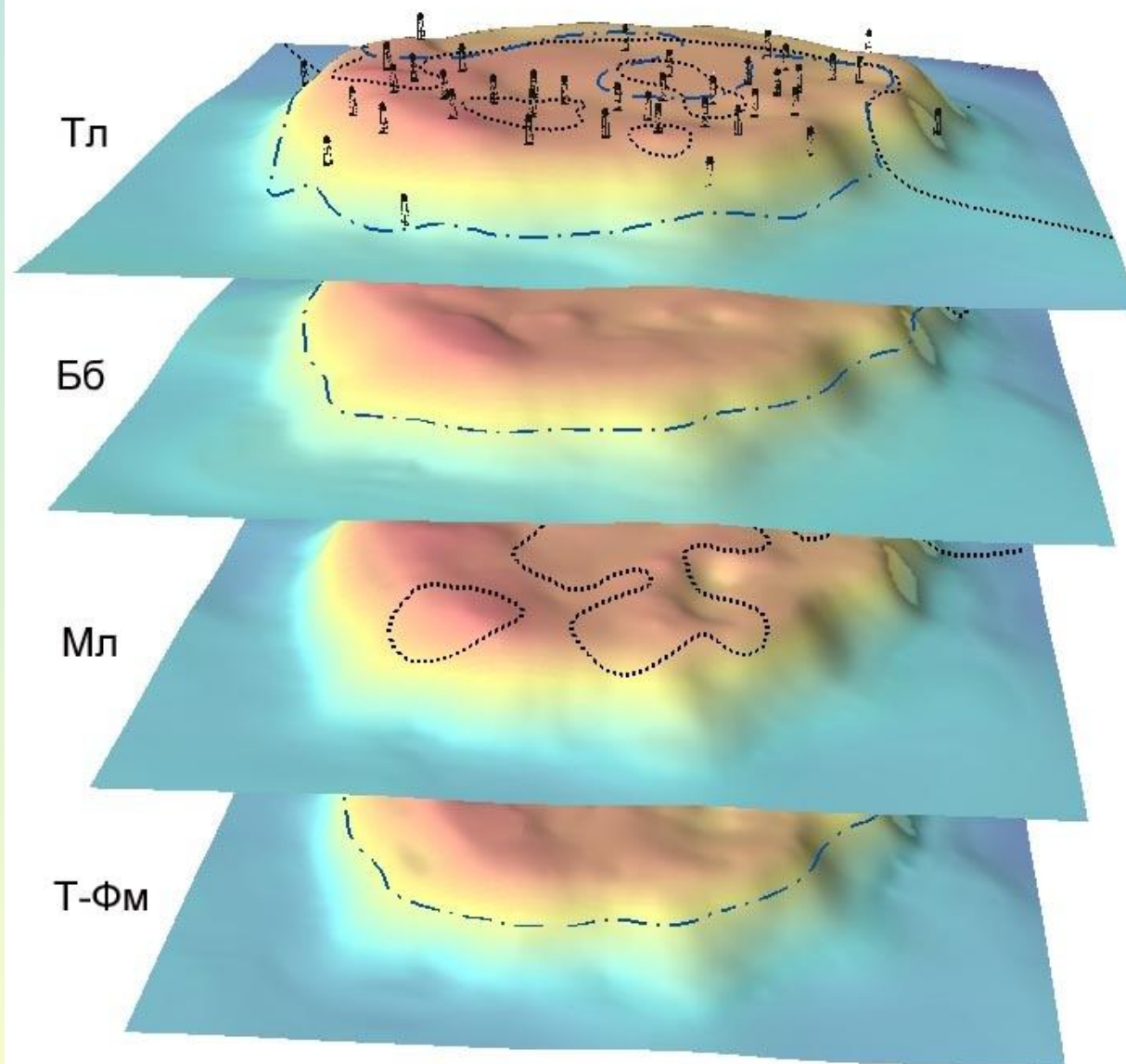
Плоские полигоны зданий,
вытянутые по атрибуту высоты






Города USA, вытянутые на основании
величины населения в 1990 г.



Структурная модель месторождения нефти



Условные обозначения:

-  Скважины
-  Контур замещения коллекторов
-  Контур ВНК

Высотные отметки, м

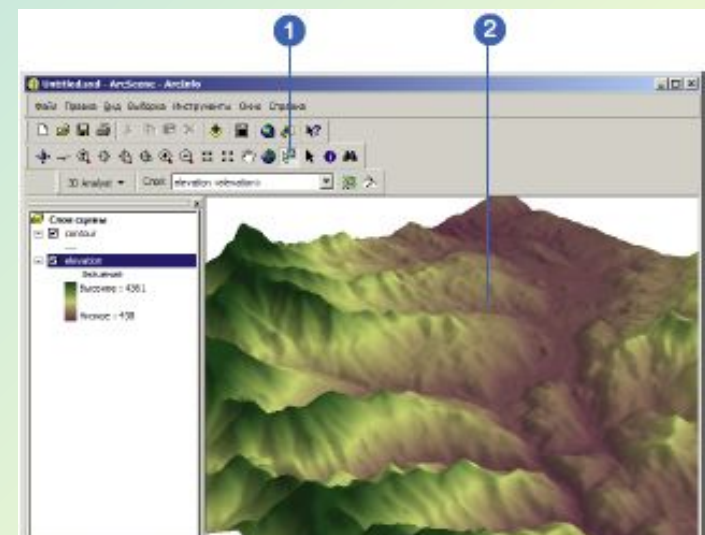
-  Высокий : -1800
-  Низкий : -2030



Выбор объектов в сцене

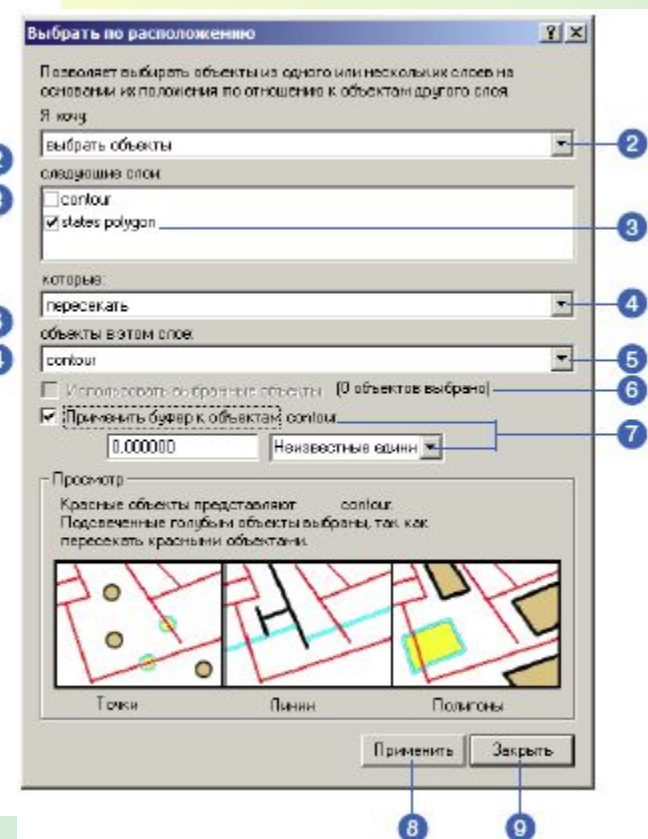
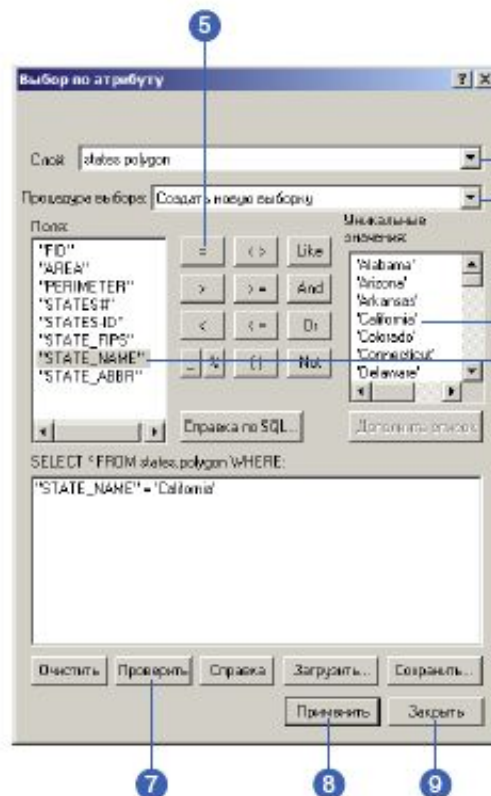
Существует три способа выбора объектов на сцене:

- использование инструмента **Выбрать объекты** или **выбор их в таблице атрибутов**;
- **выбор объектам по атрибутам**;
- **выбор объектов по положению относительно других объектов.**



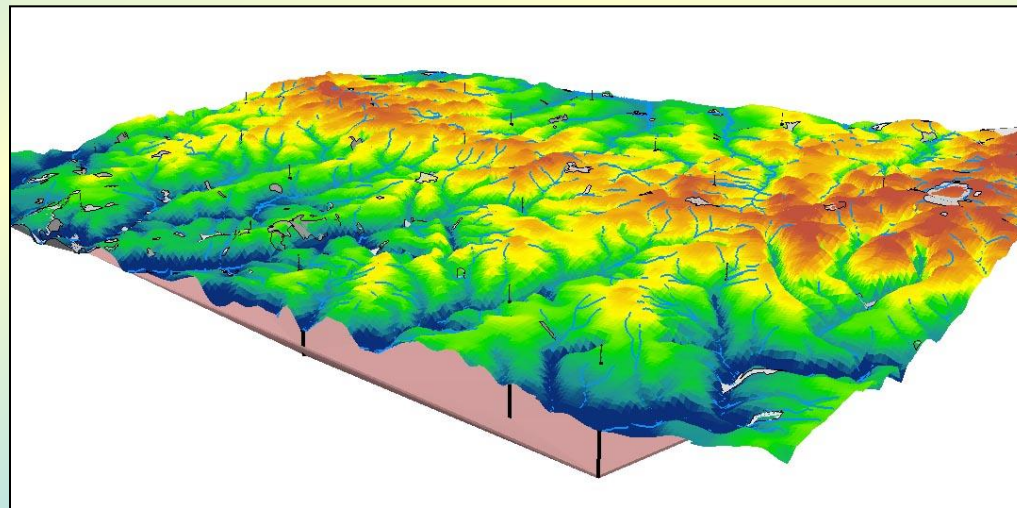
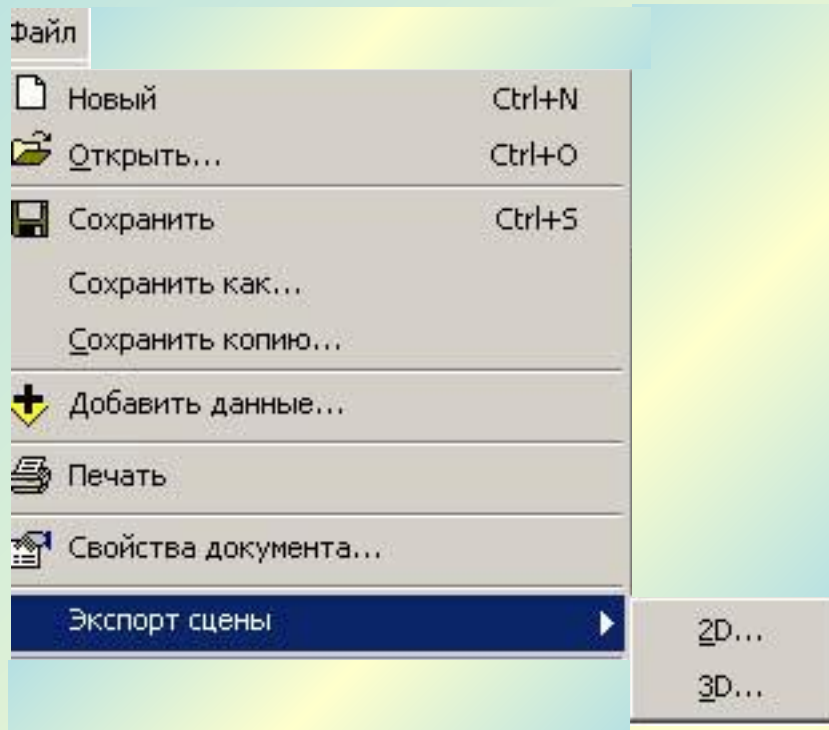
Атрибуты states.polygon

FID	Shape	AREA	PERIMETER	STATENM	STATESID	ST
1	Point	17342.09430	207961.75	2	34	
2	Point	168181.20	58026.62679	3	38	
3	Point	80479.0802	180388.234378	4	38	
4	Point	2168520.1888	2723474	5	38	
5	Point	38174.671408	2578952.75	8	38	
6	Point	833404.1616	1771246.075	7	42	
7	Point	2168520.1888	2723474	8	33	
8	Point	183381179524	1832190	9	37	
9	Point	25141311976	2257847.28	10	45	
10	Point	537867582	136609.381128	11	45	
11	Point	138816752	68712.275	12	61	
12	Point	23352131200	82408.9025	13	49	
13	Point	40888885520	1578887.5	14	43	
14	Point	250232576	89175.421055	15	54	
15	Point	250232576	89175.421055	16	54	



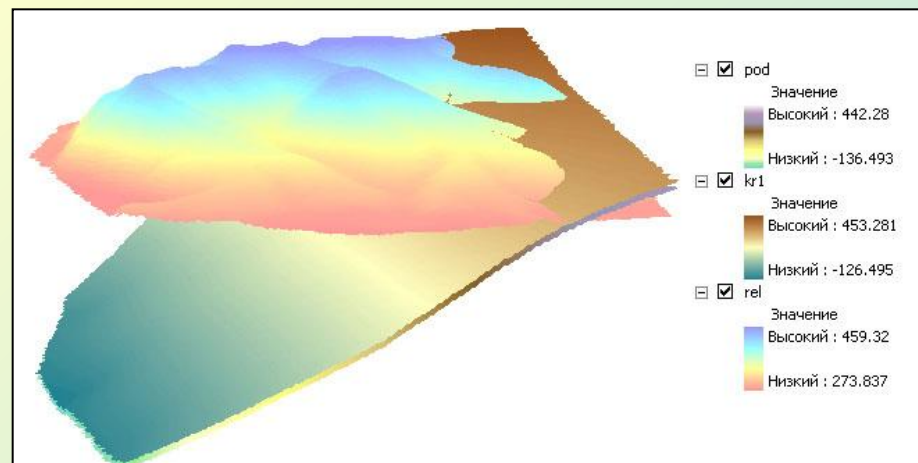


Экспорт сцены



Графические файлы

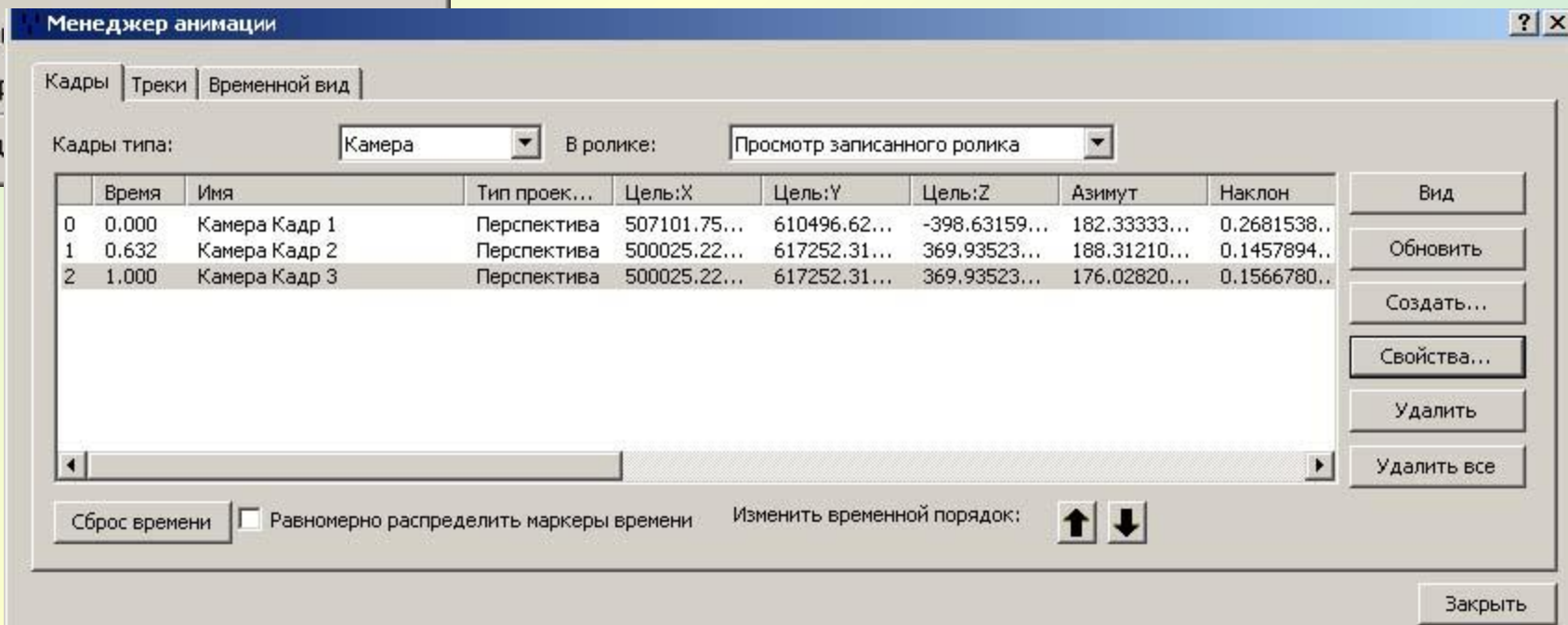
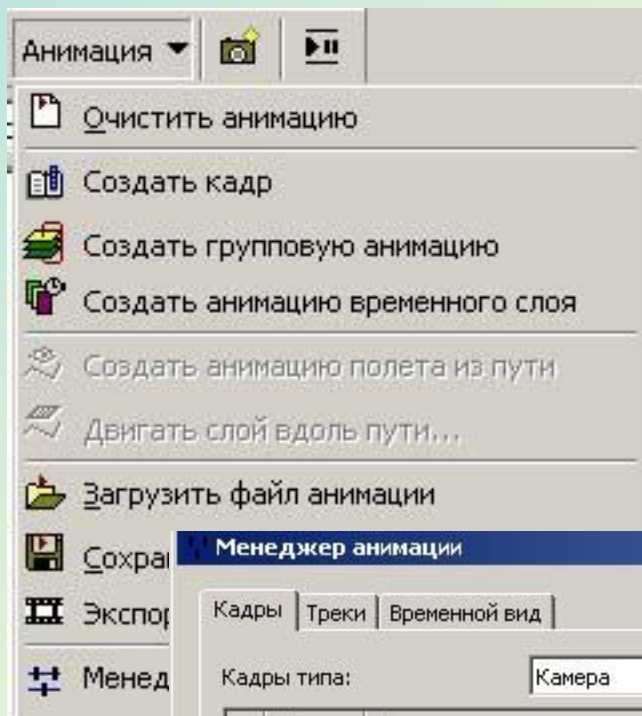
- 2D изображение сцены в графический файл,
- 3D VRML модель.





Анимация в ArcScene

ArcScene позволяет создавать, сохранять, воспроизводить и передавать анимации. Анимация может быть сохранена с документом сцены, в независимый файл анимации ArcScene (.asa), или экспортирована в файл .avi.

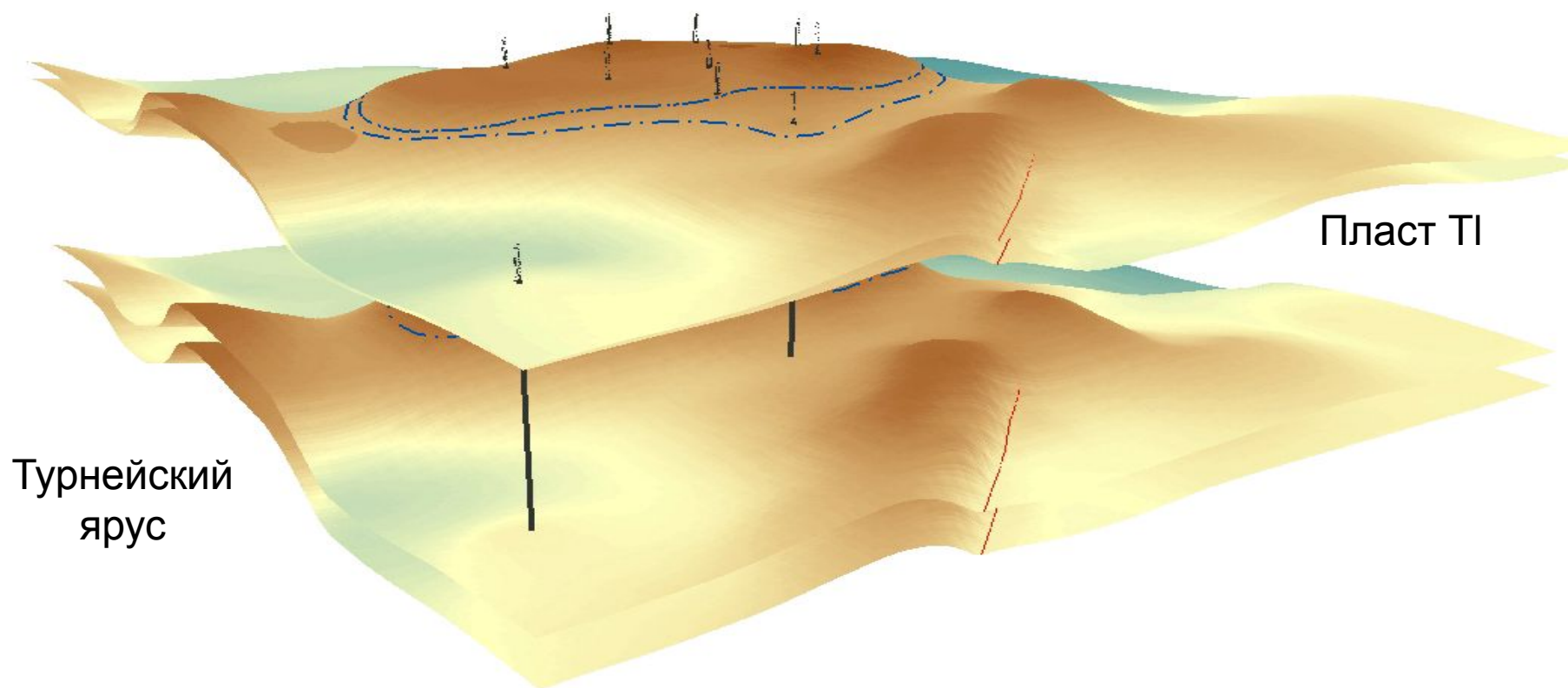




Структурная модель месторождения

Радаевский
горизонт

Пласт Мл



Пласт Тl

Турнейский
ярус



ArcGlobe


ArcGlobe - картографический модуль для
визуализации и анализа трехмерных данных



Траектория движения палеополюса во время инверсии магнитного поля Земли

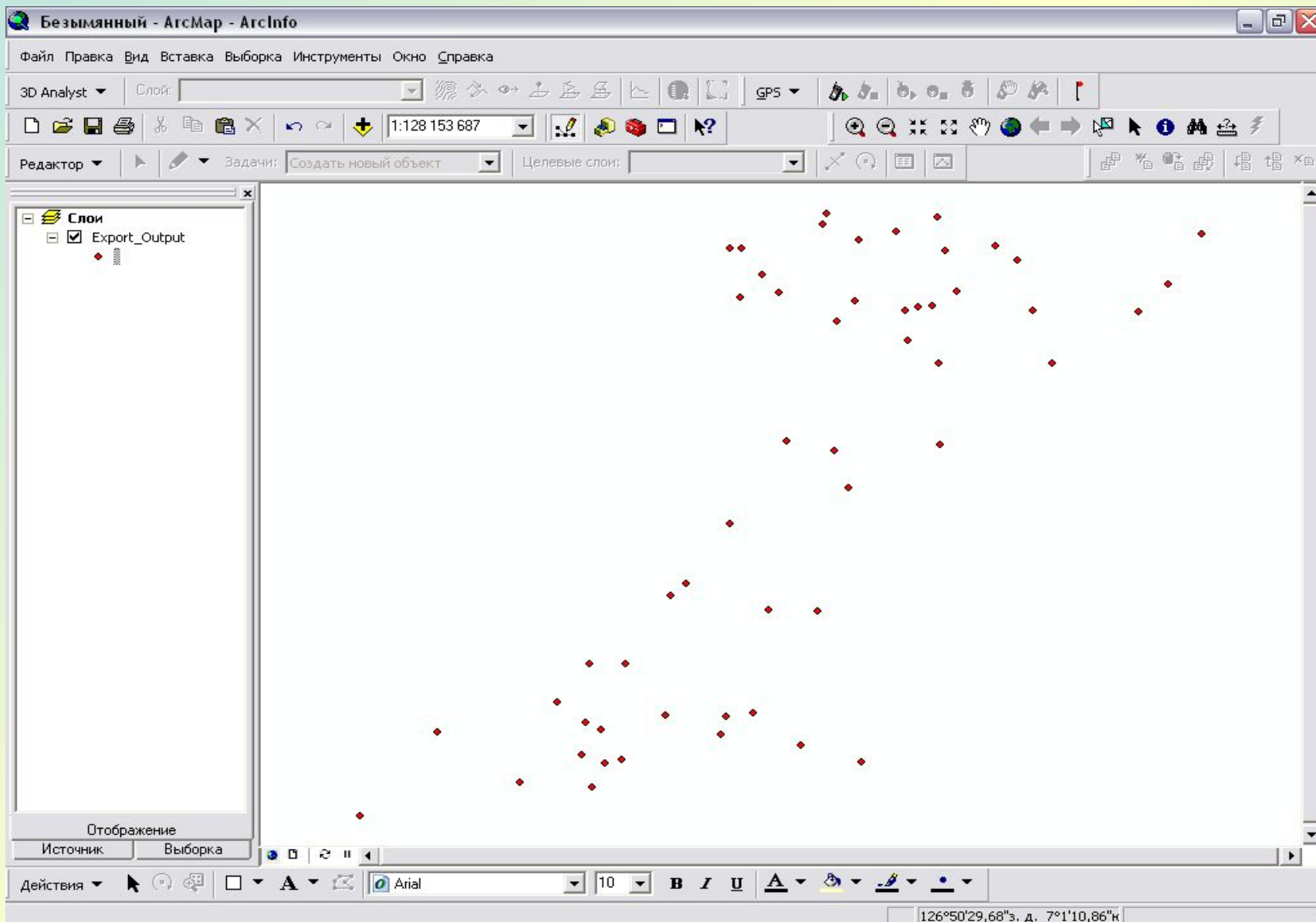


Исходные данные

LOCNO	RESNO	DEPTH	LEVELNO	DEC	INC	INTENSITY	PLAT	PLONG	
1	1	-3351,800049		141,6999969	-39,59999847			-48,90000153	228,6000061
1	2	-3350,600098		78,80000305	-45,5			-14,10000038	283,7000122
1	3	-3349,699951		59,59999847	-62,20000076			-17,70000076	306,8999939
1	4	-3348,5		106,8000031	-79,40000153			-52,29999924	314,7000122
1	5	-3347,300049		123,5	-83,69999695			-56,5	329
1	6	-3346,100098		99,90000153	-71,30000305			-44,79999924	296,8999939
1	7	-3345		106,5	-46,5			-31,39999962	264,6000061
1	8	-3343,800049		142,6999969	-58,5			-61,5	248,1999969
1	9	-3343,800049		127,1999969	-64,90000153			-55,79999924	272,2000122
1	10	-3342,5		163,8000031	-54,40000153			-70,09999847	210,3000031
1	11	-3342		129,5	-60,5			-54,5	262,6000061
1	12	-3341,300049		129,6999969	-63,59999847			-56,59999847	268,1000061
1	13	-3340,5		177,6999969	-48,20000076			-68,09999847	173,3999939
	14	-3339,199951		138,6000061	-64,69999695			-62,79999924	265,1000061
	15	-3338,100098		119,5	-49,40000153			-41,20000076	257
	16	-3337,399902		120,1999969	-56,70000076			-46,29999924	263,7999878
	17	-3337		100,8000031	-52,40000153			-31,5	273
	18	-3335,800049		94,19999695	-73,59999847			-43,90000153	303,3999939
	19	-3335,199951		54,59999847	-36,40000153			4,199999809	297,8999939
	20	-3334,5		120,5	-59,59999847			-48,29999924	267,3999939
	21	-3333,399902		107,9000015	-65			-44,40000153	282,6000061
	22	-3332,800049		108,1999969	-72,09999847			-49,40000153	295,6000061
	23	-3332,199951		23,5	-39,79999924			13,5	325,7999878
1	24	-3331,100098		23,89999962	-24,39999962			22,89999962	322,6000061
1	25	-3330,5		33,09999847	-14,10000038			25,20000076	311,2000122
1	26	-3329,100098		73,5	-45,40000153			-11,10000038	287,3999939
1	27	-3328,600098		358,2000122	42,09999847			63,29999924	351,6000061
1	28	-3327,5		341,7999878	17			45,09999847	13,89999962
1	29	-3327		46,40000153	-66,90000153			-18	318,3999939
1	30	-3326,300049		1,200000048	37,40000153			59,90000153	345,7999878
1	31	-3325,699951		0,600000024	-27,29999924			24,5	347,3999939
1	32	-3325,100098		336,2999878	52,79999924			65,30000305	41,5
1	33	-3324		4,800000191	35,59999847			58,5	339,2999878
1	34	-3323,399902		10,69999981	40,5			60,90000153	327,3999939
1	35	-3322,600098		0,5	12			45,09999847	347,2999878
1	36	-3321,5		3,099999905	37,09999847			59,59999847	342,2999878
1	37	-3320,300049		33,5	43,79999924			58,20000076	34,40000153
1	38	-3319,800049		23,5	48,09999847			61,90000153	300,2000122
1	39	-3319,100098		346,2000122	80,5			68,59999847	156
1	40	-3317,899902		356	55,59999847			74,90000153	0,5
1	41	-3316,699951		14,5	34			55,70000076	323,1000061
1	42	-3315,5		353,2999878	52,59999847			71,5	5,900000095
1	43	-3314,300049		348,1000061	37,29999924			58,40000153	9,600000381
1	44	-3313,100098		359,7999878	54,40000153			73,90000153	348,6000061
1	45	-3312,100098		17,79999924	52,40000153			67,80000305	305,2999878
1	46	-3311		345,2000122	62,79999924			78	49,40000153
1	47	-3309,699951		5,300000191	23,20000076			50,90000153	339,7999878
1	48	-3308,5		2,799999952	59			78,59999847	337,1000061
1	49	-3307,300049		4,400000095	63,29999924			83,19999695	320,7999878
1	50	-3306		14,80000019	58,59999847			74,40000153	300,7000122
1	51	-3305		5,699999809	57,5			76,5	328,3999939
1	52	-3303,600098		18,60000038	46,90000153			63,20000076	309,5
1	53	-3302,5		15,69999981	59			74,30000305	297,7000122
1	54	-3301,199951		0,200000003	62			82,19999695	346,8999939
1	55	-3300		6	61,40000153			80,59999847	319,8999939

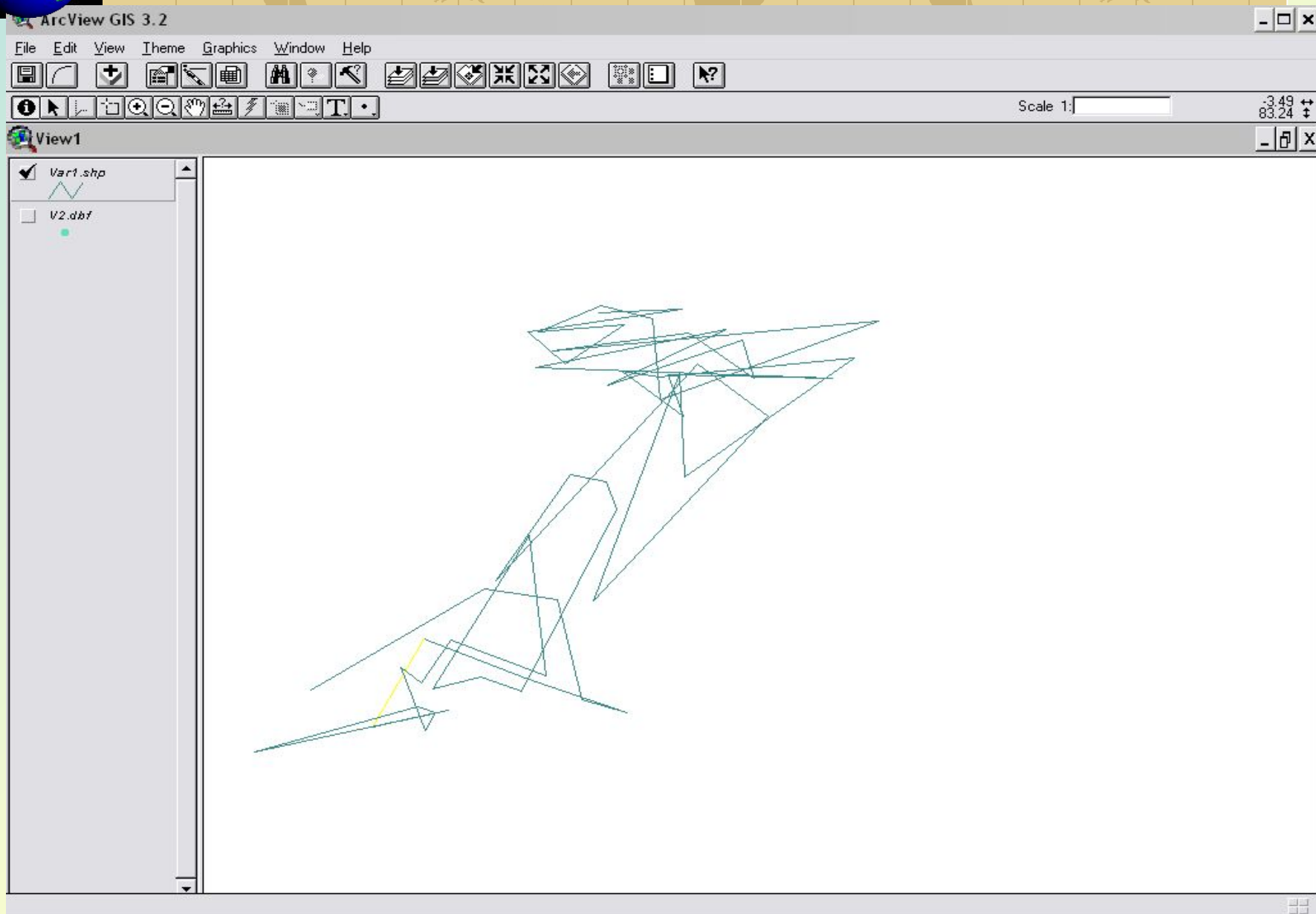


Слой данных в ArcMap



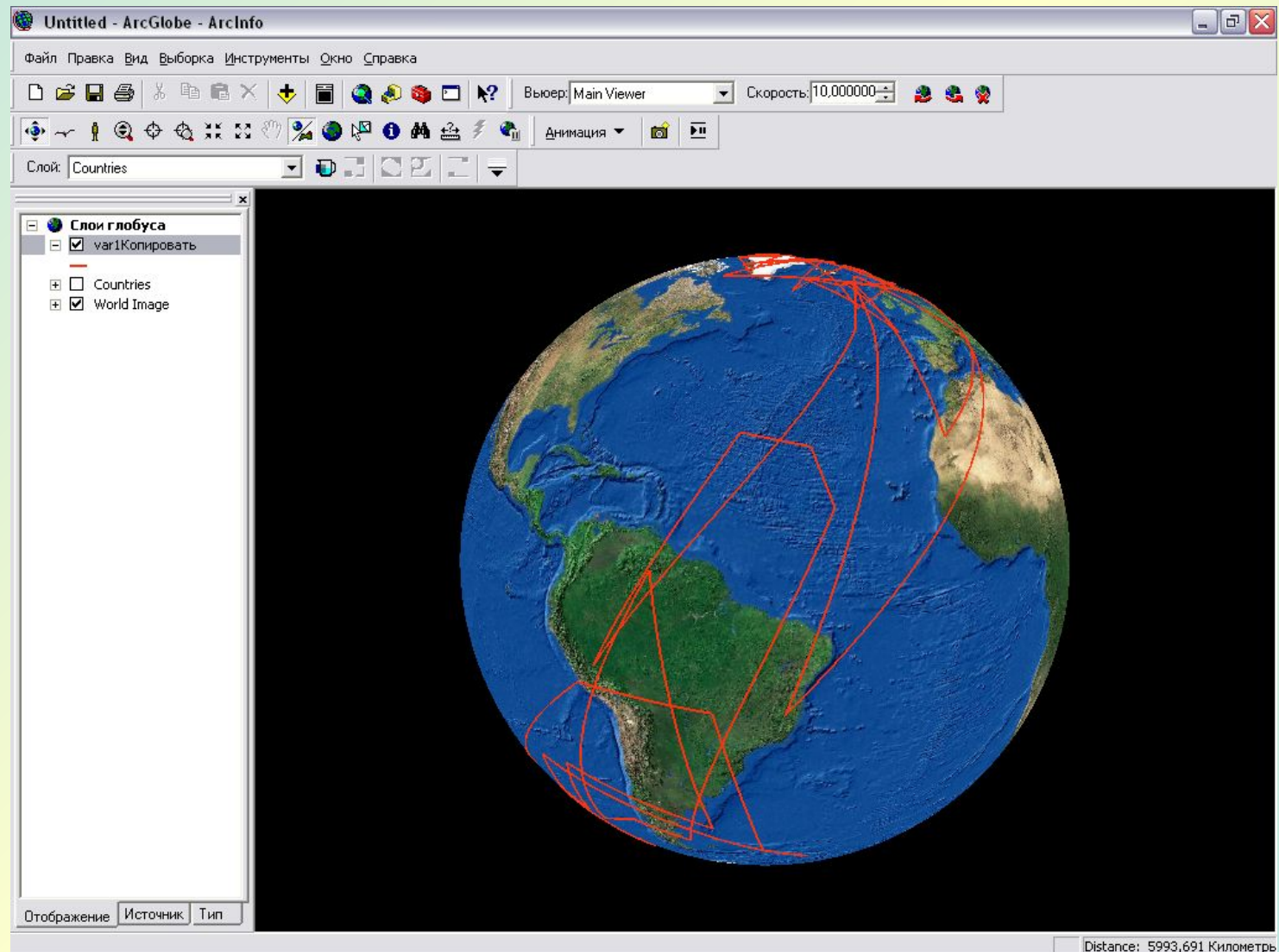


Данные, преобразованные в линейный слой



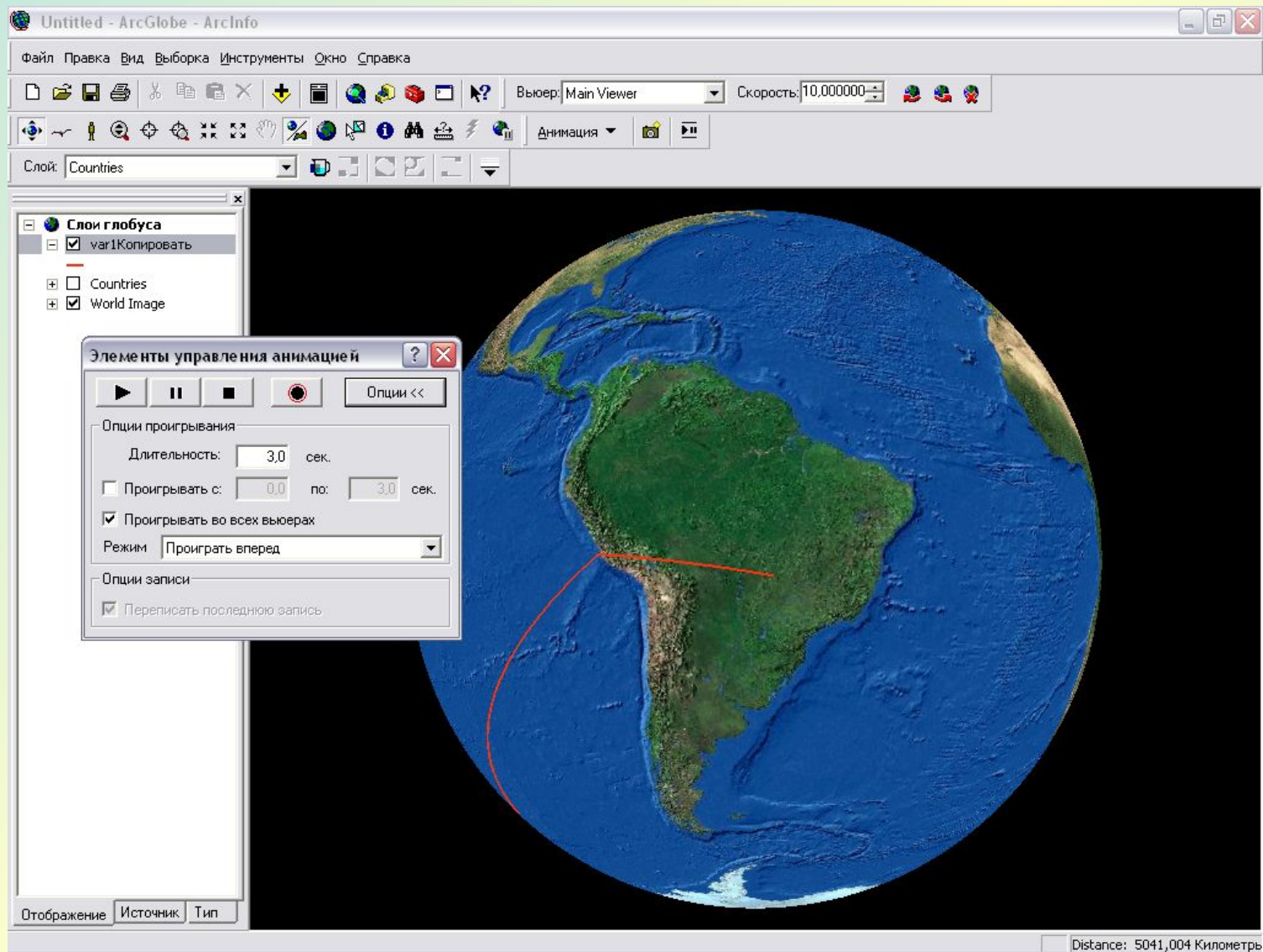


Прикрепление векторного слоя в ArcGlobe





Покадровое создание анимации



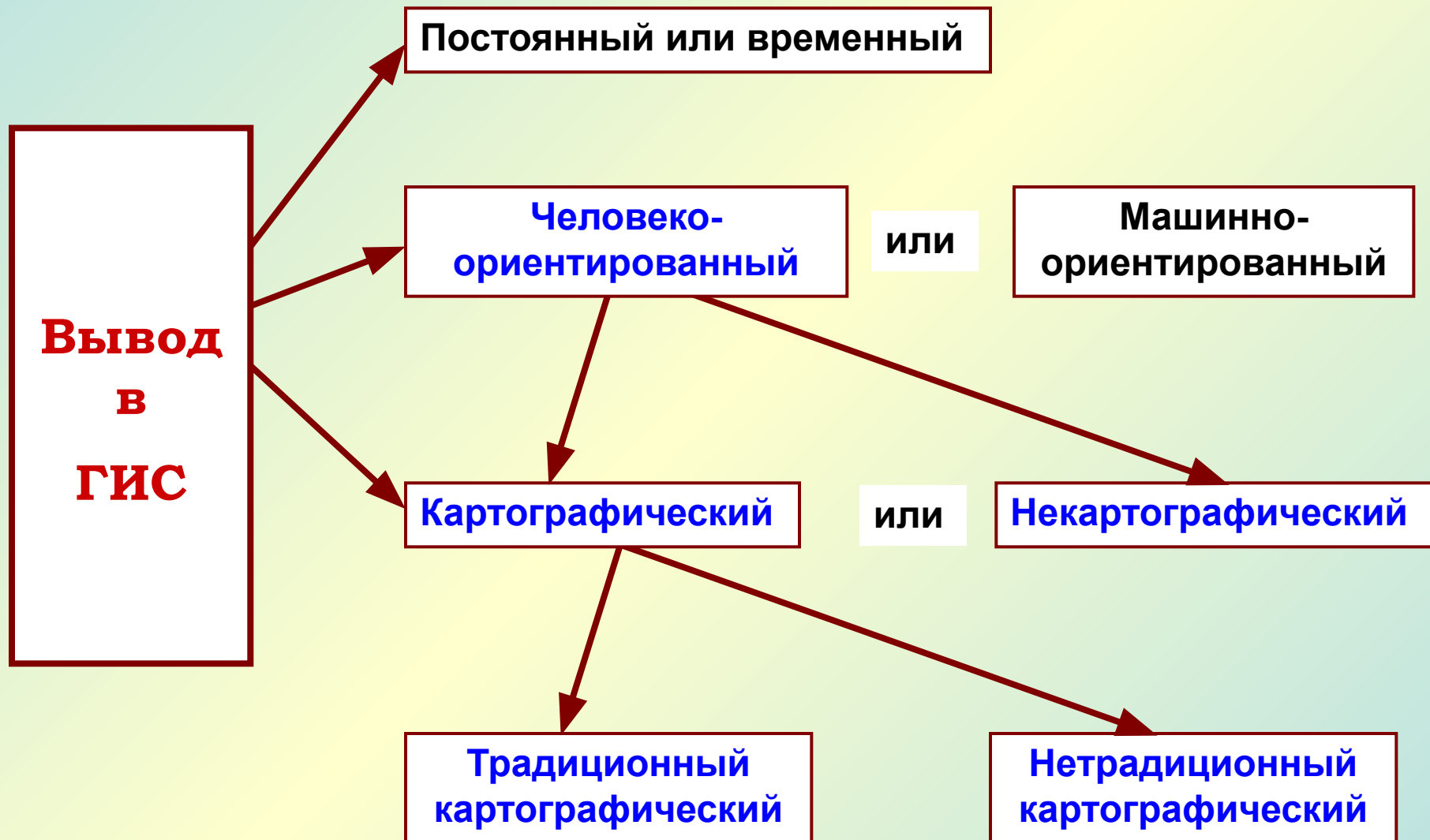


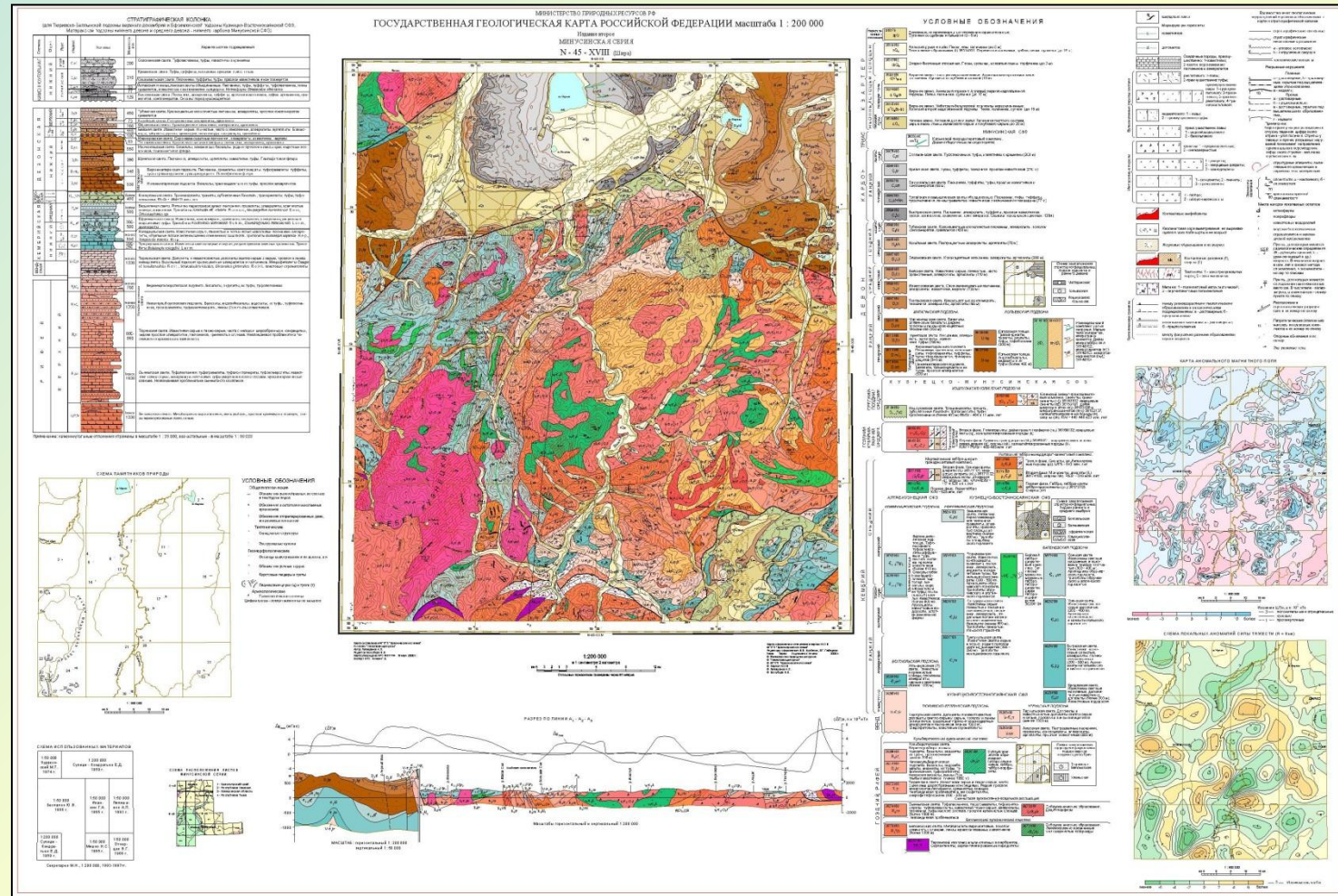
ТЕМА № 8.

Вывод данных



Вывод: отображение результатов анализа



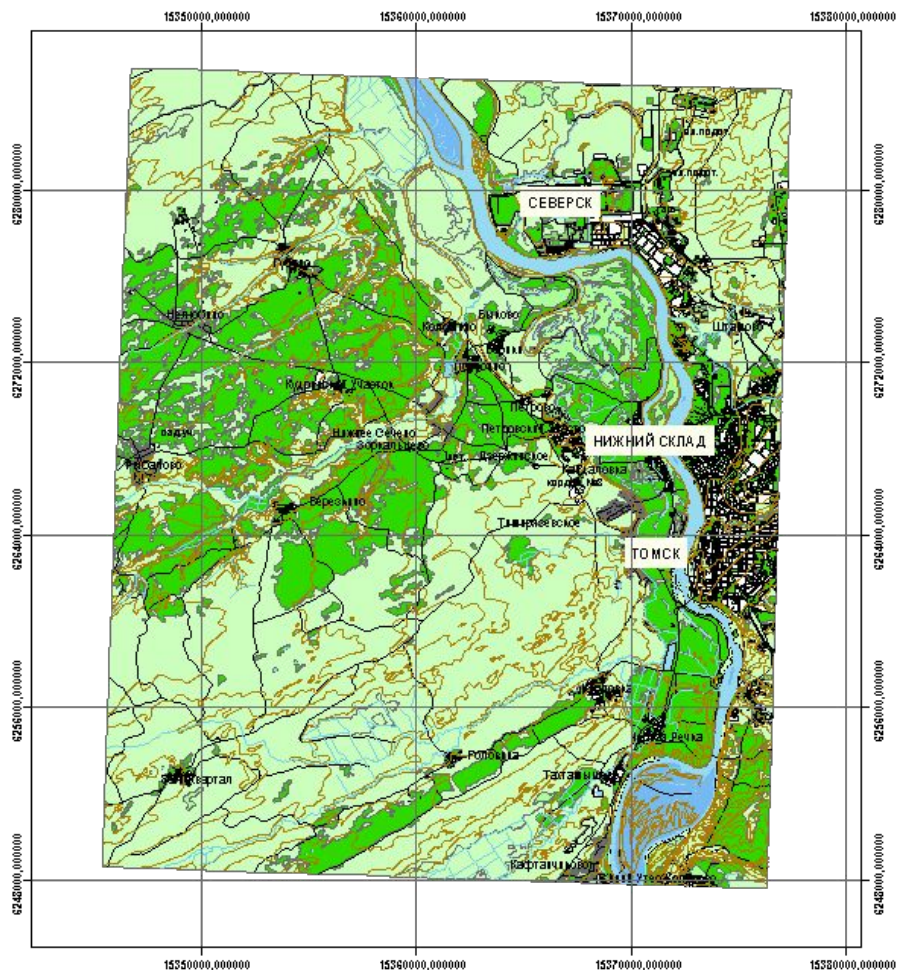


Карта должна быть читаемой, анализируемой и интерпретируемой



Схема окрестностей г. Томска

1:200 000



Условные обозначения

Тип застройки

- город
- поселок городского типа
- деревня

Тип растительности

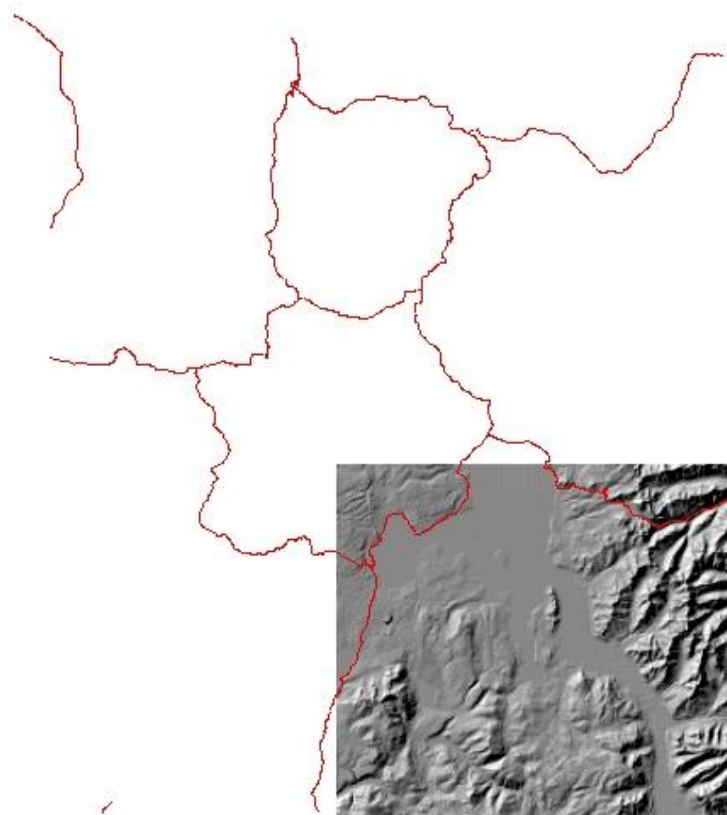
- пашня
- луга
- леса
- дачные насаждения



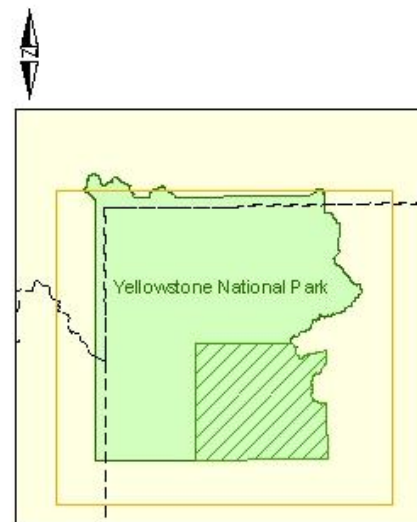


Национальный парк Йеллоустоун

Область изучения - лесные ресурсы



0 5 10 20 Kilometers





Принципы графического дизайна

2. Размер, масштаб и средства передачи



Сокращение числа объектов.

Убедитесь, что количество данных соответствует размеру листа. Иногда лучше уменьшить количество объектов.

Генерализация

Упрощение
формы
объекта

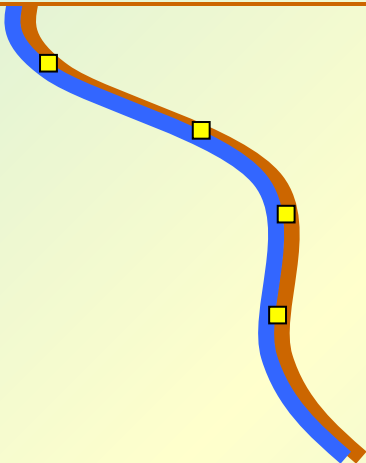
Снижение
простран-
ственной
мерности



При уменьшении масштаба карты сложная форма объектов должна быть упрощена.

Компромисс размещения символов.

Участок карты, иллюстрирующий компромисс, необходимый для размещения символа реки вблизи символов домов и дороги: некоторые объекты должны быть смещены, для того чтобы дать место другим.





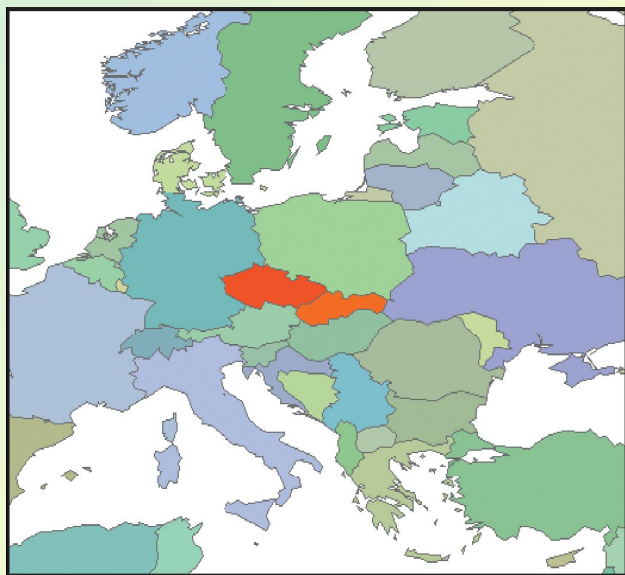
Принципы графического дизайна

3. Аудитория



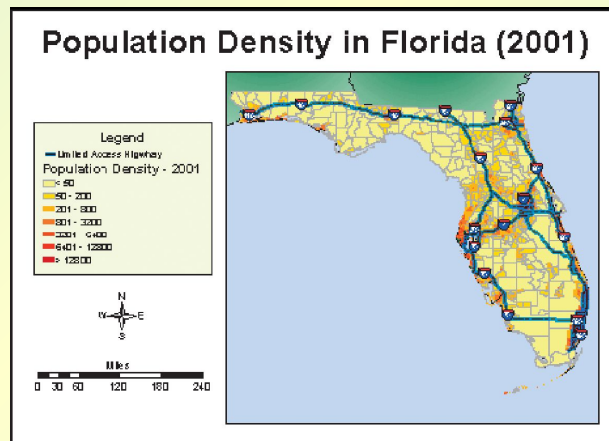
Выбор типов и размеров символов может зависеть от целевой аудитории.

4. Фокус

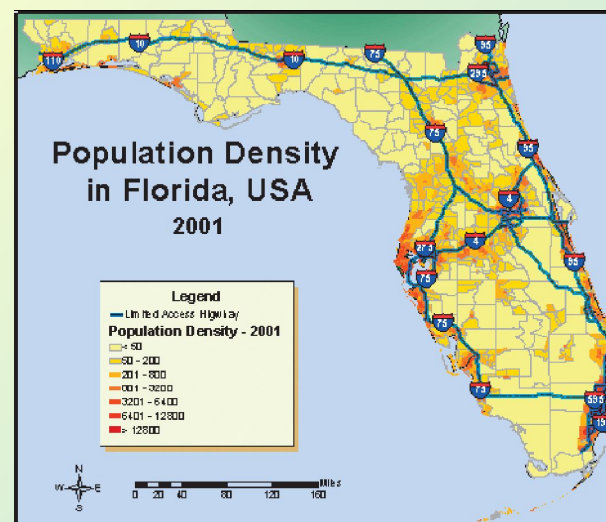


Цвет помогает пользователю сфокусироваться на какой-либо области или символе на карте.

5. Баланс карты



Лучше избегать больших неиспользуемых открытых пространств в компоновке карты.

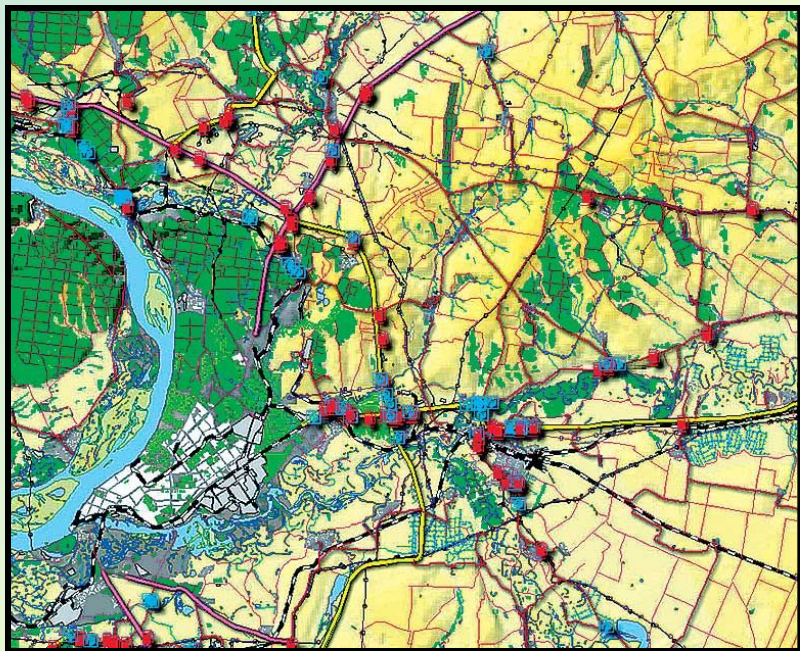




Принципы графического дизайна

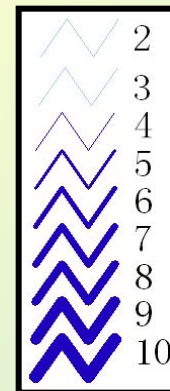
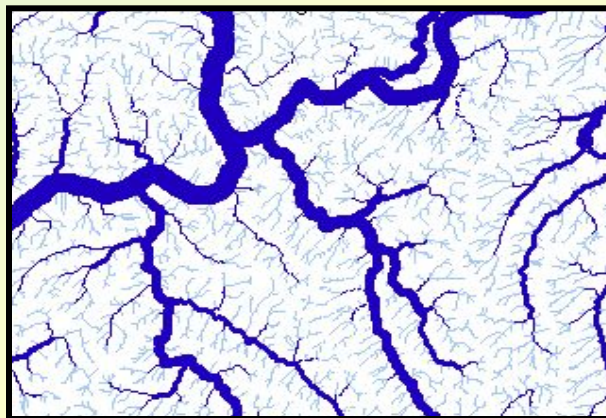
6. Иерархическая организация

Стереограммный метод



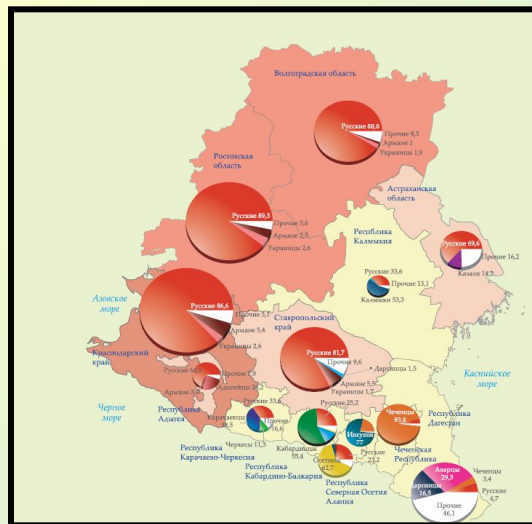
Здесь подчеркнуты автомобильные дороги и объекты придорожного сервиса, наложенные на модель рельефа.

Расширительный метод



Порядки водотоков

Метод подразделительной иерархии

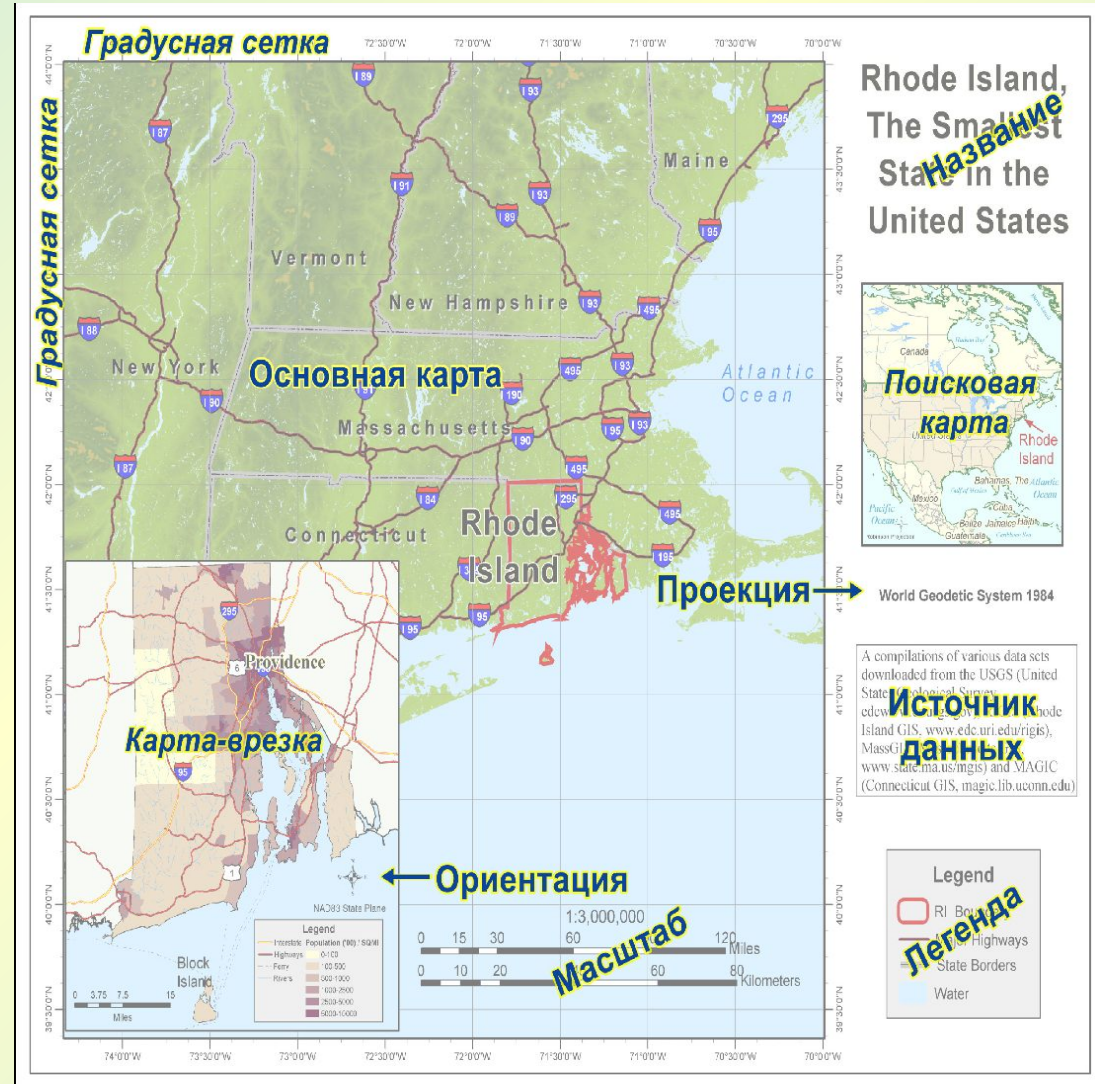


Этнический состав населения ЮФО.

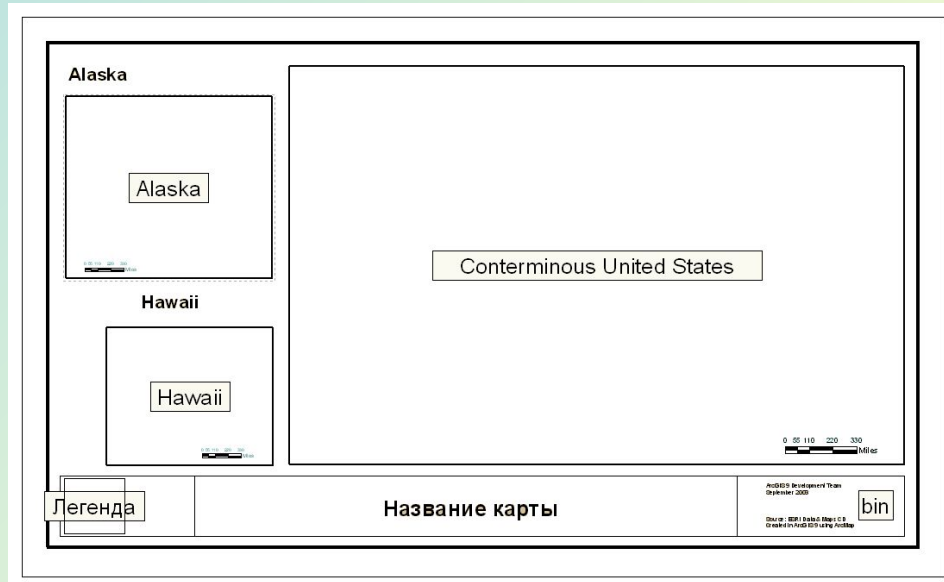


Процесс дизайна

- Выбор типа карты
- Выбор и размещение элементов карты
- Выбор символов
- Проверка на завершенность

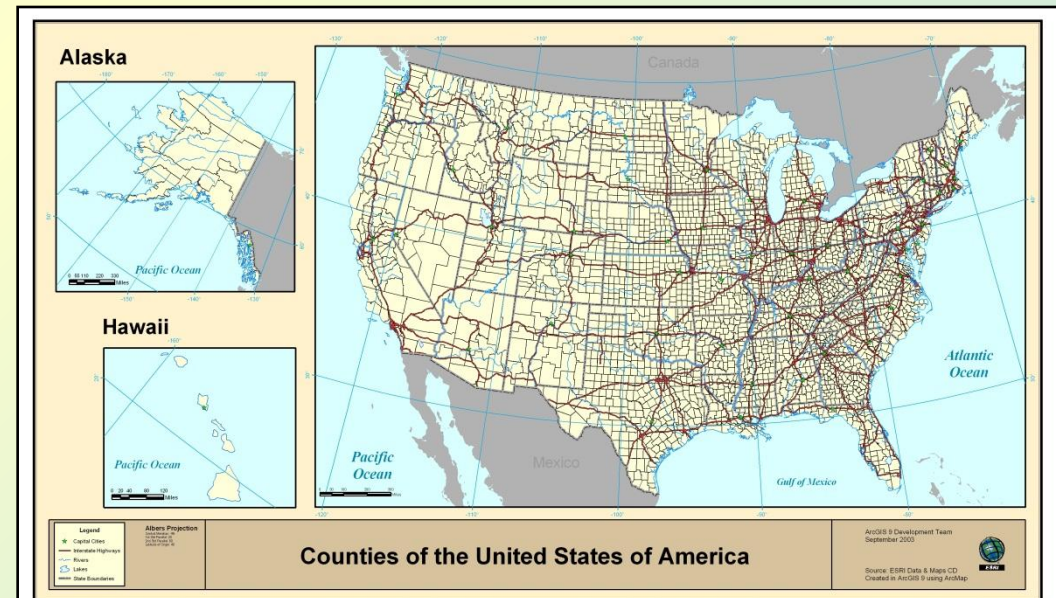


Основные элементы карты



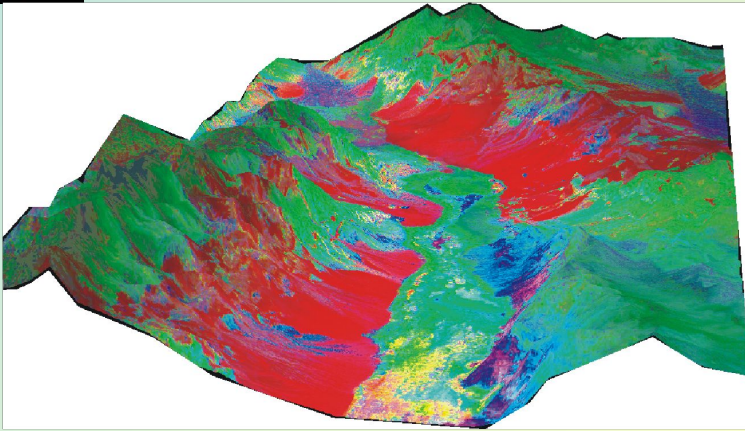
Предварительная компоновка карты. Составленные от руки и на компьютере наброски, показывающие основные объекты, их размещение и общую композицию карты.

Окончательная композиция карты. Изображение карты на экране компьютера. На бумаге карта может выглядеть иначе (наложение надписей, искажение шрифтов и цвета)





Нетрадиционный картографический вывод



**Долина Смерти, Северная Америка.
На ЦМР наложена карта литологических разностей.**

Современные программы позволяют визуально накладывать на трехмерные поверхности данные других покрытий, пользователь легко может идентифицировать связи между топографией и другими факторами.



Трехмерная анимация



Изображение на глобусе



Картограммы (анаморфозы)

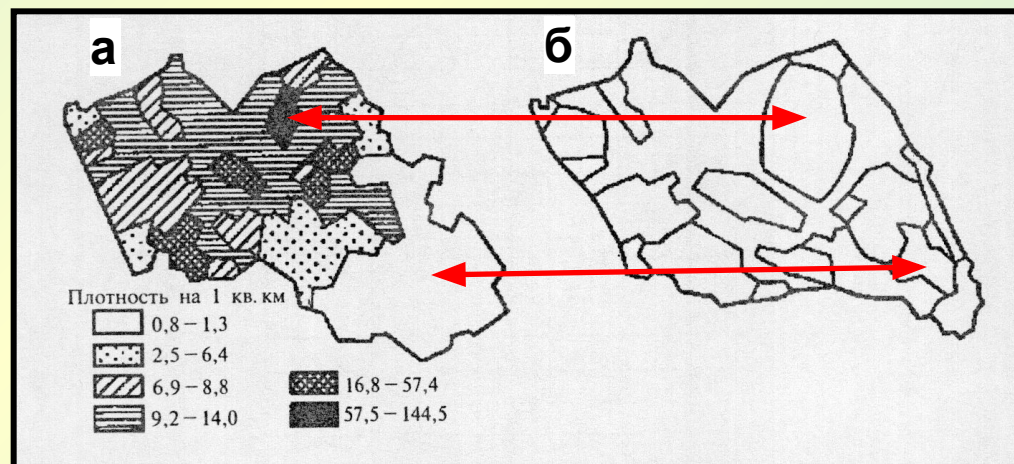
«Безобразная, но правильно искаженная картина, принимающая свой вид в граненом или гнутом зеркале» (Толковый словарь В. Даля)

Линейная картограмма



Схема метрополитена г. Санкт-Петербург

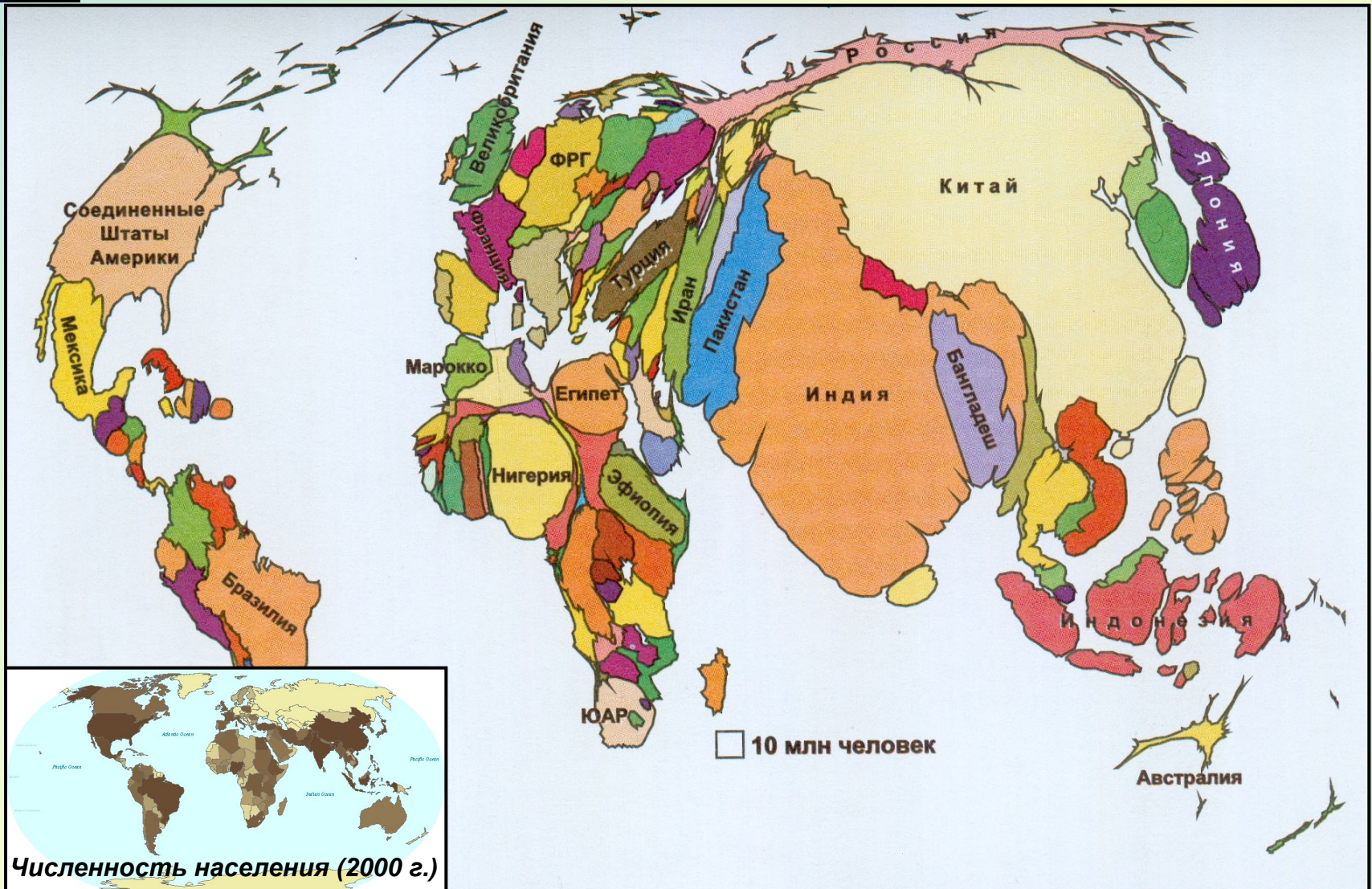
Площадная картограмма



Алтайский край:

а - плотность населения по районам,
б - очертания Алтайского края и
районных границ в изодемографическом
«пространстве»

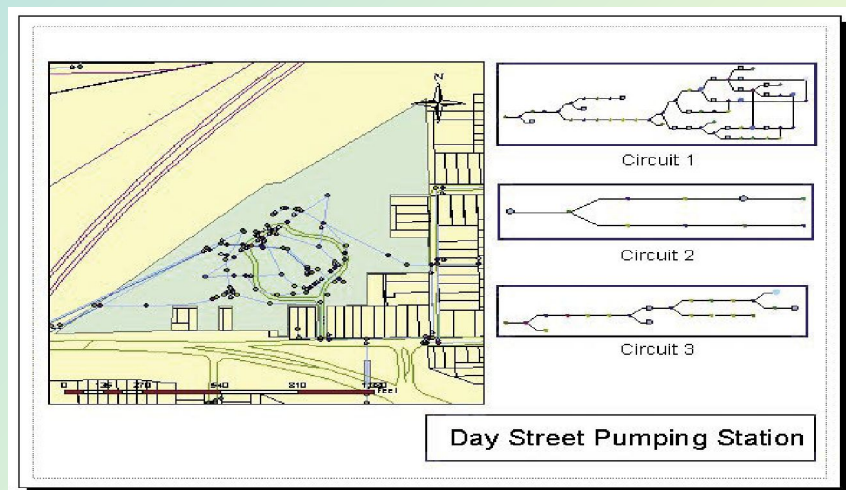
Пример полигональной картограммы



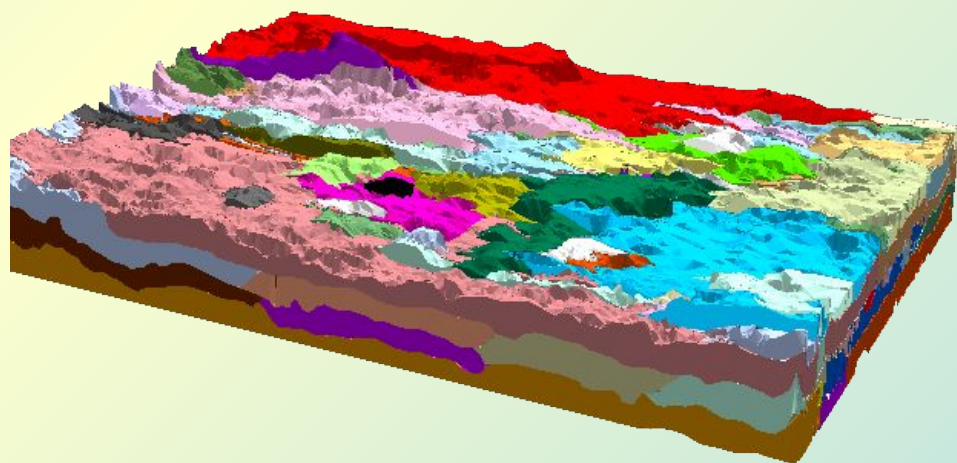
Анаморфоза стран мира, созданная на основе численности населения (2000 г.)



Примеры некартографического вывода



Схемы : Пример представления в ArcGIS Schematics водопроводных сетей.



3D модели:

Отображение в ArcGIS
3D-Analyst модели
литологических
горизонтов

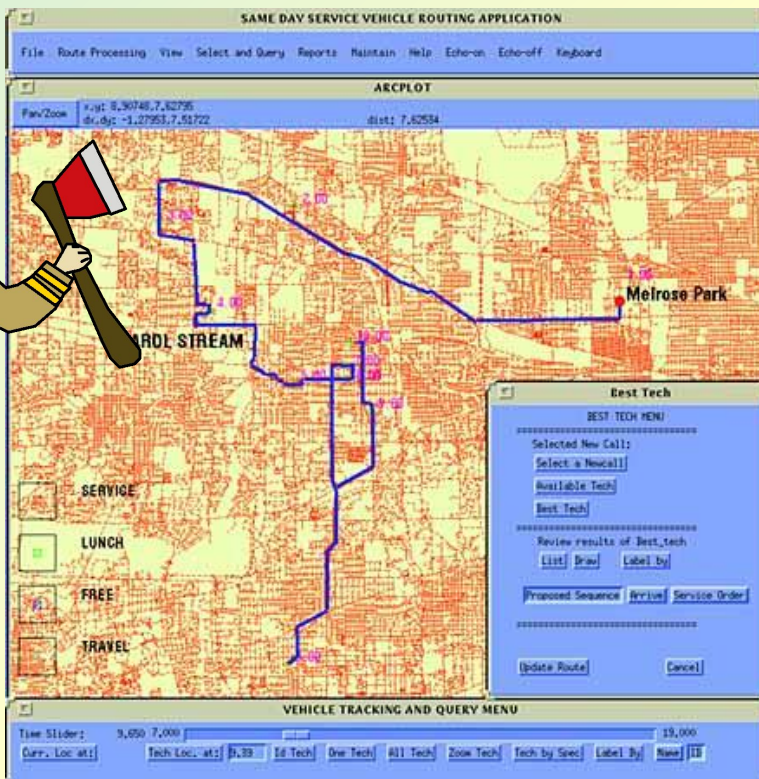


Разрезы и профили: Геологический разрез



Пример интерактивного вывода: ГИС в службах спасения

*Наикратчайший путь до
места пожара !*



ROUTING OPTIONS

Stop File: RUE_22_95,STP

Tech ID: 0000283

Technician Info: Tech Name: PAUK

ID Name Route#

49

50

51

52

53

Phone Num: 0

Stop Num: 7

Route Num: 51

Route Time: 0:00

Zoom Route Draw Route Drive Route

List Stops All Stops Customer Info

Label Stop By Order Arrive Spec Serv

Checkin Save Day Call Next Day Call

SEP_14_950001

94120640

94120630

94120007

94130100

Multi Insert Tech Comments

Sick Tech Draw New Calls

Best Tech Draw Calls by Spec

Zoom to a New Call

Edit Route Identify Newcall

Reschedule Label Newcall

Reassignment SERV_ORDER

Order Num: 94120015

Order Stat: 45

Customer:

Address:

City: DONERS G

Phone:

Sched Date: 07-10-1995

Serv Time: 32

Specialty: REFRIGERANT

Time Min: 13:00-19:00

Prev Tech:

With Parts: N

Prioritog: 0

Truck Num:

Insert Stat:

