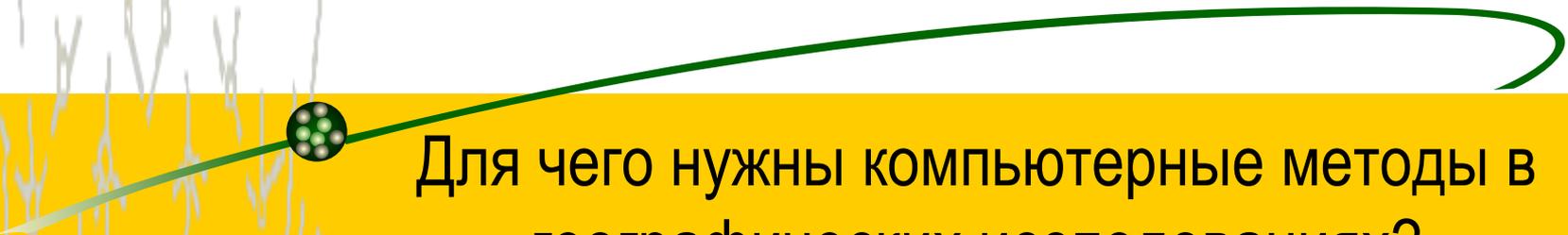




# Компьютерные методы в географических исследованиях

Ознакомительный курс для магистров



Для чего нужны компьютерные методы в географических исследованиях?

- Знание необходимых программ упрощает подготовку в исследовательской деятельности
- Вызывает интерес к изучаемому предмету
- Способствует совместной исследовательской деятельности преподавателя и магистра на уроке и вне его
- Повышает общий уровень подготовки



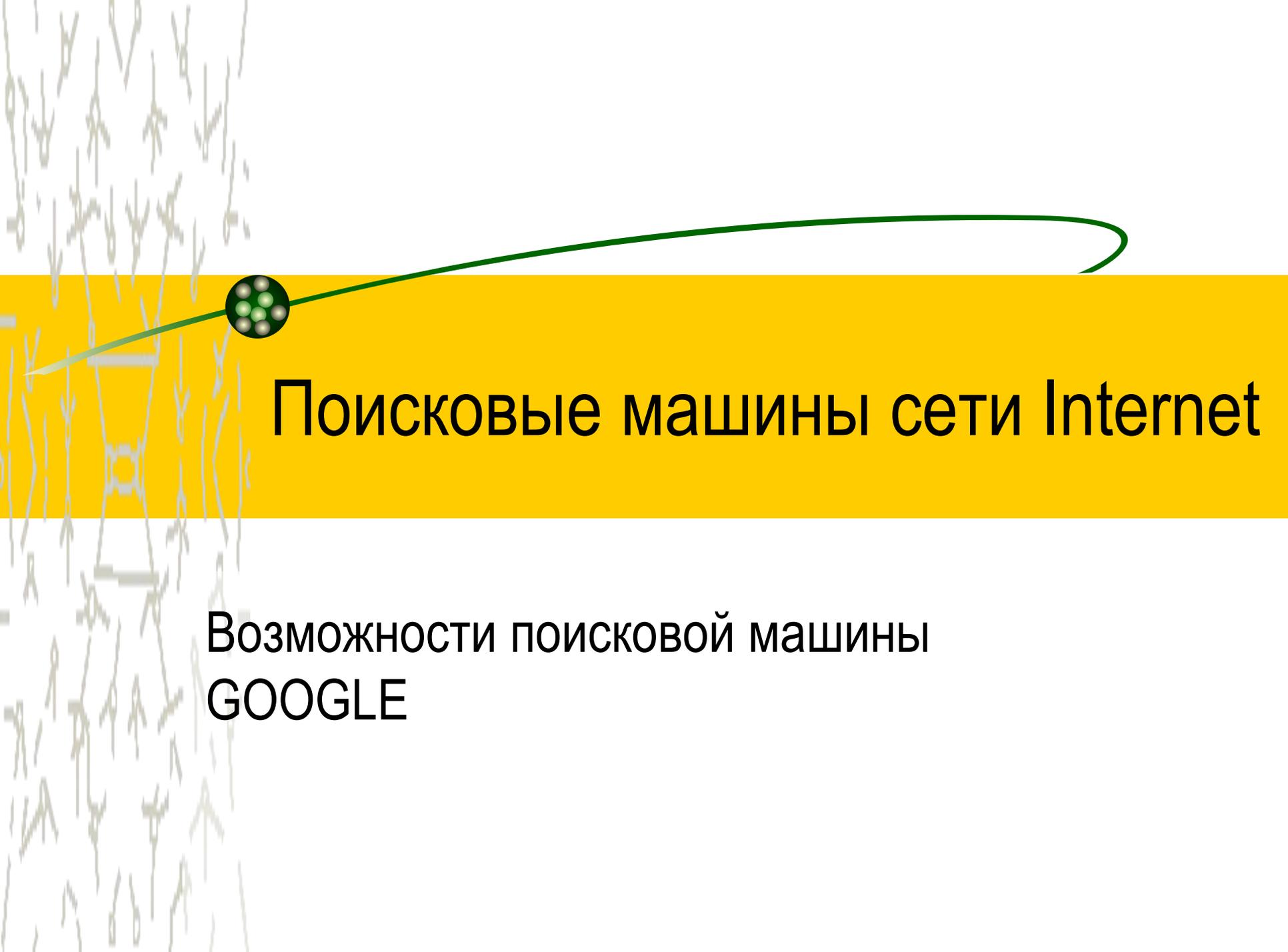
## Где можно использовать данные программные средства:

- При подготовке домашнего задания
- При подготовке нового наглядного материала
- Исследовательская работа
- Самостоятельная исследовательская деятельность при поддержке научного руководителя
- Профессиональное ориентирование на будущую профессию



# Виды и этапы обработки информации в географических исследованиях

| Этапы                          |  |   |                         |
|--------------------------------|--|---|-------------------------|
| Сбор географической информации | Поисковые машины сети Internet                           | GOOGLE                                  |                         |
| Первичная обработка данных     | Текстовые редакторы и электронные таблицы                | MS Word, Page Maker                     | MS Excel, MathSoft Axum |
| Статистическая обработка       | Пакеты статистического анализа                           | Stat Soft Statistica, MS Excel          |                         |
| Геоинформационные системы      | GIS программы, Системы спутникового позиционирования GPS |   |                         |
| Картографическая обработка     | Составление тематических карт                            | Представление данных в виде презентации |                         |



# Поисковые машины сети Internet

Возможности поисковой машины  
GOOGLE



# Возможности GOOGLE

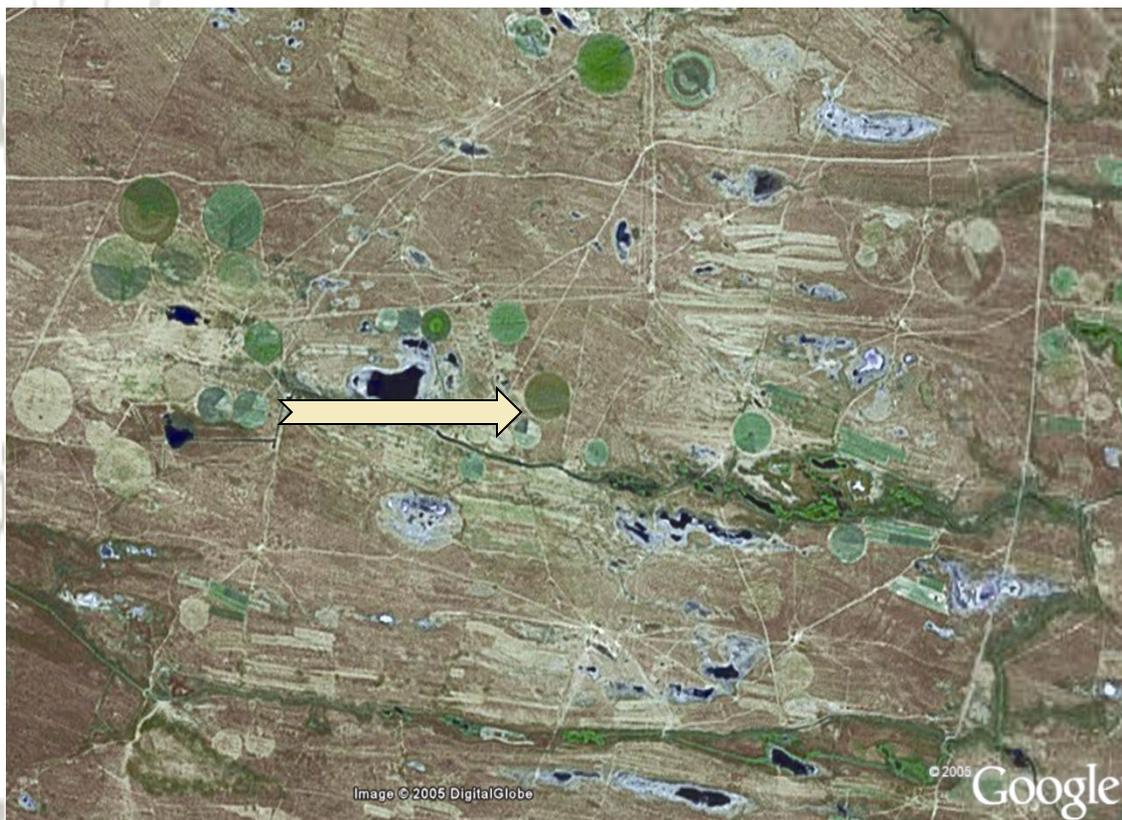
Данная поисковая машина предоставляет не только возможности поиска необходимой информации по ключевым словам. В ней заложены элементы свободного доступа к достижениям науки. В частности, некоторые спутники NASA, отслужив свой срок были задействованы в создании трехмерной модели Земли. Компания Google совместно с BBS обработала спутниковые снимки и создала систему 3D Earth. Эта программа постоянно обновляется снимками со спутника и позволяет простому пользователю получить космический снимок интересующей его местности. Даже простое изображение Земли из космоса вызывает большой интерес у школьников, а если вывести их на исследовательский уровень то...

# Из опыта работы с GOOGLE

- При исследовании различных систем сельскохозяйственной деятельности в Южном федеральном округе из описываемой программы получили следующие материалы



# Из опыта работы с GOOGLE



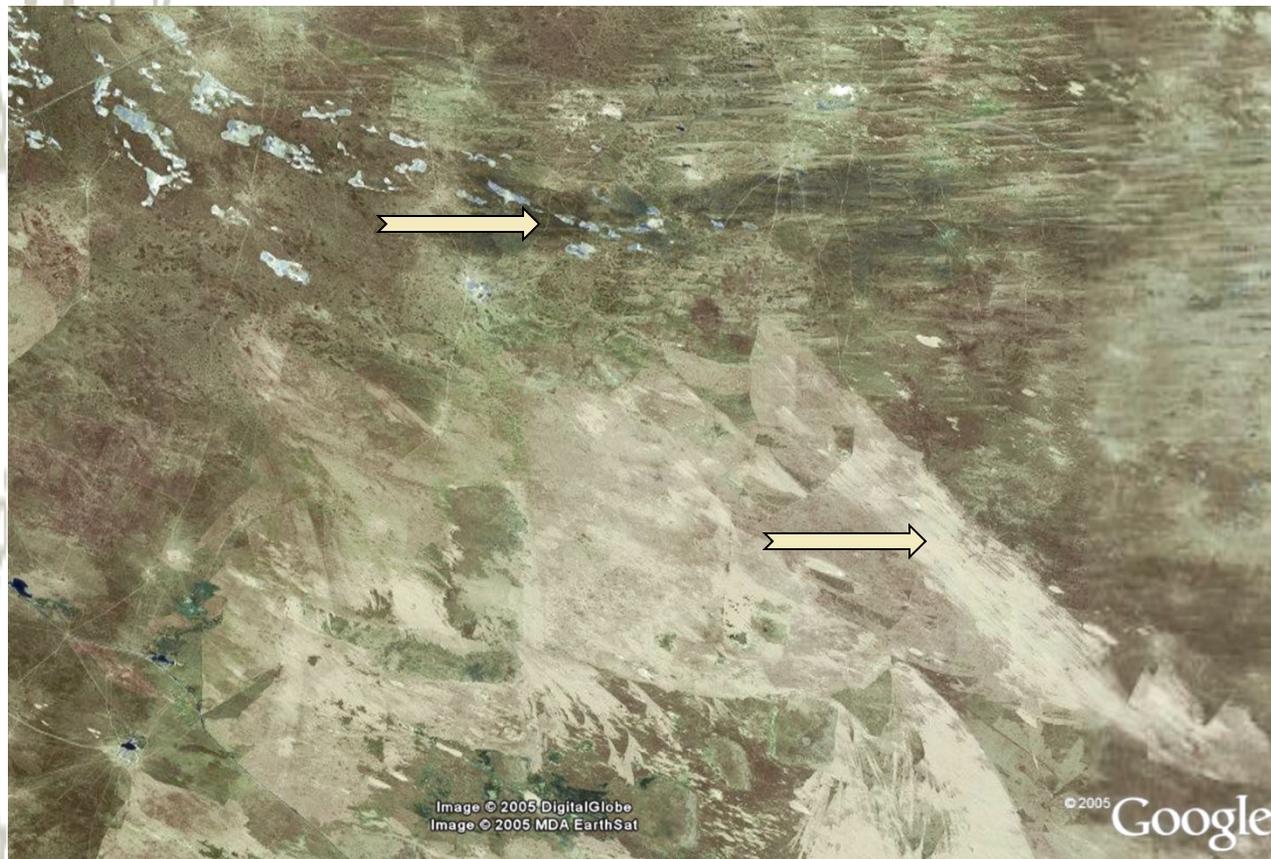
- На территории Волгоградской и Астраханской областей используют «фрегаты». Полив производят дождевальными установками по кругу

# Из опыта работы с GOOGLE



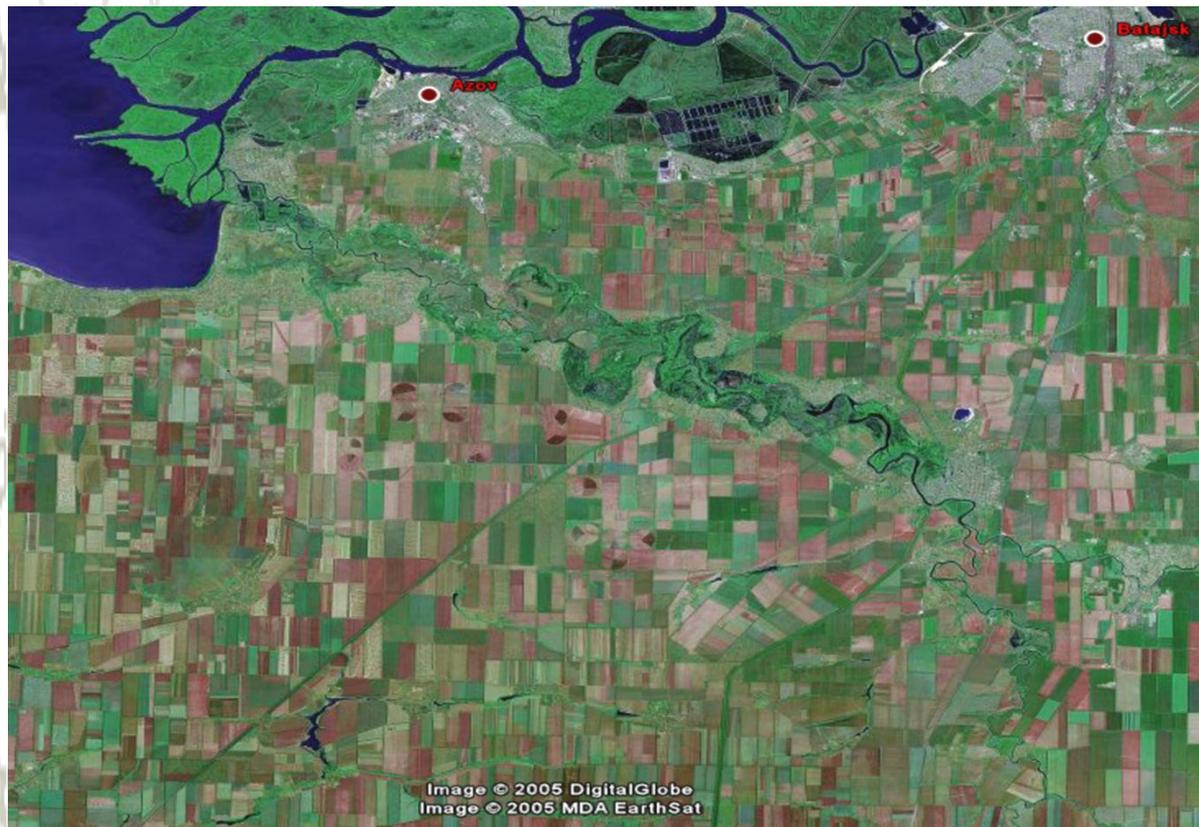
- А это рисоводство в Приазовье. Хорошо видны рисовые чеки.

# Из опыта работы с GOOGLE



Овцеводческий район в Калмыкии. Бледно желтые пятна – барханы, на северо-западе видны соленые озера

# Из опыта работы с GOOGLE



- Зерноводческий район в нижнем течении реки Дон. Видна сильная распаханность территории (квадратики).

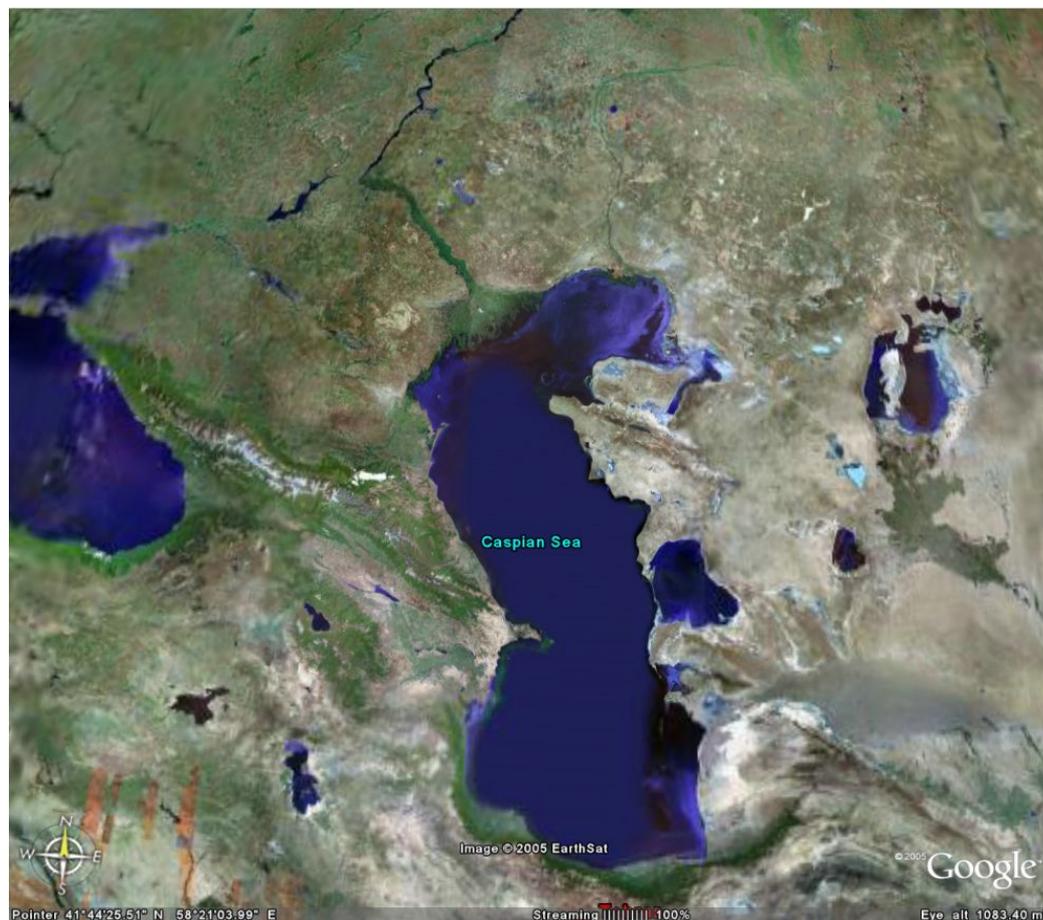
# Из опыта работы с GOOGLE



- Знаменитый виноградарско-винодельческий район Abrau Дурсо. Слева видно озеро Abrau. Восточный берег озера – темнозеленый цвет – виноградные плантации

# Из опыта работы с GOOGLE

- Мы учим по ОЧЕНЬ неточным картам. Посмотрите на очертания вроде бы знакомого Каспия. На северо-востоке новый залив? А что это под Кара-Богаз-Голом? Так сколько же Аральских морей?



# Из опыта работы с GOOGLE



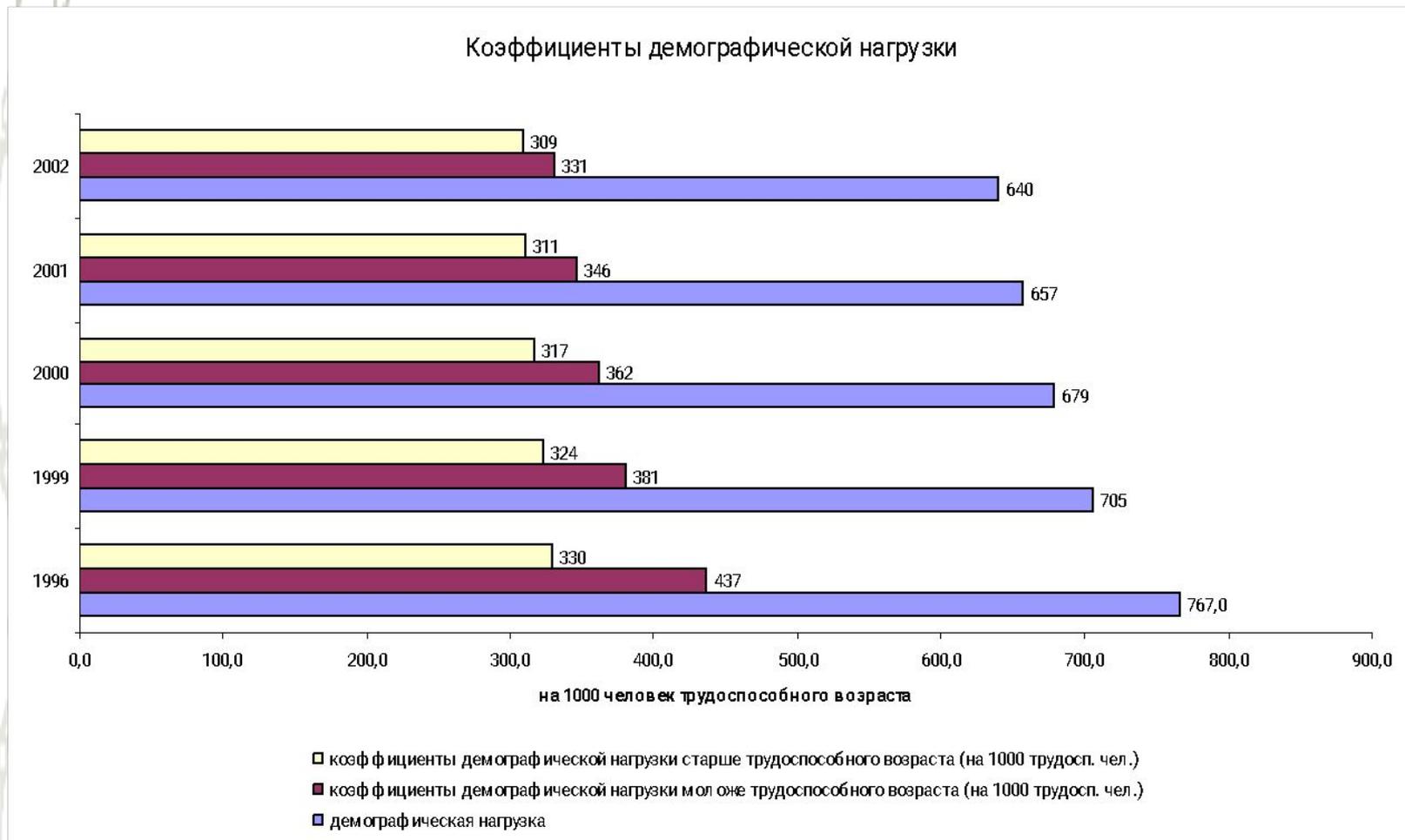
- При просмотре нашей родной области вдруг находишь интересные факты. К востоку от Баскунчака кажется есть еще одно соленое озеро, которое по приблизительным оценкам больше раз в 10!!!



# Что может простой редактор EXCEL

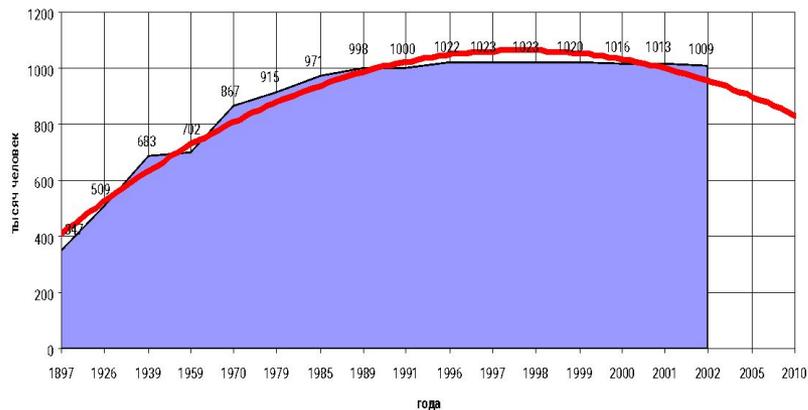
- Обработать электронную таблицу, куда были вбиты статистические данные
- Сделать на основе полученной информации графики
- Графики не простые, а с элементами статистического анализа + прогностические выводы!!!
- А также – не падайте! – тематические карты!!! Те самые, которые так нужны простому учителю географии

# Что может простой редактор EXCEL

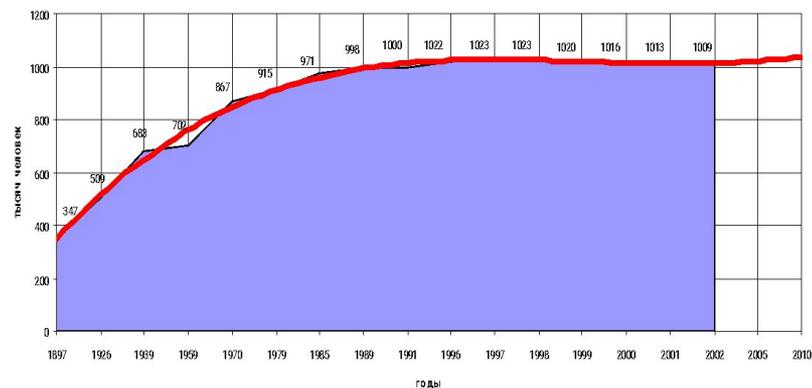


# Что может простой редактор EXCEL

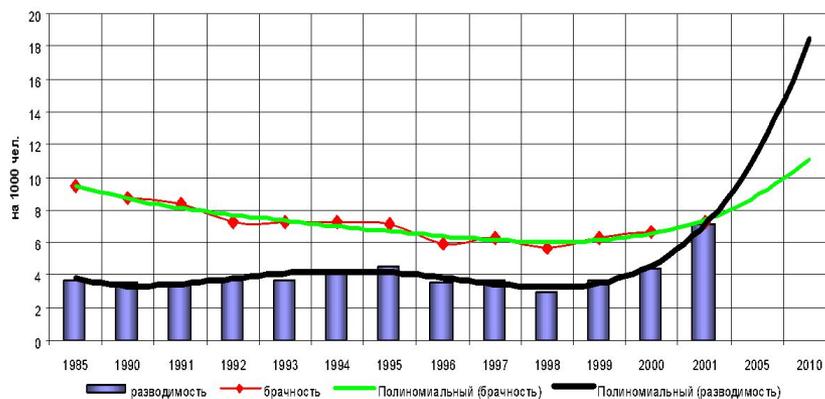
Динамика численности населения Астраханской области  
(пессимистический прогноз)



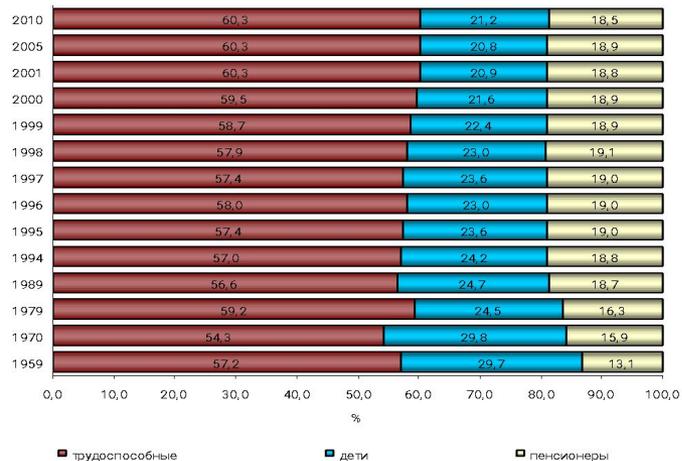
Динамика численности населения Астраханской области  
(оптимистический прогноз)



Динамика процессов брачности и разводимости  
среди населения Астраханской области



Соотношение трудоспособных и нетрудоспособных  
возрастов в Астраханской области



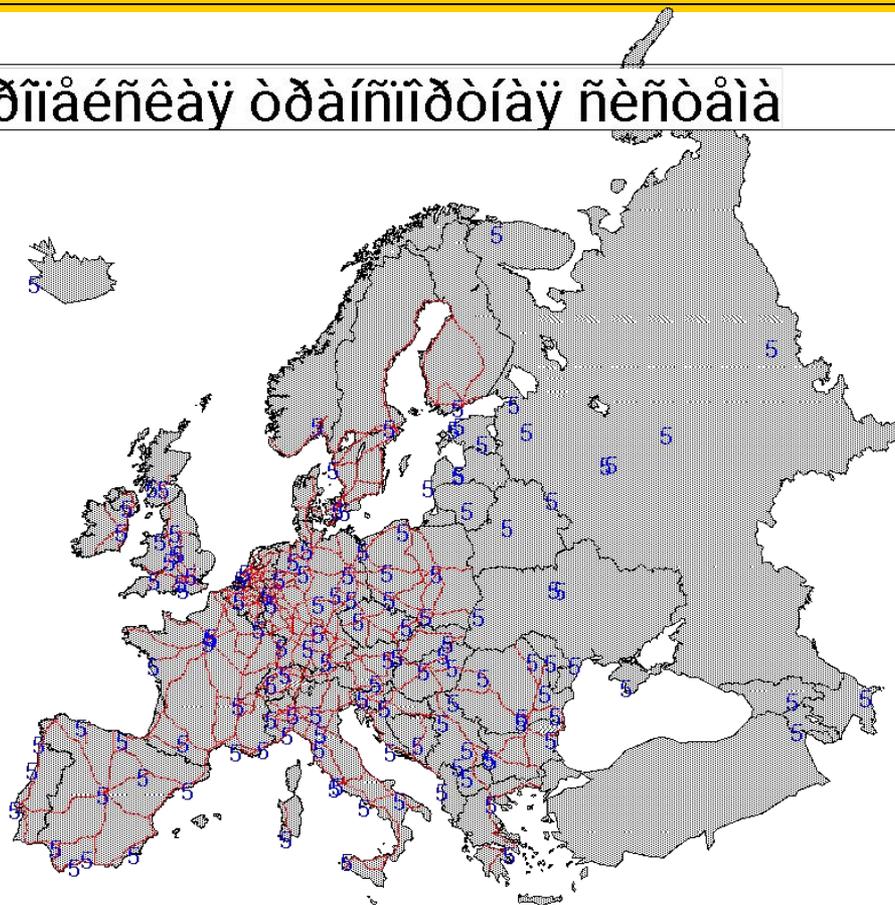
# Что может простой редактор EXCEL

Внутри Excel находится объект работы с тематическими картами – MS Map.

Способы отображения картографической информации:

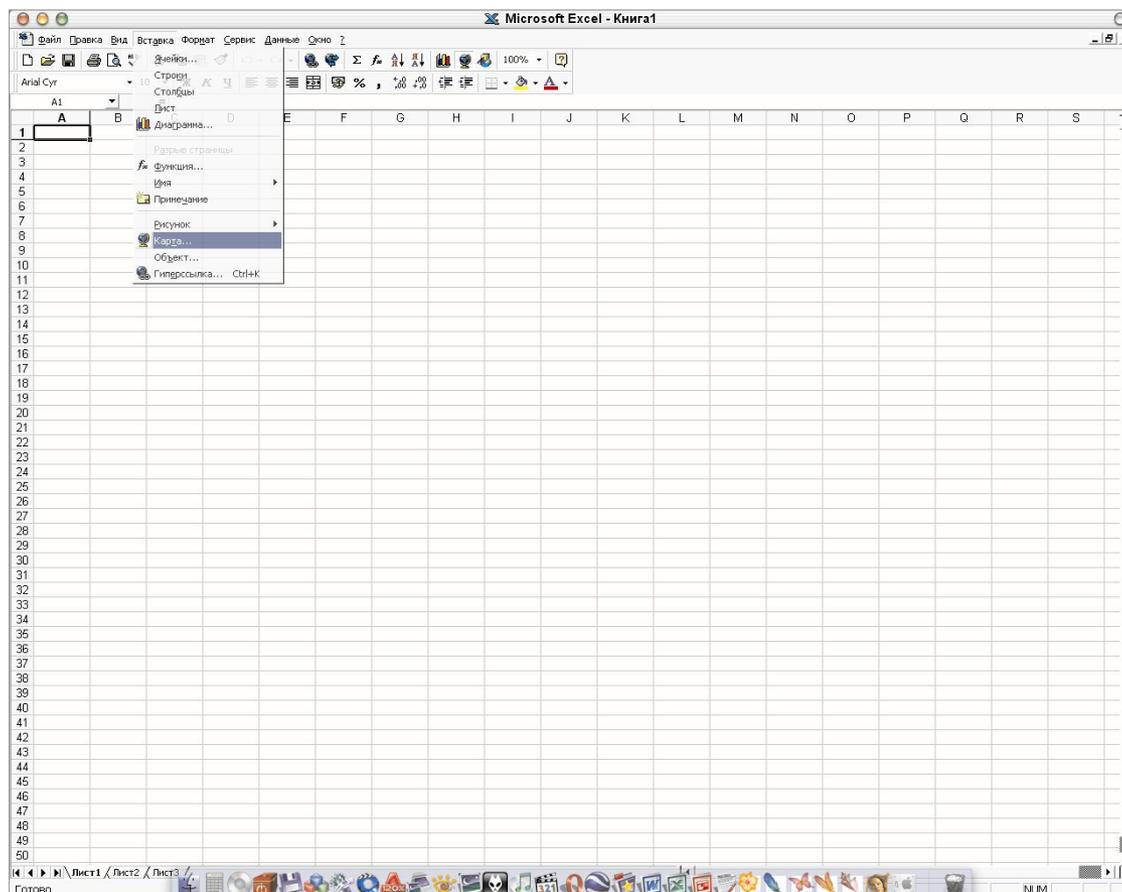
Картограмма, картодиаграмма, качественный фон, способ ареалов.

Åâđïïäéñêàü òðàíñïïðòíàü ñèñòàìà



# Что может простой редактор EXCEL

Чтобы начать работу по созданию тематической карты выберите в меню программы Excel: ВСТАВКА - КАРТА



# Что может простой редактор EXCEL

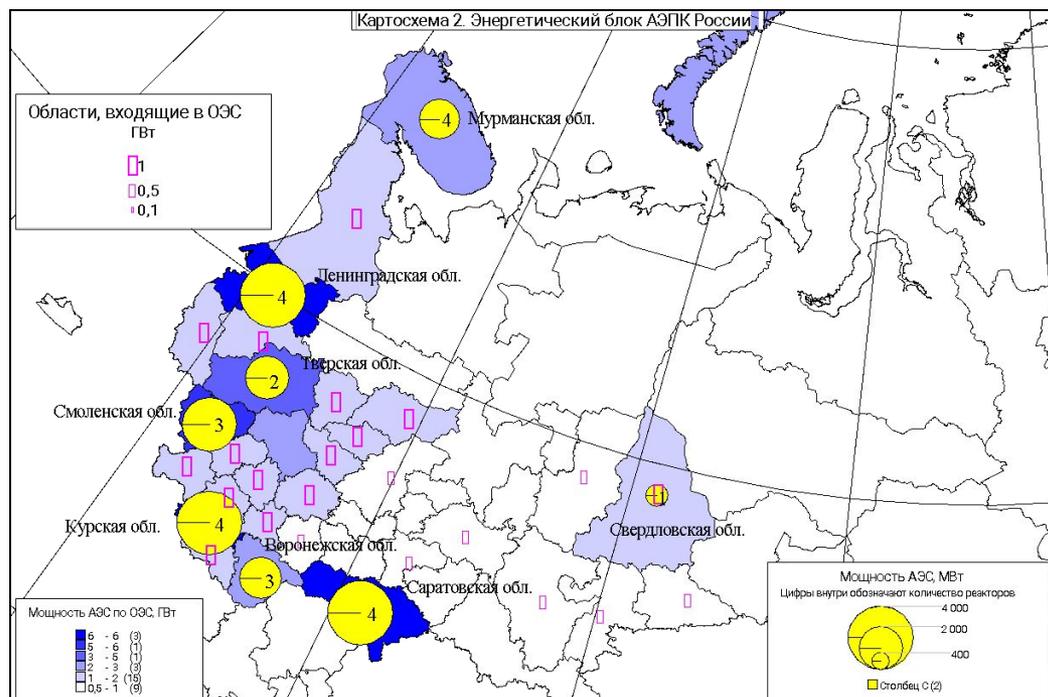
Так выглядит массив данных и раскрывшееся окно работы с модулем MS Map, по которому можно создать тематическую карту

The screenshot displays a Microsoft Excel window titled "Microsoft Excel - Microsoft Map в FED\_REGIONS". The window is split into two panes. The left pane shows a data table with columns A through G. The right pane shows a map of Russia with the word "Россия" (Russia) centered on it.

|    | A                                 | B   | C   | D   | E   | F   | G   |
|----|-----------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1  |                                   | Ф1  | Ф2  | Ф3  | Ф4  | Ф5  | ФР  |
| 2  | Центральный Федеральный округ     | 2,1 | 2,6 | 2,6 | 8,7 | 2,0 | 3,6 |
| 3  | Белгородская обл.                 | 2   | 2   | 8   | 8   | 7   | 5,4 |
| 4  | Брянская обл.                     | 2   | 2   | 2   | 8   | 7   | 4,2 |
| 5  | Владимирская обл.                 | 2   | 3   | 1   | 10  | 1   | 3,4 |
| 6  | Воронежская обл.                  | 3   | 4   | 4   | 8   | 5   | 4,8 |
| 7  | Ивановская обл.                   | 1   | 4   | 1   | 10  | 0   | 3,2 |
| 8  | Калужская обл.                    | 2   | 3   | 2   | 9   | 1   | 3,4 |
| 9  | Костромская обл.                  | 4   | 4   | 2   | 8   | 0   | 3,6 |
| 10 | Курская обл.                      | 2   | 0   | 8   | 8   | 7   | 5,0 |
| 11 | Липецкая обл.                     | 1   | 1   | 1   | 8   | 1   | 2,4 |
| 12 | Московская обл.                   | 3   | 4   | 3   | 10  | 1   | 4,2 |
| 13 | Орловская обл.                    | 1   | 0   | 4   | 8   | 1   | 2,8 |
| 14 | Рязанская обл.                    | 2   | 3   | 0   | 9   | 0   | 2,8 |
| 15 | Смоленская обл.                   | 3   | 2   | 2   | 8   | 4   | 3,8 |
| 16 | Тамбовская обл.                   | 2   | 0   | 0   | 8   | 0   | 2,0 |
| 17 | Тверская обл.                     | 4   | 3   | 2   | 8   | 0   | 3,4 |
| 18 | Тульская обл.                     | 1   | 3   | 4   | 9   | 0   | 3,4 |
| 19 | Ярославская обл.                  | 2   | 4   | 2   | 9   | 1   | 3,6 |
| 20 | Москва                            | 0   | 4   | 0   | 10  | 0   | 2,8 |
| 21 | Северо-Западный федеральный округ | 5,1 | 3,3 | 4,2 | 5,9 | 6,3 | 4,9 |
| 22 | Карелия (респ.)                   | 7   | 1   | 9   | 8   | 8   | 6,6 |
| 23 | Коми (респ.)                      | 10  | 0   | 8   | 1   | 8   | 5,4 |
| 24 | Архангельская обл.                | 9   | 1   | 8   | 1   | 7   | 5,2 |
| 25 | Ненецкий авт. округ               | 9   | 0   | 4   | 1   | 5   | 3,8 |
| 26 | Вологодская обл.                  | 7   | 2   | 2   | 8   | 3   | 4,4 |
| 27 | Калининградская обл.              | 0   | 7   | 2   | 9   | 8   | 5,2 |
| 28 | Ленинградская обл.                | 3   | 7   | 4   | 10  | 8   | 6,4 |
| 29 | Мурманская обл.                   | 6   | 9   | 9   | 1   | 8   | 6,6 |
| 30 | Новгородская обл.                 | 2   | 2   | 0   | 8   | 1   | 2,6 |
| 31 | Псковская обл.                    | 2   | 0   | 0   | 8   | 5   | 3,0 |
| 32 | г.Санкт-Петербург                 | 1   | 7   | 0   | 10  | 8   | 5,2 |
| 33 | Южный федеральный округ           | 2,5 | 1,7 | 6,6 | 2,4 | 4,8 | 3,5 |
| 34 | Адыгея (респ.)                    | 0   | 0   | 7   | 1   | 1   | 1,8 |
| 35 | Дагестан (респ.)                  | 4   | 2   | 5   | 1   | 7   | 3,8 |
| 36 | Ингушетия (респ.)                 | 0   | 0   | 7   | 1   | 7   | 3,0 |
| 37 | Кабардино-Балкарская респ.        | 0   | 0   | 7   | 1   | 4   | 2,4 |
| 38 | Калмыкия Халым Танч (респ.)       | 4   | 2   | 0   | 1   | 5   | 2,4 |
| 39 | Карачаево-Черкесская респ.        | 2   | 0   | 4   | 1   | 4   | 2,2 |
| 40 | Северная Осетия (респ.)           | 0   | 0   | 6   | 0   | 5   | 2,2 |
| 41 | Чеченская респ.                   | 0   | 0   | 8   | 0   | 4   | 2,4 |
| 42 | Краснодарский край                | 4   | 6   | 9   | 0   | 5   | 4,8 |
| 43 | Ставропольский край               | 4   | 0   | 10  | 0   | 5   | 3,8 |
| 44 | Астраханская обл.                 | 4   | 3   | 10  | 5   | 4   | 5,2 |
| 45 | Волгоградская обл.                | 5   | 4   | 3   | 8   | 4   | 4,8 |
| 46 | Ростовская обл.                   | 5   | 5   | 10  | 8   | 7   | 7,0 |
| 47 | Приволжский федеральный округ     | 4,1 | 1,6 | 4,1 | 7,1 | 4,7 | 4,3 |
| 48 | Башкортостан (респ.)              | 5   | 2   | 9   | 7   | 5   | 5,6 |
| 49 | Марий Эл (респ.)                  | 3   | 2   | 0   | 5   | 5   | 3,0 |
| 50 | Мордовия (респ.)                  | 3   | 0   | 0   | 5   | 5   | 2,6 |
| 51 | Татарстан (респ.)                 | 4   | 2   | 8   | 7   | 5   | 5,2 |
| 52 | Удмуртия (респ.)                  | 5   | 2   | 5   | 6   | 5   | 4,6 |
| 53 | Чувашская республика Чаваш        | 2   | 2   | 3   | 5   | 5   | 3,4 |

# Что может простой редактор EXCEL

Управление слоями и данными в программе очень простое. Ms Map очень полезен для составления простейшего тематического материала к уроку по экономической географии. Причем, процесс создания можно с успехом проводить непосредственно на уроке, мотивируя исследовательский потенциал школьников по принципу «Делаем вместе»



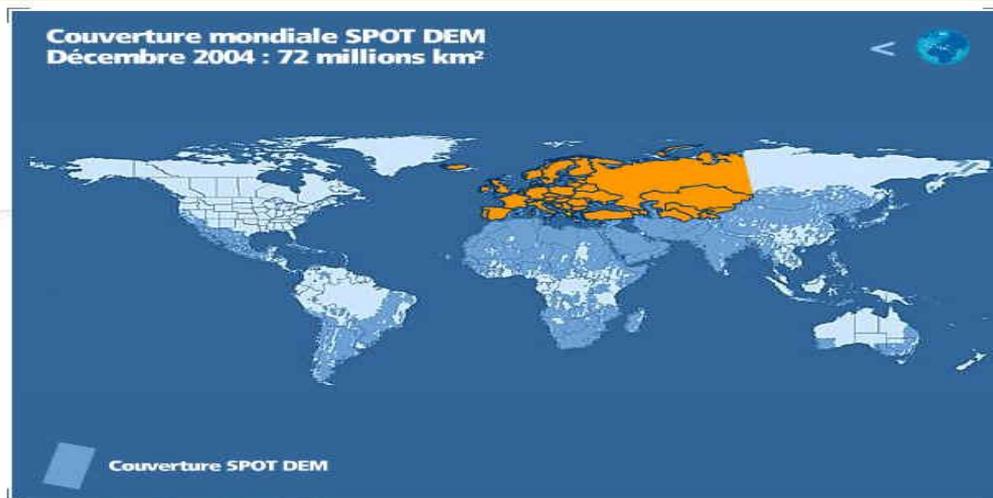


# GIS программы

- Наиболее распространенной является MapInfo. Именно блок этой программы встроен в Excel
- Autodesk Map 3D (разработка в среде AutoCAD)
- Golden Soft Ware Surfer и т.п.

# GIS программы

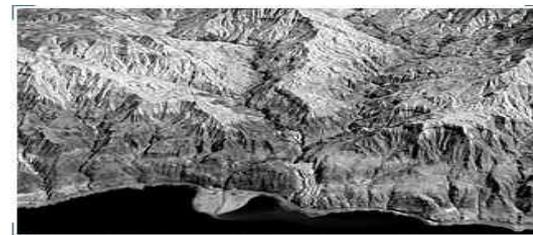
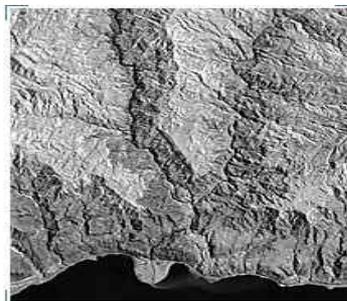
- Некоторые программы, например, Arc Info может создать на основе двумерного космического снимка трехмерное изображение исследуемой поверхности



## ► Un véritable référentiel cartographique

La base de données altimétriques sert à la fabrication d'orthoimages Spot, au recalage des images issues d'autres capteurs et peut être utilisée pour des applications telles que :

- Les études d'impact et les études géologiques structurales,
- L'ingénierie des réseaux de télécommunications mobiles,
- Les préparations de mission et les fichiers de navigation des systèmes d'armes,
- Les simulations de vol et les approches d'aéroport,...



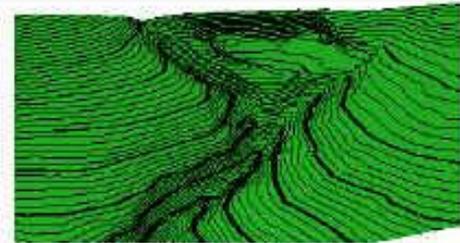
Mer morte 2D

Mer Morte 3D

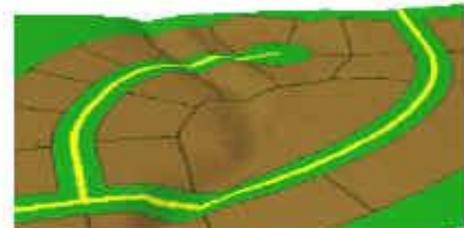
# GIS программы

- В зависимости от темы исследования можно вывести различные методы отображения картографической информации

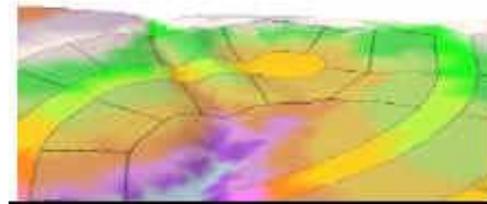
3D Display



Draping

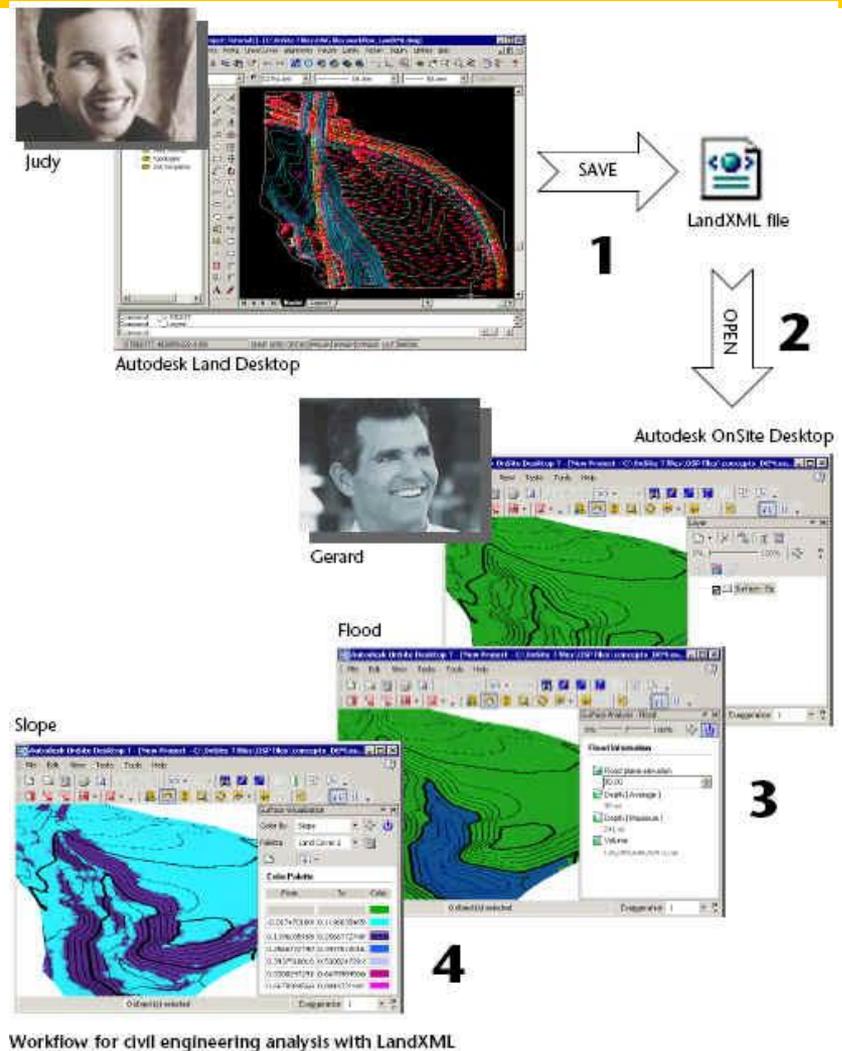


Surface Visualization



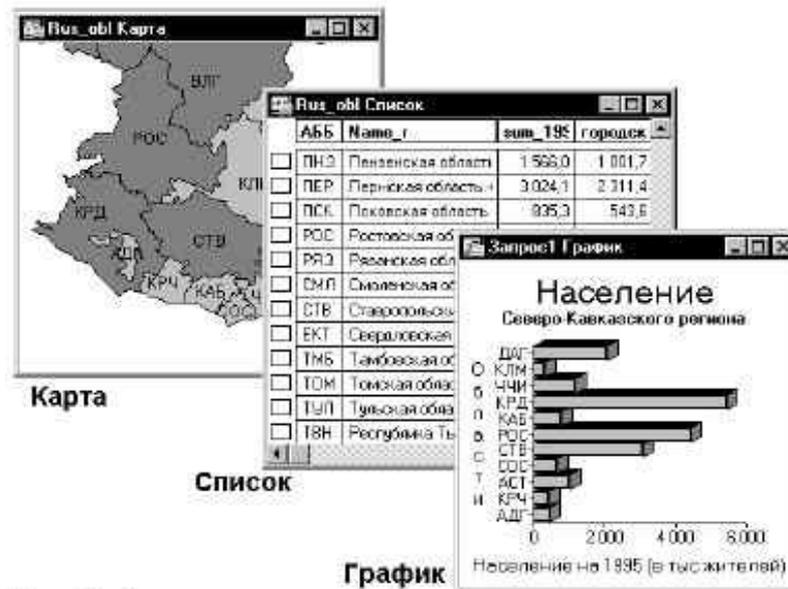
# GIS программы

- На рисунке показана схема передачи геоинформационных данных посредством сети. Как видите, здесь в одном файле заложены данные, которые отображают различные географические параметры

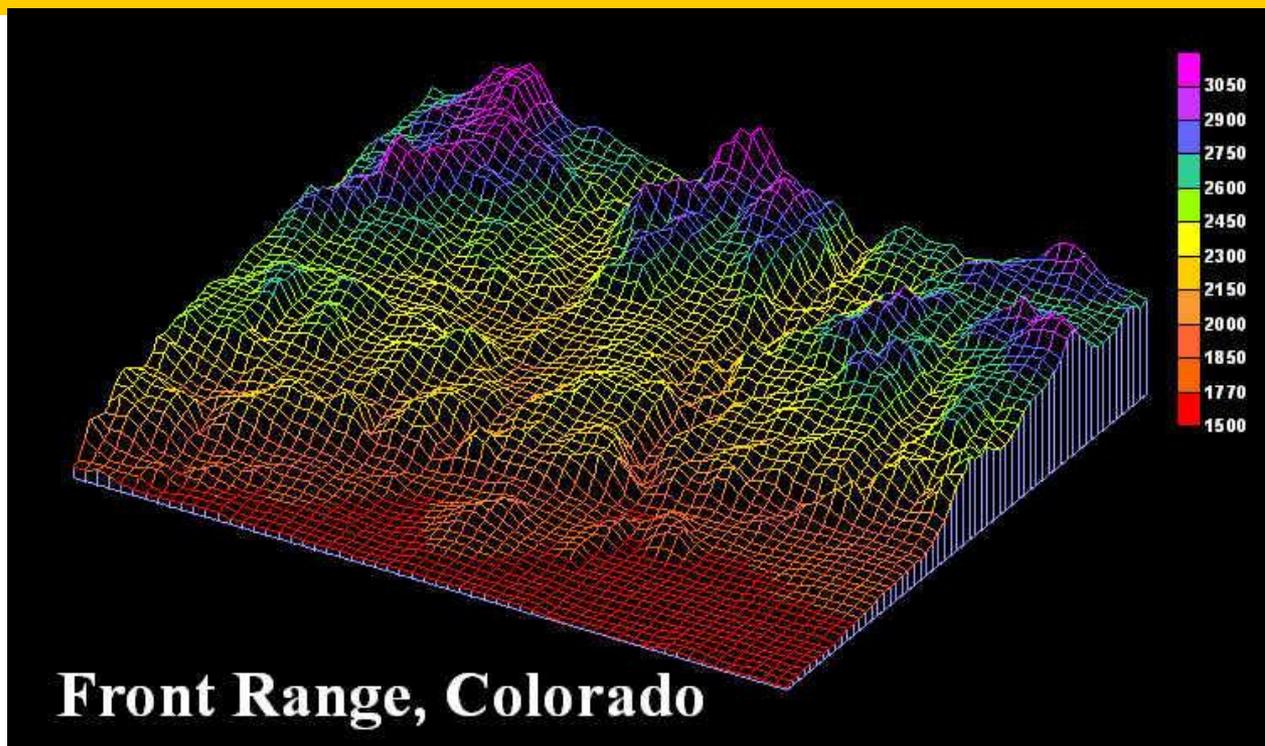


# GIS программы

- Это возможности программы MapInfo.
- Здесь не только могут храниться данные, но и отображаться как в качестве диаграмм, так и в качестве тематических карт



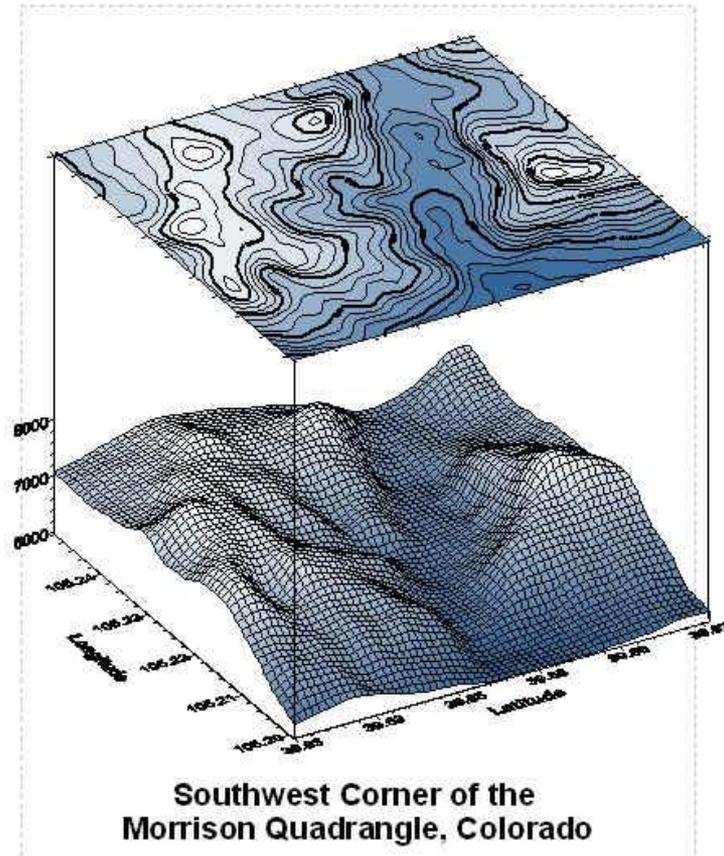
# GIS программы



- Здесь представлены возможности программы Surfer. Механизм немного отличается: за основу берется поверхность Земли, которая разбивается на множество координатных точек, а затем им задается величина. Это может быть не только изогипса...

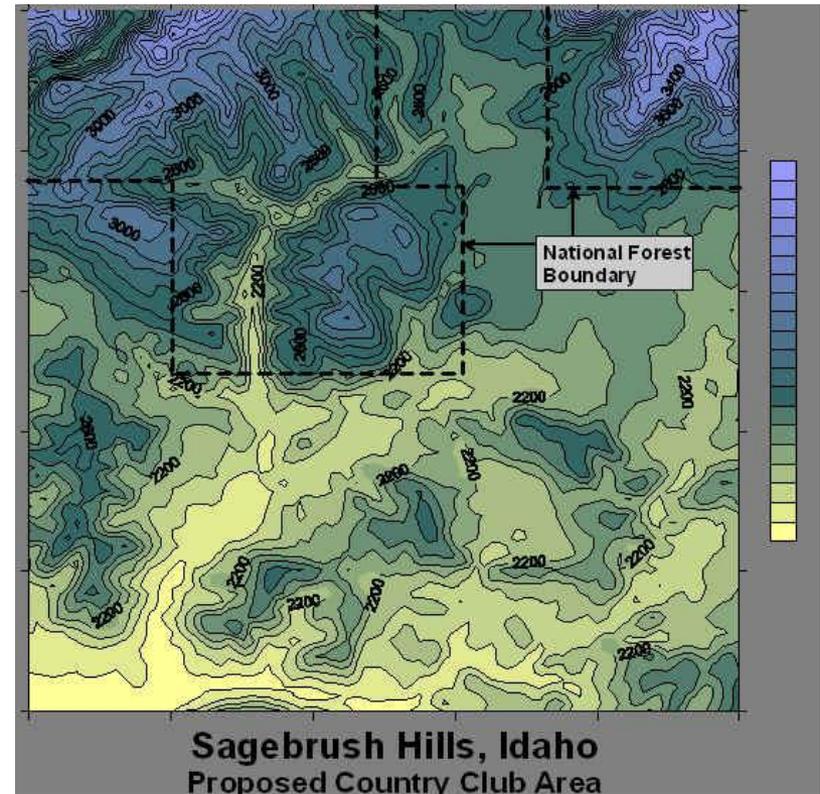
# GIS программы

- В Surfer можно из одной группы данных сделать два разных варианта карт. Все зависит от вас!



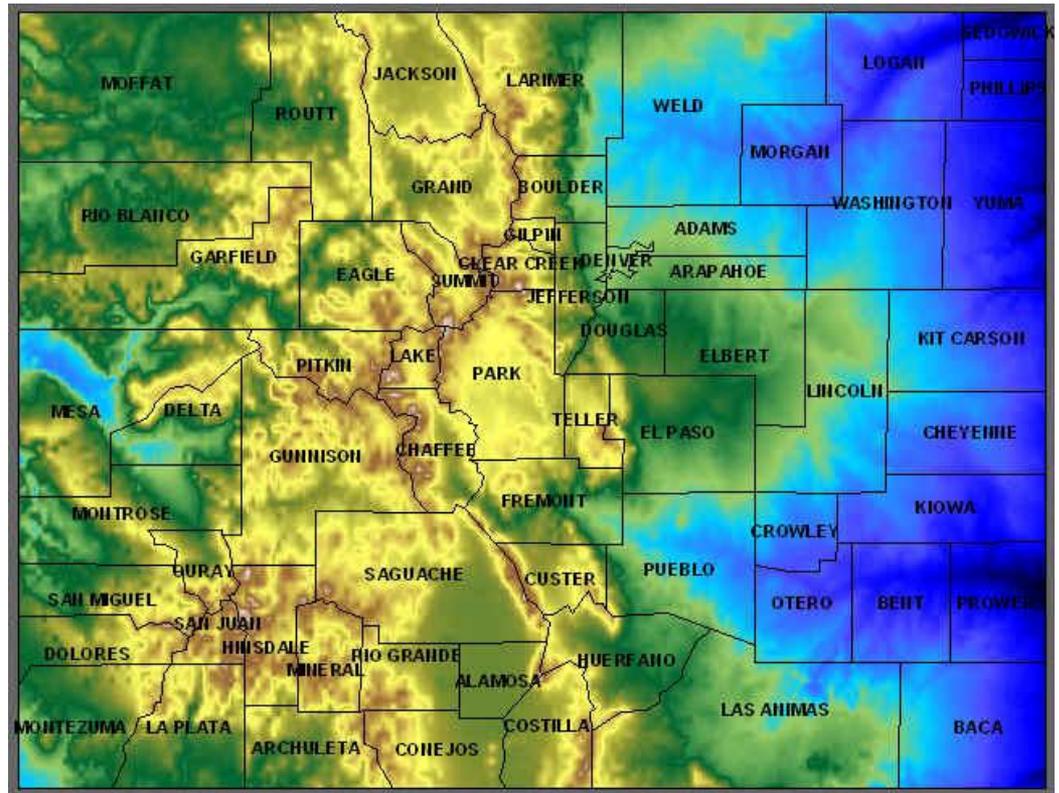
# GIS программы

- Как видите, здесь выбран способ двумерного отображения земной поверхности. Вполне традиционная карта, но если...



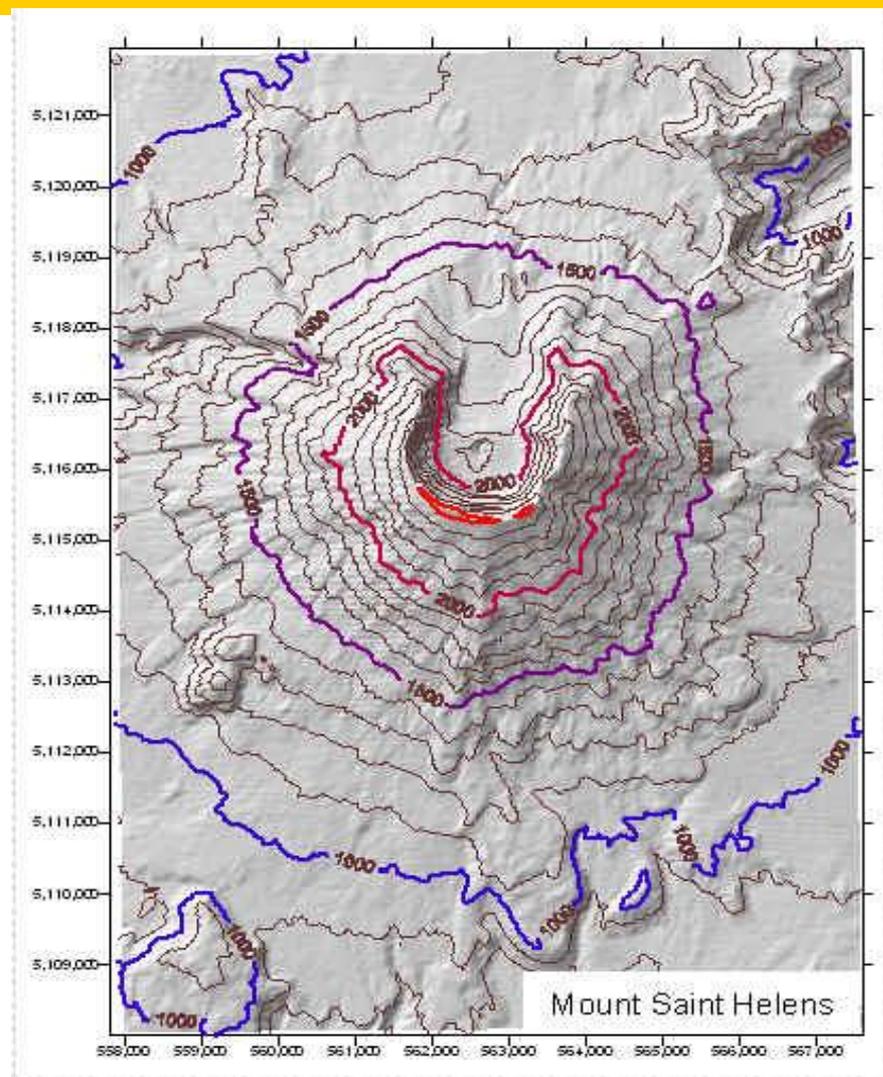
# GIS программы

- ... применить сглаживание и убрать линии изогипс, то получится очень симпатичная карта.



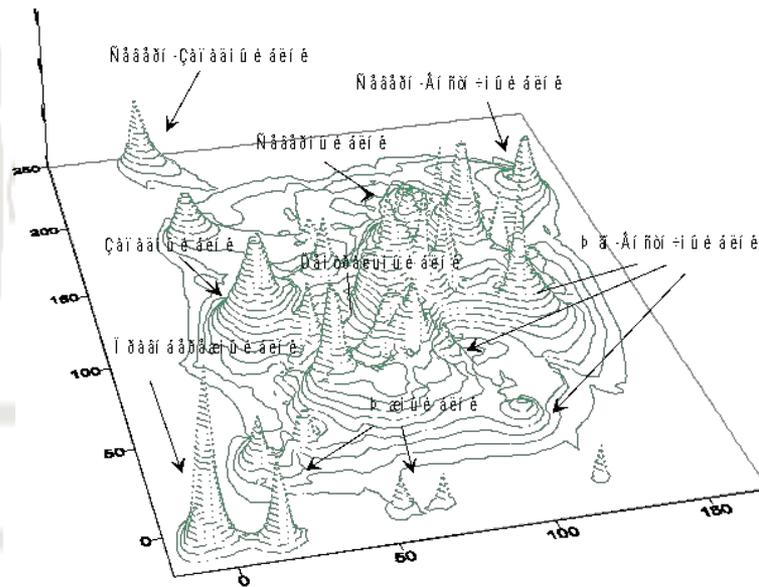
# GIS программы

- Это еще один специальный способ отображения поверхности. С его помощью намного легче рассмотреть последствия взрыва вулкана Святой Елены. Посмотрите как разнесло северный склон.

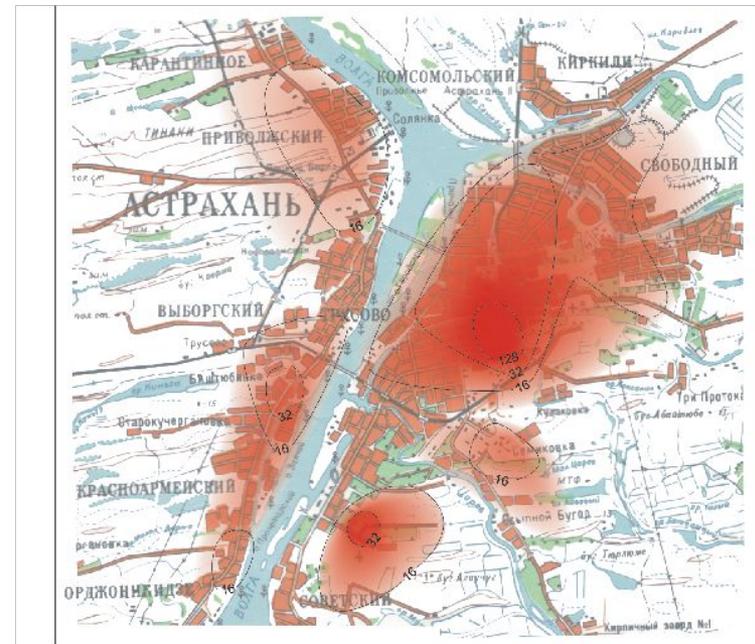


# GIS программы

Пример простого сопряженного картографирования



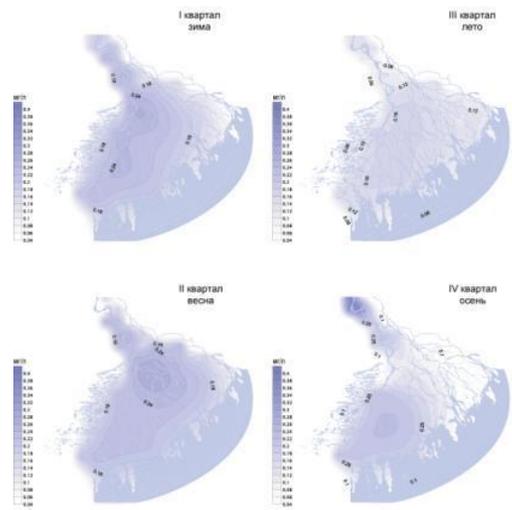
Компьютерная модель промышленных объектов г. Астрахани, выполненная в Surfer



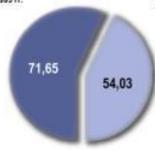
Составленная на основе Surfer карто-схема экологической напряженности Астрахани

# GIS программы

- Более сложное сочетание различных ГИС продуктов, может привести к более эффективным результатам.
- Представленная справа картосхема - продукт совмещения трех программных продуктов, включая профессиональный графический редактор

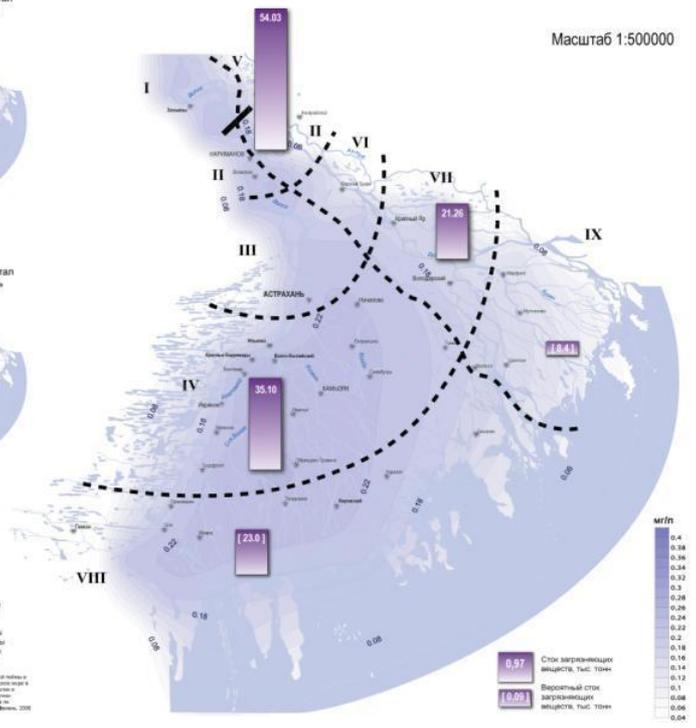


Среднегодовой сток загрязняющего вещества в вершине дельты Волги, тыс. тонн



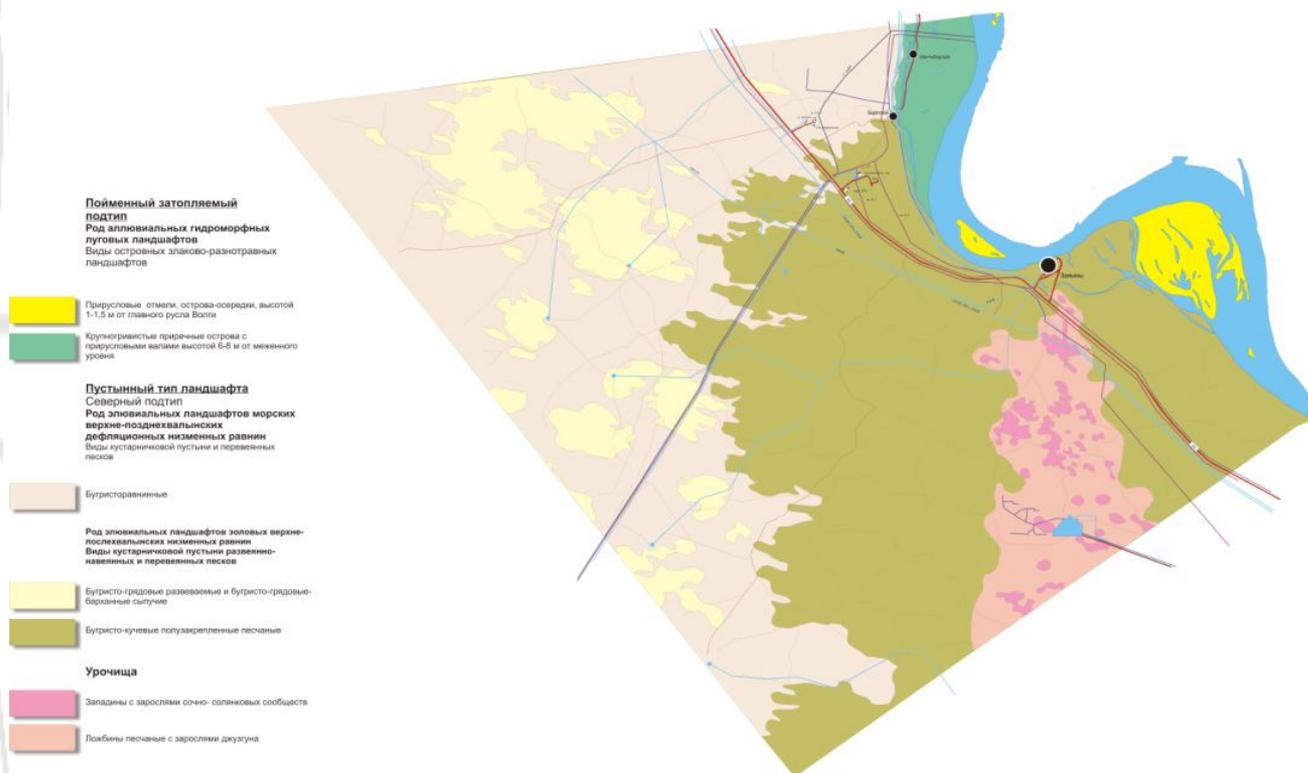
I - устье створа в Волге  
 II - верховья-верхняя дельта  
 III - верховья-средняя дельта  
 IV - средняя дельта  
 V - низовья дельты  
 VI - низовья дельты  
 VII - низовья дельты  
 VIII - низовья дельты  
 IX - низовья дельты

Сезонная и пространственная изменчивость концентрации нефтяных углеводородов в водах дельты Волги за 1995-2004 гг.\*



# GIS программы

- Наиболее простым для освоения с одной стороны GIS продуктом, а с другой - мощной графической системой является программа Deneba Canvas, но у нас прижилась программа Corel Draw. Принцип послойного редактирования здесь заменен принципом «блокирования» графических объектов. Вот один из примеров.

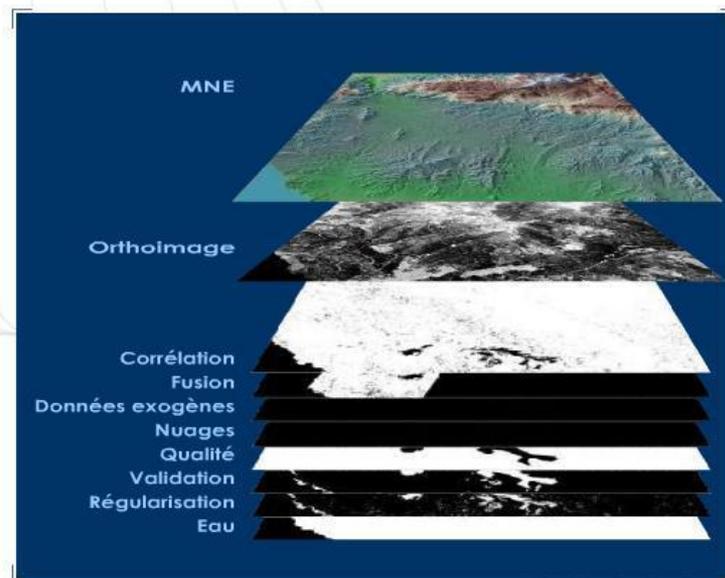


# GIS программы

- Принцип любого GIS приложения базируется на послойном отображении информации
- Сначала делается космический снимок, а затем на его основе создается карта поверхности
- После этого наносятся тематические слои

## Données de qualité et de traçabilité

- Références et emprises des données sources des MNE et des orthoimages, indicateurs de qualité concernant ces sources,
- Description des traitements effectués pour la production des MNE (masques),
- Estimation de la précision.



## Taille

Reference3D est disponible en dalles géographiques de 1°x1° couvrant les terres émergées et alignées le long des parallèles et méridiens.  
La surface d'une dalle, équivalente à 111 km x 111 km à l'équateur diminue quand la latitude augmente.

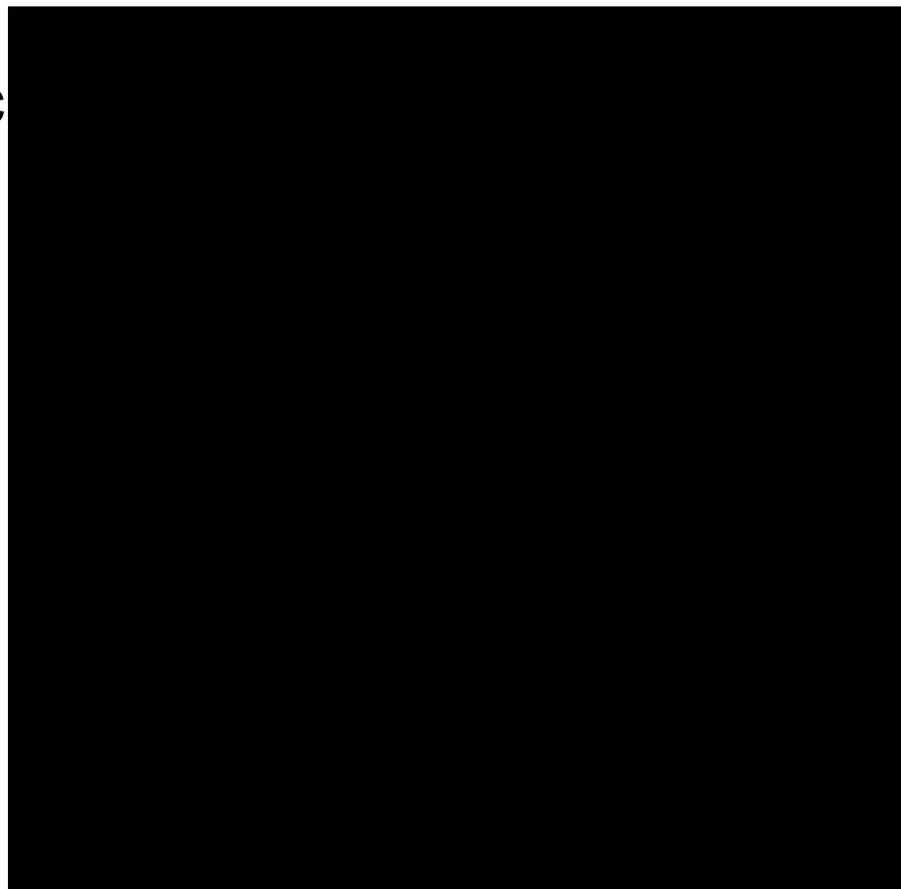
## Format

Reference3D est livré au format **Dimap**.  
Les MNE HRS sont conformes aux spécifications du format DTED 2.



# GIS программы

- Рассмотрим простейший пример послойной работы, с помощью которой можно провести несложное районирование по заданным признакам
- Для начала создается базовый слой: он может быть космическим снимком, а может быть отсканированным участком карты атласа (также как на примере справа)





# GIS программы

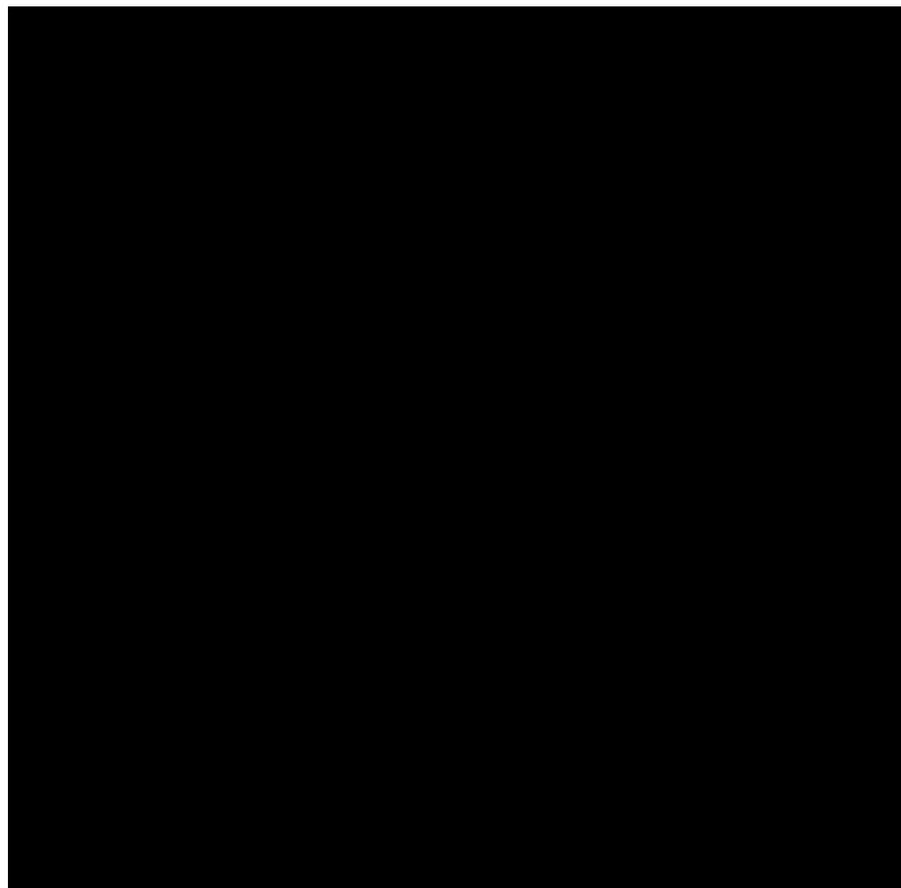
- На данную карту наносят значимые населенные пункты - это самый первый тематический слой





# GIS программы

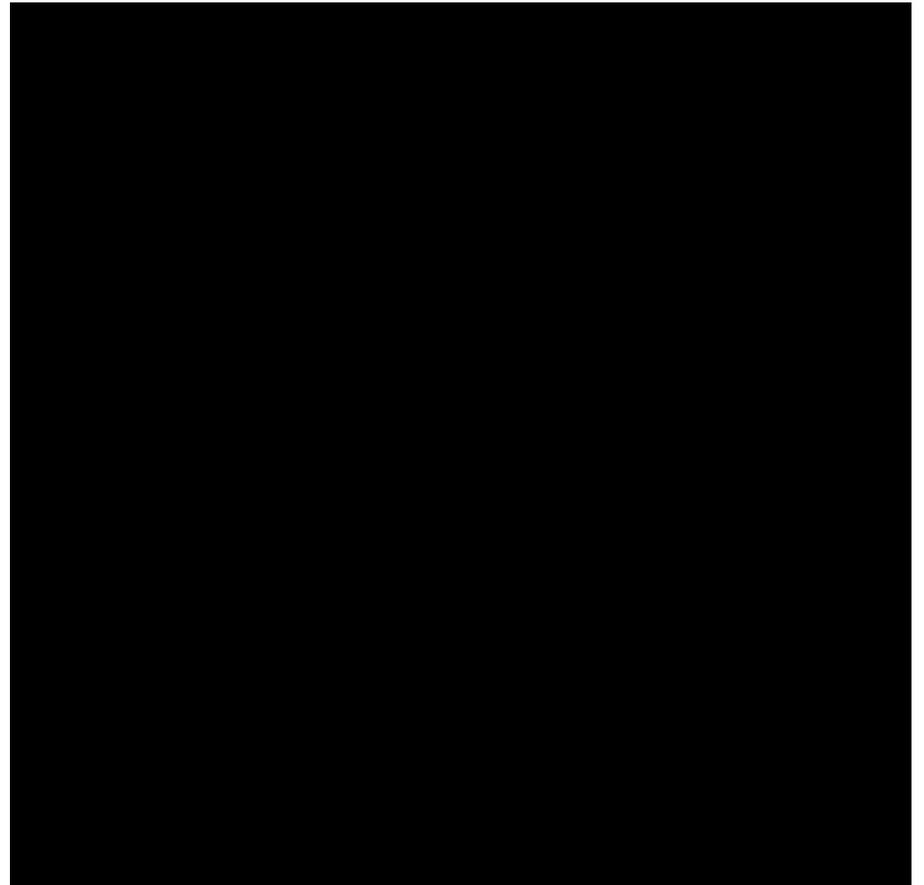
- Затем наносится гидрографический слой - без него любая карта будет считаться БЕЗГРАМОТНОЙ





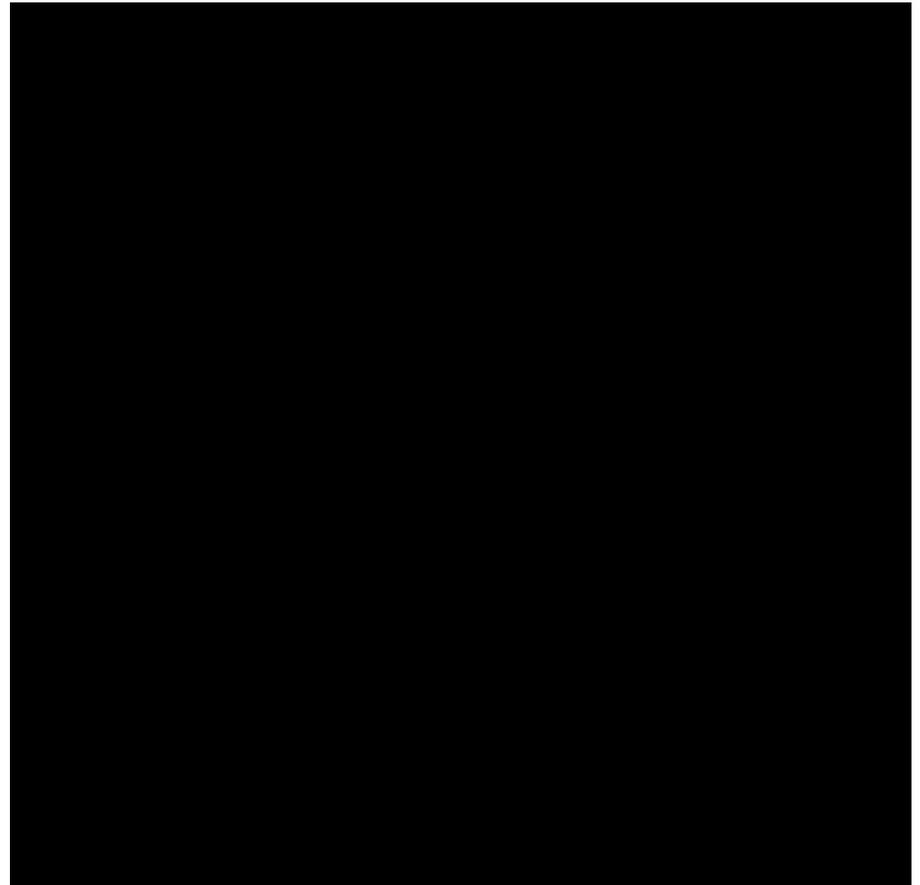
# GIS программы

- После нанесения гидрографического слоя можно сделать слой транспортных магистралей



# GIS программы

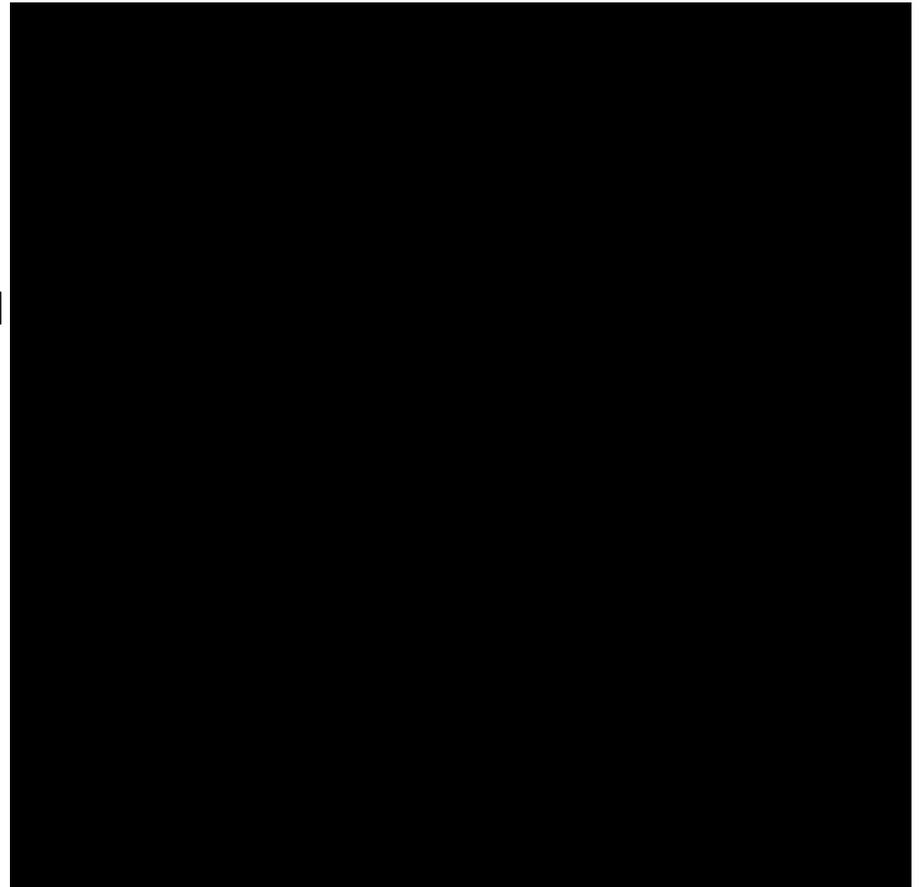
- Теперь можно скрыть базовый слой фоновой окраской. В нашем случае орография не несет смысловой нагрузки, поэтому мы делаем фоновую градиентную заливку, указывающую на характер плавного понижения Прикаспийской низменности в сторону Каспия





# GIS программы

- Мы имеем практически готовую тематическую карту, на которую осталось добавить слой с географическими объектами - населенными пунктами



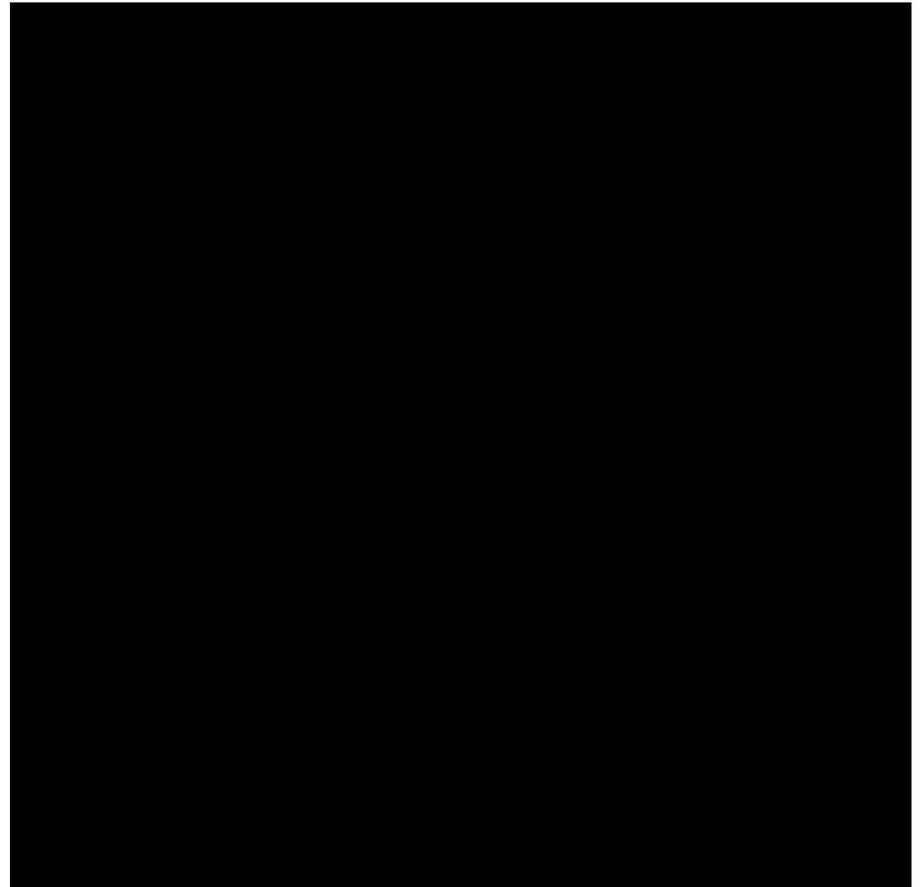
# GIS программы

- Для выявления генетических особенностей Астраханской промышленной агломерации выявим ее типологические черты. Созданная тематическая карта указывает как численность проживающего населения, так и характер урбанизированности территории: городские и сельские населенные пункты



# GIS программы

- В хаосе и беспорядке пространственного расположения населенных пунктов можно выделить наиболее компактные территории - «скопления» населенных пунктов. Проведем между ними границы, обозначив тем самым некие территориальные сочетания - «группировки»



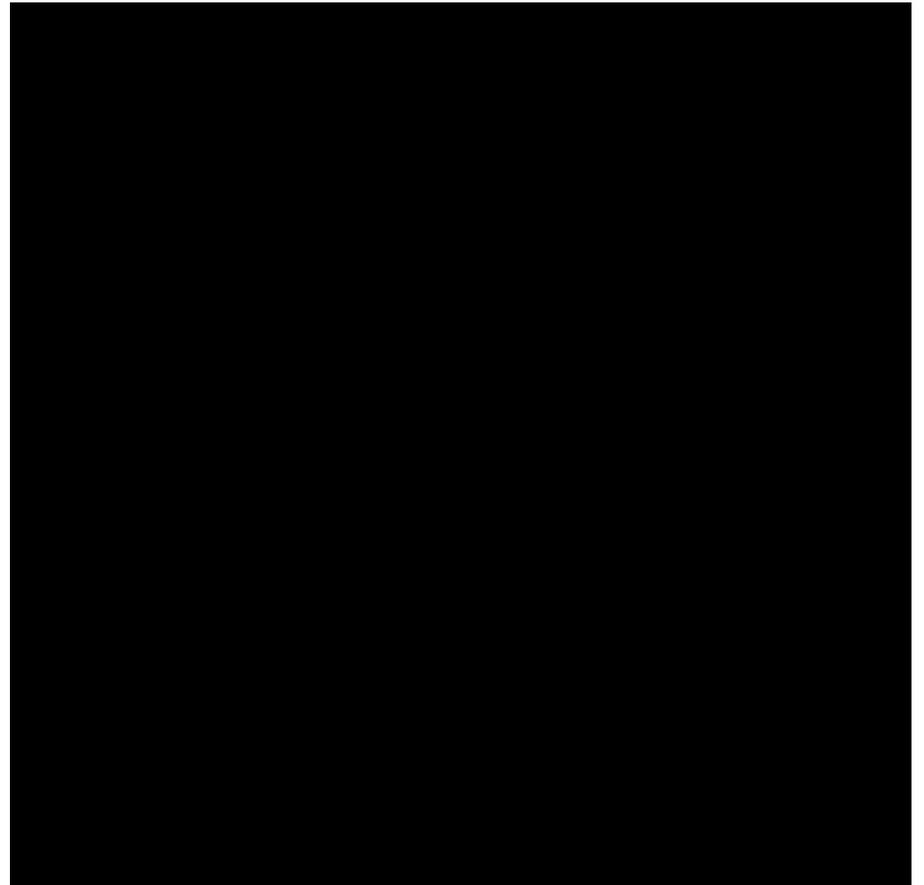
# GIS программы

- Теперь убираем слой картодиаграмм и оставляем только границы выделенных группировок (они естественно находятся на отдельном слое) и даем каждой территории географическую привязку: Северный, Центральный и т.д. согласно их географическому расположению по отношению к ядру - городу Астрахани



# GIS программы

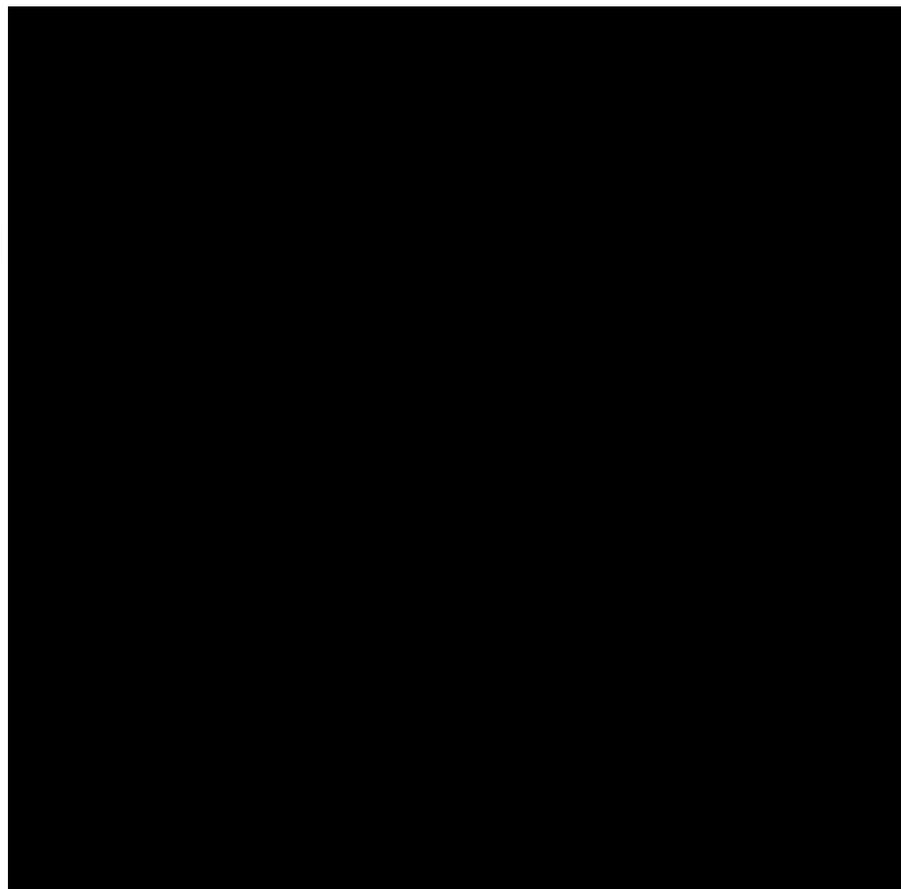
- Для выявления экономических районов внутри промагломерации необходимо нанести все промышленные пункты и центры каждого из специализированных производственных циклов. Здесь представлен рыбопромышленный цикл. По уже известному алгоритму мы выделили несколько отраслевых районов





# GIS программы

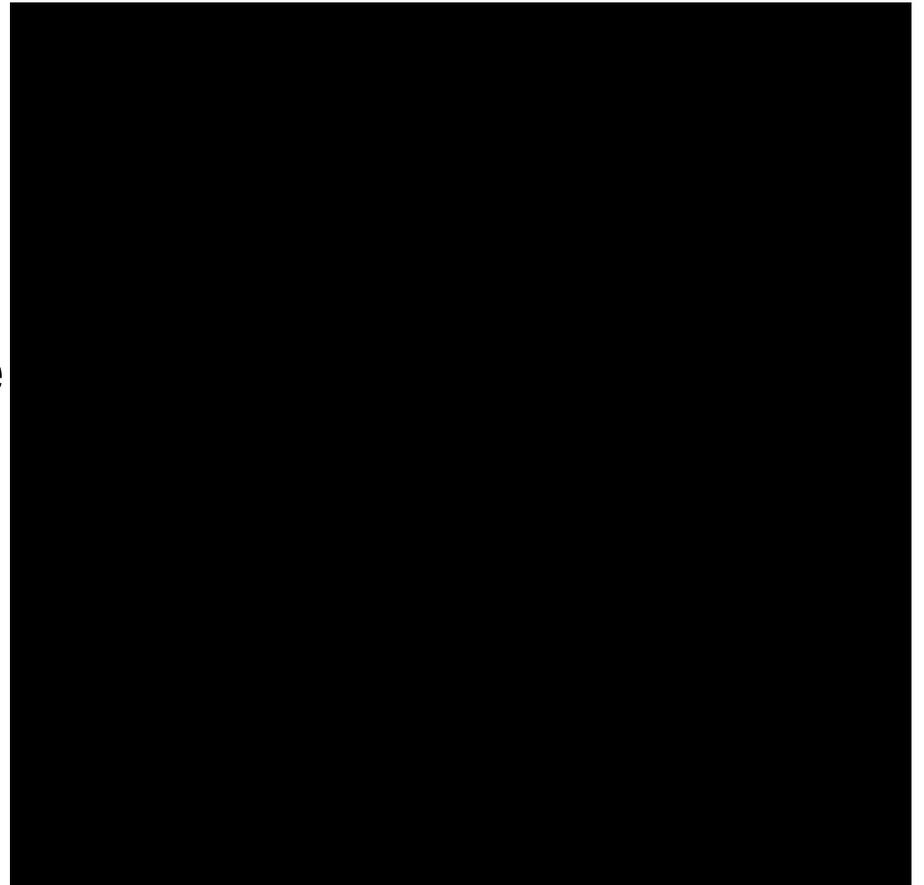
- Исследовательская интуиция подсказывает совместить полученный «рыбопромышленный» слой с уже готовым «агломерационным». ОГО! Кажется нам повезло и рыбопромышленные районы совпали как территориально, так и по географическому расположению по отношению к промышленному ядру





# GIS программы

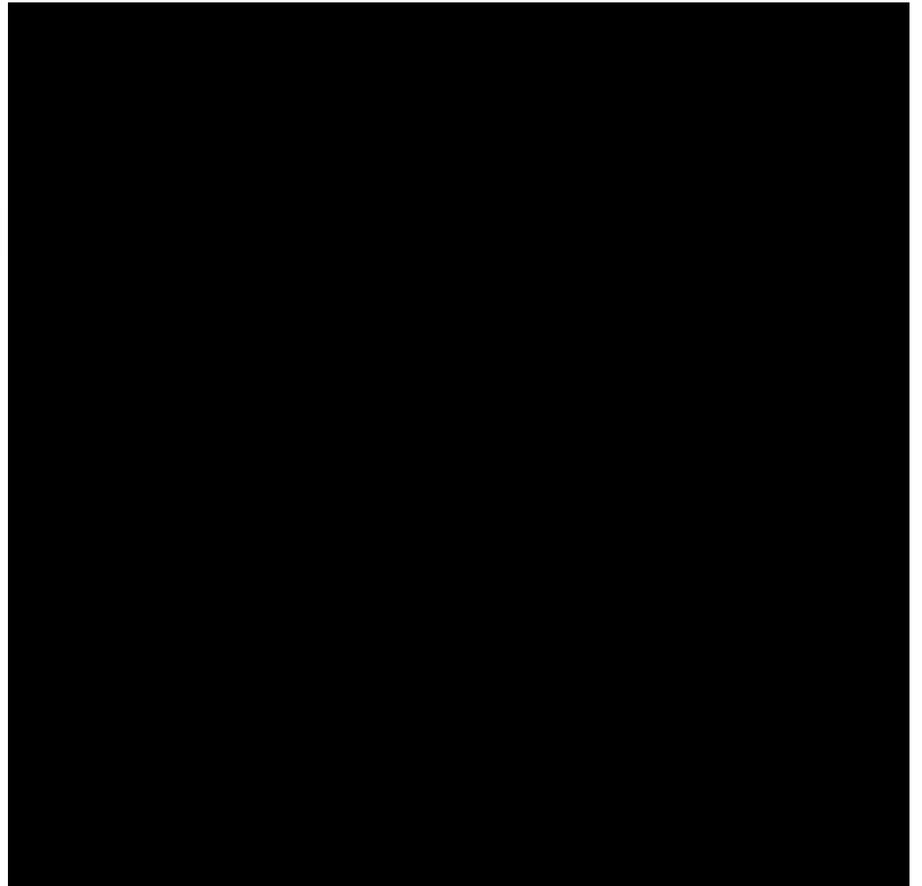
- По такому же принципу приступаем к исследованию специализированного газохимического производственного цикла и наносим его промышленные пункты и центры. Теперь у нас появился еще один тематический слой «гадохимический»





# GIS программы

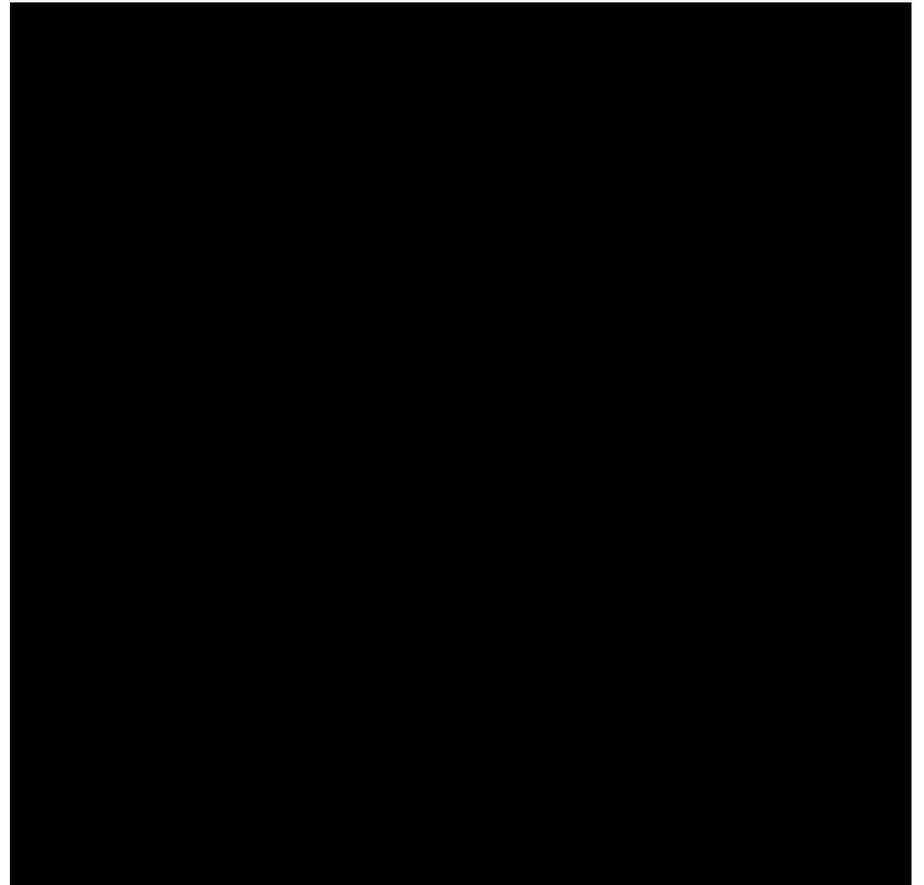
- Проверяем на «совместимость» этот цикл: подключим слой с выявленными районами... И газохимические центры также попадают в данные территориальные единицы





# GIS программы

- Можно наложить сверху еще и готовый «рыбопромышленный» слой. Теперь «газохимические» объекты практически совпадают не только с «агломерационными», но и с «рыбопромышленными».





# GIS программы

- Теперь мы можем уверенно говорить о сложившихся на территории Астраханской промышленной агломерации экономических районах
- Приведенный пример экономического районирования можно выполнить практически во всех программных продуктах, поддерживающих ГИС или послойное редактирование
- Единственное отличие настоящих ГИС систем - это возможность точной геокоординатной привязки к территории. Но, к глубокому сожалению, простым смертным, к которым относятся преподаватели школ, доступ к космическим снимкам или к крупномасштабным топографическим картам затруднен



# Итоги

- В рамках этого небольшого экскурса невозможно описать весь потенциал программных средств, которые имеются на вооружении географической науки XXI века. Мы надеемся, что эта презентация вдохновит вас на освоение хотя бы части этих методов географических исследований, которые, безусловно, пригодятся на уроках географии.