

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им. М.В.ЛОМОНОСОВА

Факультет глобальных процессов  
Отделение педагогического образования

Аттестационная работа

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ  
В ПРЕПОДАВАНИИ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН В ВУЗе  
(на примере курса «Геоинформационное картографирование»)**

Выполнила:

аспирант III г.о.

географического факультета

Леменкова Полина Алексеевна

Научный руководитель:

д.г.н., профессор

Лурье Ирина Константиновна

Рецензент:

к.г.н., ведущий научный сотрудник

Суева Инна Александровна



## **Цель исследования:**

выявление путей повышения эффективности преподавания географических дисциплин в ВУЗах благодаря использованию ГИС и геоинформационных технологий.

## **Задачи исследования:**

- Проанализировать психолого-педагогическую и методическую литературу, теоретические вопросы преподавания географических дисциплин в ВУЗе.
- Определить структуру и функции ГИС-программ, изучить один из ГИС для дальнейшего преподавания (выбран Arc GIS 9.1).
- Изучить практические возможности использования ГИС в учебном процессе преподавания географии в ВУЗах в российской и международной практике
- Исследовать эффективность использования геоинформационных технологий использования и ГИС-программ в образовательном процессе Высшей школы.
- Разработать схему занятий (поурочный план) со студентами по изучению программы ArcGIS 9.1

## **Актуальность исследуемой темы:**

в настоящее время необходимы разработки новых методик преподавания на географическом факультете с опорой на ГИС-технологии как информационно-технический базис изучаемых дисциплин.

## **Предмет исследования:**

содержание и методика ГИС-преподавания на лабораторных занятиях и семинарах





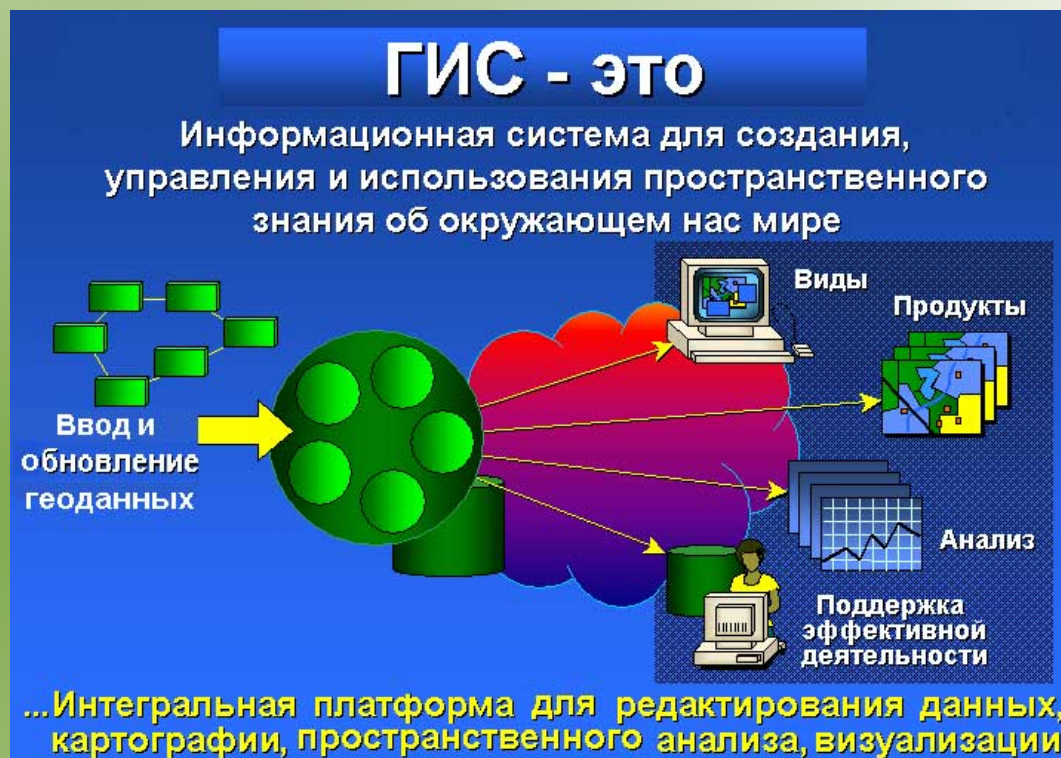
# РАЗДЕЛ I. Дидактическое обоснование преподавания ГИС

## ГИС – сокращ. Географическая Информационная Система

(от англ. «Geographic Information System», GIS)

– это интегрированные в единой информационной среде компоненты:

- электронные пространственно-ориентированные изображения (карты, схемы, планы.)
- базы данных :
  - ✓ атрибутивная информация
  - ✓ пространственная информация
- дополнительная информация (фотографии, тексты, интернет-ссылки)



### Схема состава ГИС:

- компьютеры + периферийное оборудование
- программное обеспечение ГИС
- данные (карты, базы данных и т.д.)
- методы обработки данных
- люди (специалисты и пользователи ГИС)

## Отличие ГИС от традиционной картографии:

**ГИС** представляет собой не просто набор нарисованных карт, а **информационную систему**, обеспечивающую:

- сбор, хранение, обработку
- отображение  
(*графическая визуализация*)
- анализ пространственных данных  
(*геокодирование, моделирование*)

**ГИС** – современная технология картографирования и анализа объектов и событий реального мира,

## ГИС “абстрагирует” мир посредством ряда базовых элементов



Карты и глобусы



Наборы геоданных



Модели рабочих процессов



Модели данных



Метаданные

...Вместе они представляют пространственное знание об окружающем нас мире



## ГИС используется для:

- картопроизводства «с нуля»
- редактирования имеющихся карт
- оцифровки старых бумажных карт
- создания картографических баз данных





## Почему мы выбрали ArcGIS 9.1? Преимущества программы.

В качестве рабочей программы для данного педагогического исследования выбрана программа **Arc GIS 9.1** (производство компании ESRI)

**Arc GIS 9.1** в настоящее время безусловный мировой лидер среди ГИС многофункционального назначения

### Преимущества Arc GIS 9.1 перед другими ГИС:

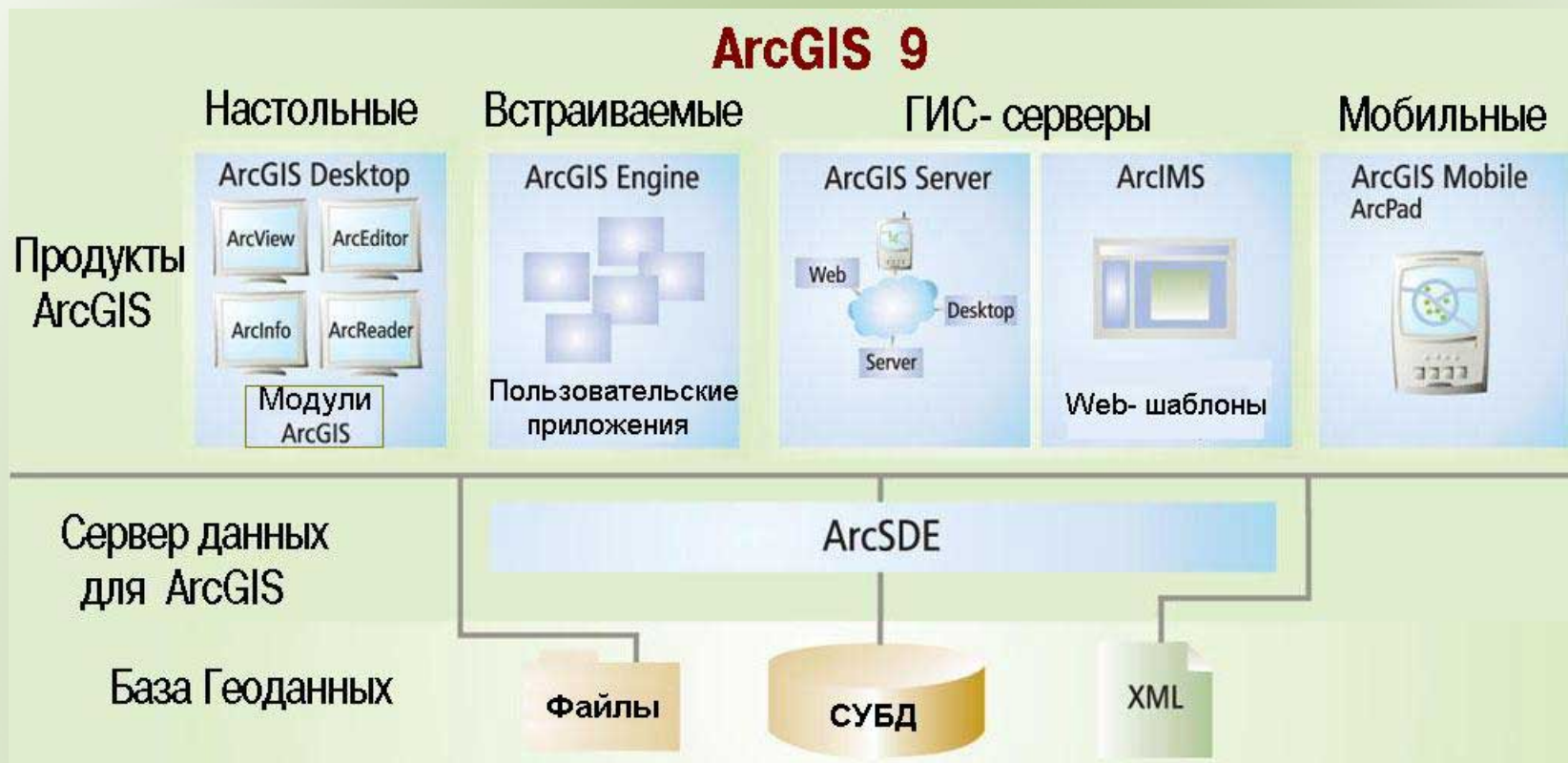
- удобство и простота использования программы
- наличие множества функций для всевозможных видов обработки и анализа геоданных
- возможность обработки как растровых так и векторных данных
- улучшенное создание и распечатка карт
- встроенный язык программирования Avenue
- совместимость программного продукта: проекты, созданные в других ГИС можно конвертировать в ArcGIS: он совместим с другими программам



На мировом рынке ГИС-продуктов объемы годовых продаж ArcGIS 9.1 лидируют с большим отрывом

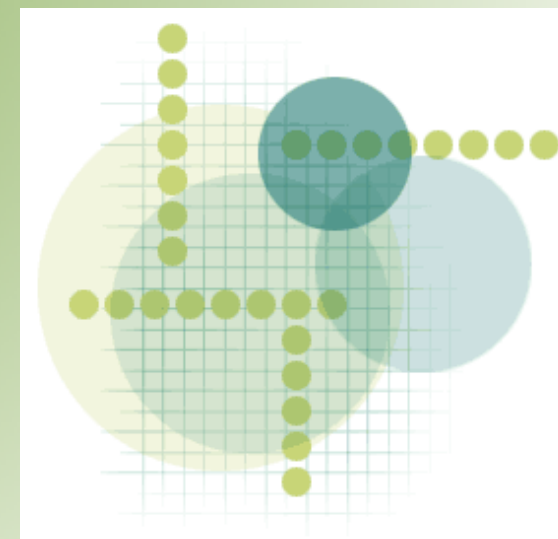


## Схема общей структуры Arc GIS 9.1



Модульная архитектура ArcGIS состоит из отдельных блоков, главные из которых (и которые на семинарах изучают студенты) следующие:

- ✓ **Arc Catalog** – база данных ArcGIS
- ✓ **Arc Map** – главный блок для картографирования
- ✓ **Arc Globe** – для 3-мерной визуализации
- ✓ **Arc Reader** – для просмотра готовых карт
- ✓ **Arc Tools** – главный инструментарий программы, где создаются запросы
- ✓ **ArcScan** – для создания векторных карт на основе сканированных
- ✓ **Arc Info** - главное «информационное ядро» программы





**Преимущества использования геоинформационных технологий студентами в учебном процессе** обусловлены следующими функциями ГИС вообще и **Arc GIS** в частности:

### **I. Функция наглядности ГИС**

- ★ обогащает круг географических представлений студентов,
- ★ делает обучение более доступным,
- ★ развивает наблюдательность, их мышление и познавательные способности,
- ★ помогает более глубокому и прочному усвоению учебного материала.

При этом происходит опора на **чувственную форму познания**, в основе которой лежат

***ощущения - восприятия - представления***

**ГИС** помогает сформировать у студентов гармоничный взгляд на мир, обеспечивающий его комплексное восприятие и лучшее понимание взаимосвязей между его составляющими.

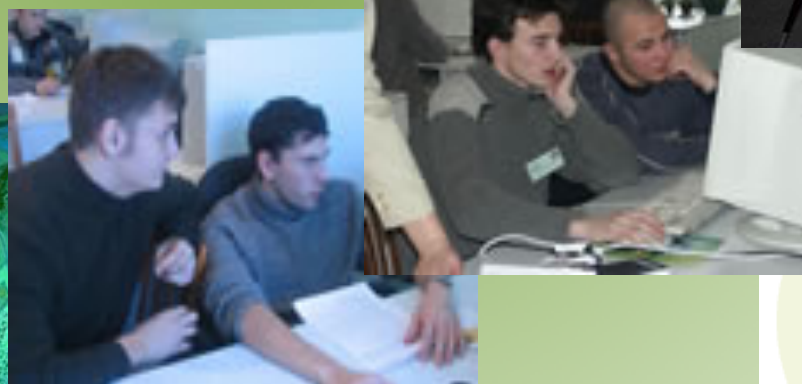
**Результат: усвоение студентами материала при использовании ГИС происходит более эффективно и результативно**



## II. Воспитательная функция ГИС:

- работе с ГИС свойственны повышенная **выразительность и эмоциональность**,
- способность **воздействовать на чувства** студентов, **пробуждать их интерес** к работе
- решение разнообразных задач с помощью ГИС способствует **развитию общегеографической культуры, профессиональным навыкам**, развивает **кругозор и эрудированность** студентов
- объяснение и демонстрация студентам функций и приемов работы с ГИС на центральном табло в классе (с тем, что каждый из них одновременно работает на своем мониторе) увеличивает **эффективность работы** и **стимулирует их интерес**

**Результат: обучение с помощью ГИС развивает и активизирует творческие способности студентов**

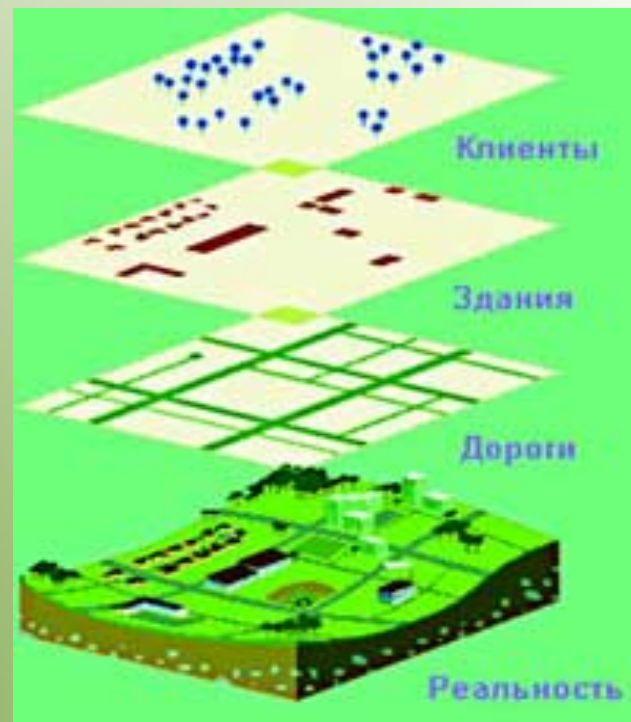




### III. Развивающая функция ГИС

При систематическом целенаправленном использовании ГИС студентами наблюдается ряд положительных изменений:

- ГИС способствует умственному развитию студентов
- в процессе работы происходит **активное обучение** приемам наблюдения, анализа и синтеза наблюдаемого,
- активизируется **логическое мышление и анализ причинно-следственных связей**
- развивается **способность принятия решений** и построения выводов в процессе самостоятельной работы
- улучшается и оттачивается **общекомпьютерная грамотность и навыки работы с разным ПО**



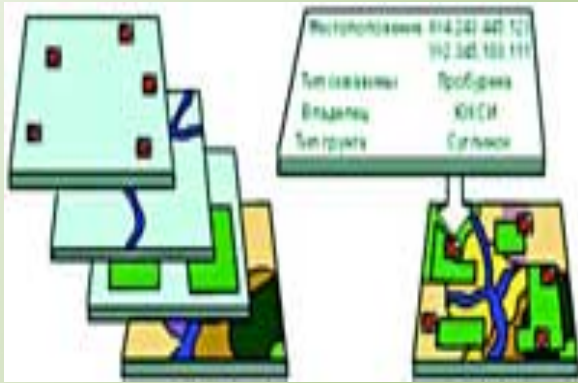
**С помощью ГИС студенты учатся** управлять информацией, проводить запросы по специальным базам данных (реляционные СУБД), получать ответы на вопросы аналитического характера:

- > Кто владелец данного земельного участка?
- > На каком расстоянии друг от друга расположены эти объекты?
- > Где расположена данная промзона?
- > Где есть места для строительства нового дома?
- > Каков основной тип почв под еловыми лесами?
- > Как повлияет на движение транспорта строительство новой дороги?

**Результат: работа студентов с ГИС способствует их умственному развитию, активизирует логико-аналитическое мышление**



## IV. Информационно-экологическая функция ГИС



- ГИС несут значительную **смысловую и информационную нагрузку**, в том числе экологическую, усвоение которых увеличивает **кругозор и общую эрудицию студентов**

- ГИС формируют у студентов **пространственные представления и понятия о размещении** природных и социально-экономических объектов и явлений



- работа с ГИС помогает студентам **выявлять взаимосвязи** между различными параметрами (например, почвами, климатом и урожайностью с/х культур) – крайне что важно при изучении географических дисциплин

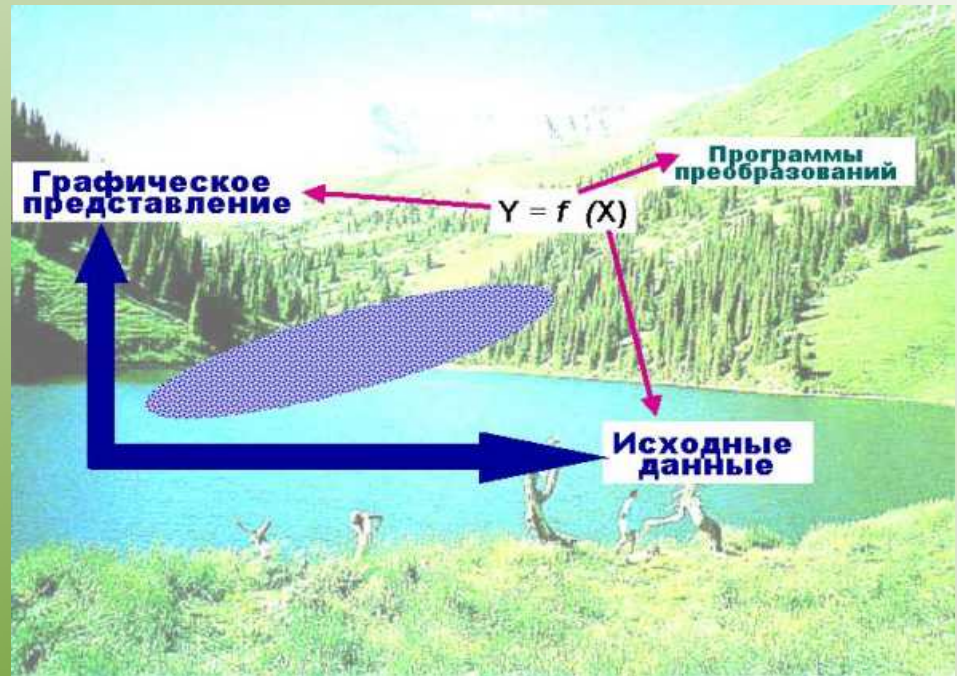
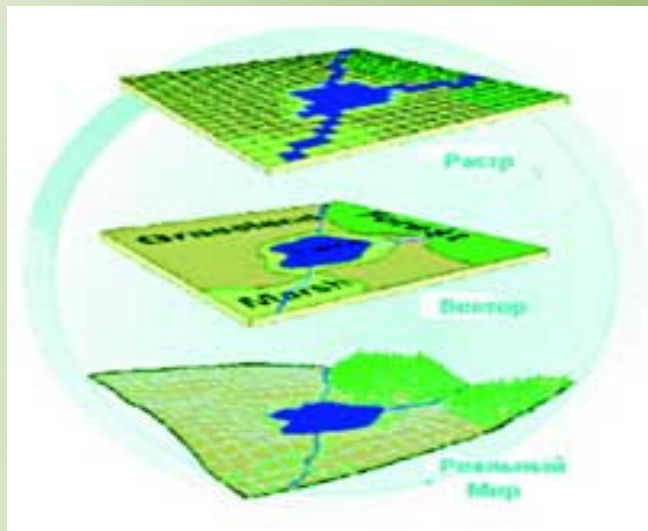
Эта планета Земля - она же Ваша!  
берегите ее...

**Результат:**  
работа студентов с ГИС повышает их эрудицию и географическую и экологическую культуру, расширяют их кругозор





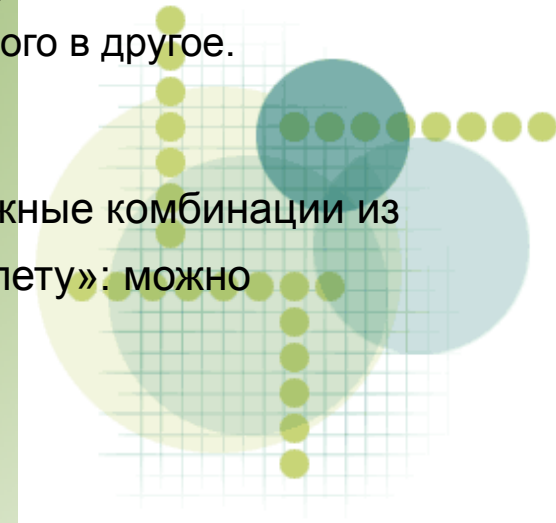
**Студенты при работе с ГИС** оперируют с различными слоями тематической информации, мышью выбирая объекты для пространственного анализа и обработки геоданных



**ГИС** полезно представить студентам в виде функции; где область определения - база исходных данных (табличных, графических, текстовых), область существования - графическое представление этих данных, а сама функциональная зависимость - методика перевода одного в другое.

### **Информация в Arc GIS 9.1**

хранится «послойно», что позволяет студентам составлять всевозможные комбинации из тематических слоев; редактирование карт при этом происходит «на лету»: можно составлять различные серийные тематические карты



# РАЗДЕЛ II. Обучение студентов основам Arc GIS 9.1: обработка геоданных, знакомство с отдельными модулями Arc GIS

Методика организации учебной деятельности студентов III курса кафедры

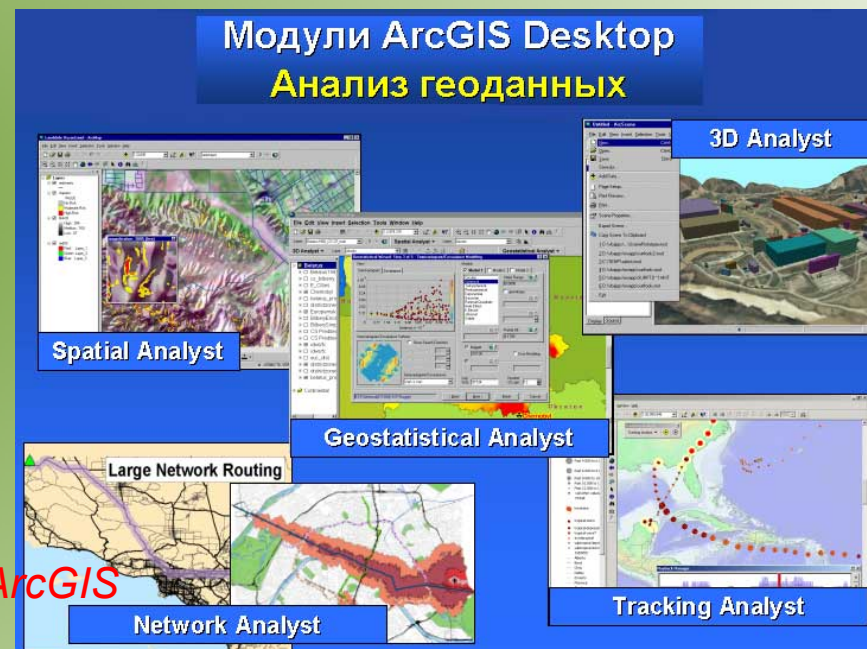
картографии и геоинформатики географического факультета МГУ

на семинарах по дисциплине «Геоинформационное картографирование»

## Основные этапы работы в обучении студентов

(предлагается проведение 10 семинаров – лабораторных работ на следующие темы):

- ◆ *пространственная привязка карты*
- ◆ *выбор проекции карты*
- ◆ *работа с базами геоданных*
- ◆ *векторизация растровых данных*  
(на примере оцифровки горизонталей рельефа)
- ◆ *изучение модуля Spatial Analyst ArcGIS*  
(для построения цифровой модели рельефа)
  - *изучение модуля Arc Scene ArcGIS 9.1*  
(для построения 3-мерного изображения карты)
  - *создание таблиц в Arc GIS 9.1*
  - *моделирование и пространственный анализ в ArcGIS*
  - *дизайн и художественное оформление карт*
  - *создание тематических карт*





# Обучение студентов пространственной привязке карты в Arc GIS

## Этапы привязки:

1. Студенты разбиваются на группы и каждая сканирует отдельный лист карты с высоким разрешением. В пределах группы разбирают карту на фрагменты для каждого студента в отдельности.

Рекомендуется полностью сохранить координатную сетку, включая зарамочное оформление.

2. Далее студенты загружают отсканированную карту, Файл\Добавить слой. С помощью **инструмента привязки**, нажимая на пересечение координатных линий на карте вводят координаты для точки.

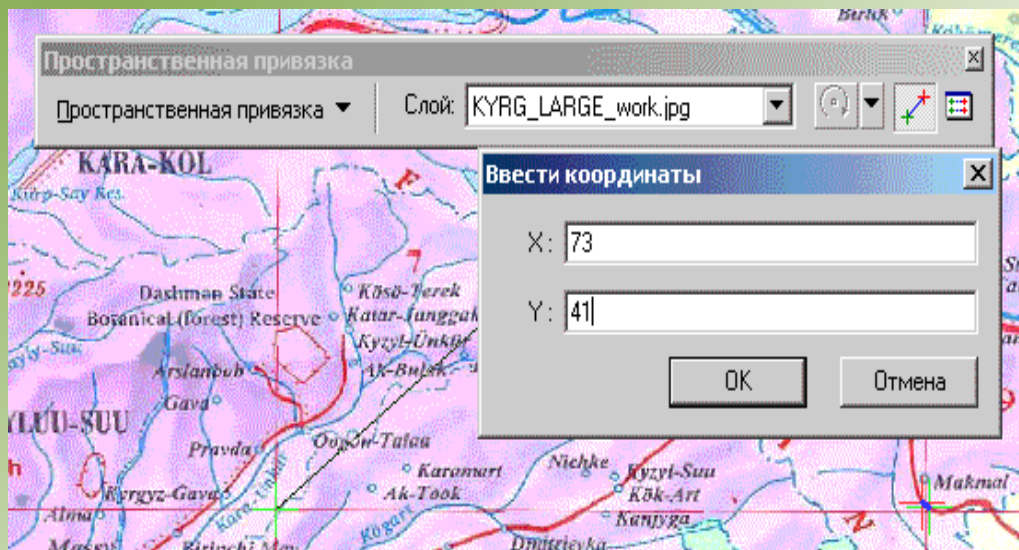
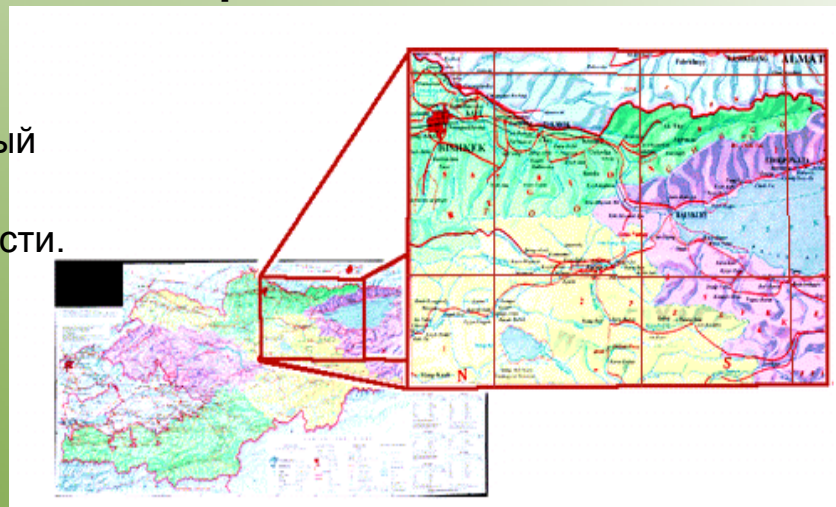
3. После расстановки всех точек, в таблице включить функцию "Автонастройка".

Карта изменит размеры и положение ориентируясь

к координатам привязки. При этом точки привязки приблизятся к точкам с известными координатами.

Внесенные в таблицу координаты привязки сохраняются.

4. Для проверки привязки можно загрузить существующий слой или шейп-файл, который имеет ту же систему координат



## Обучение студентов созданию выбору проекций в ArcGIS 9.1

Работа с картографическими проекциями полезна для студентов-географов, т.к. проекция карты - базовое понятие при работе с картами и обработке пространственной информации

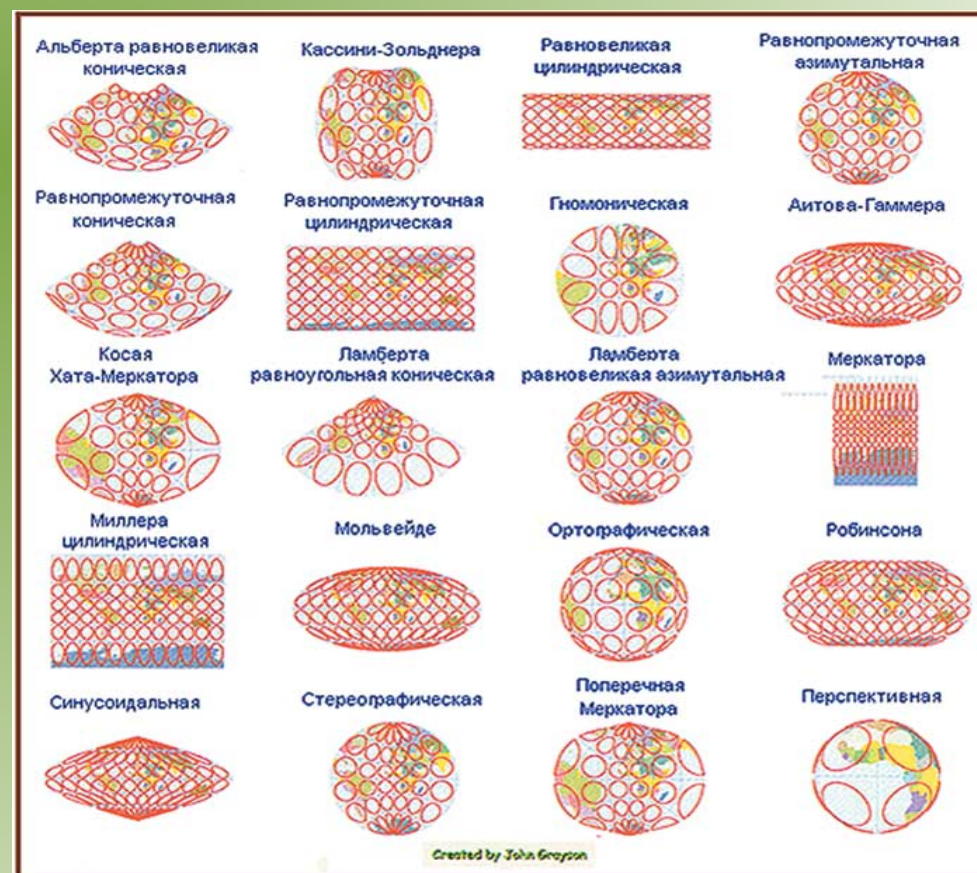
Картографические проекции переводят данные из трёхмерного пространства на двухмерную поверхность.

Выбор оптимальной проекции для пространственных данных требует от студентов

- ▶ рассмотрения всех типов данных и объектов, которые должна содержать карта,
- ▶ учета ограничений некоторых частных проекций.
- ▶ назначения карты

ArcInfo и ArcView обеспечивают устойчивую поддержку многих проекций. При помощи ArcMap, модуля ArcInfo, проекция может быть легко вызвана или изменена.

Щелчком правой кнопкой мыши на рамке изображения и последующим выбором строки *Свойства* вызываем таблицу *Системы координат*, которая показывает параметры текущей координатной системы и позволяет отобразить данные в одной из более 60 заданных проекций или изменить параметры системы координат.





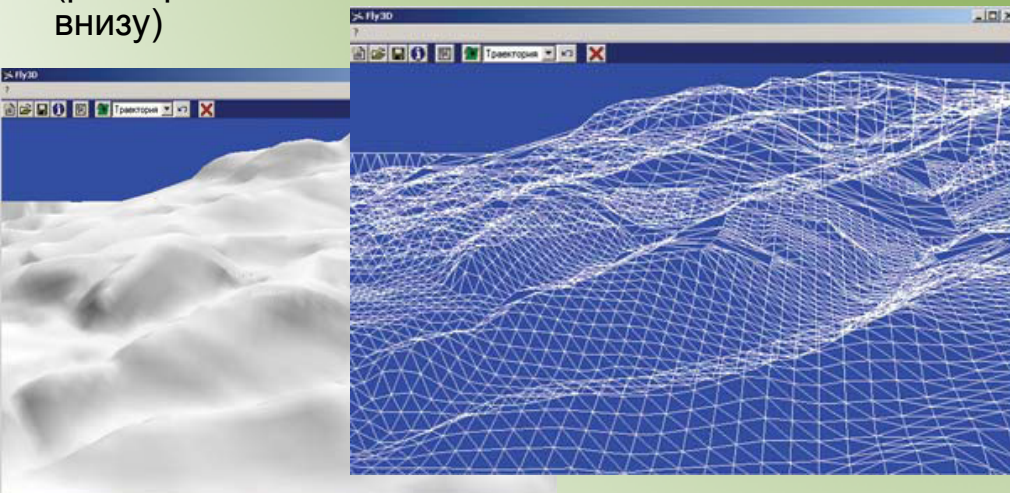
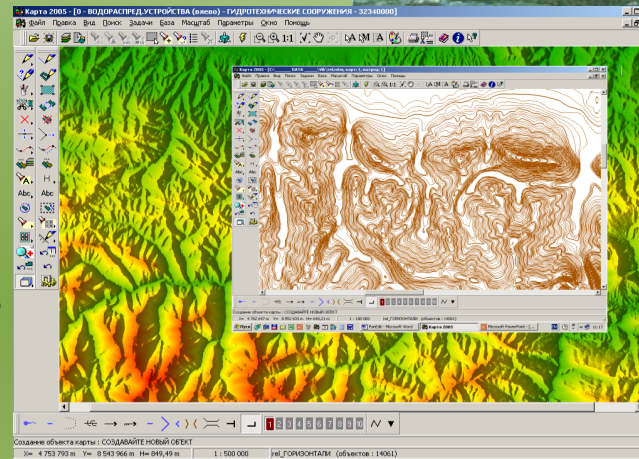
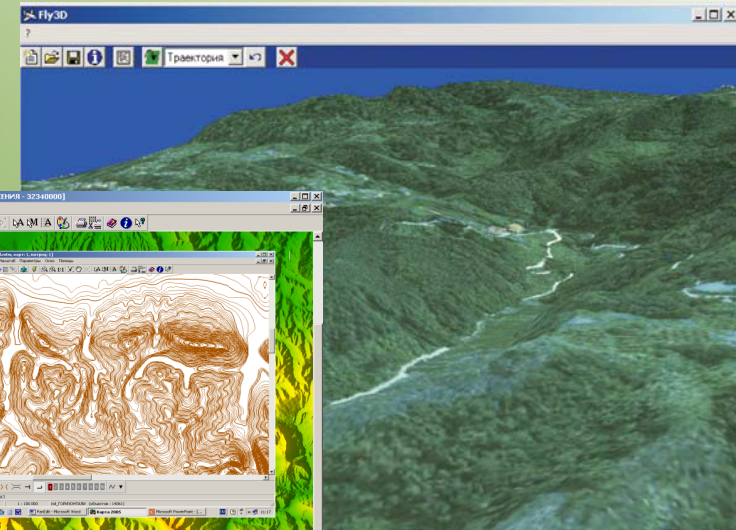
# Обучение студентов векторизации в ArcGIS 9.1: оцифровка рельефа

Студентам предлагается освоить векторизацию растровых данных на примере работы с рельефом, т.к. рельеф – основа и базис практически всех карт. Работа осуществляется с использованием основных модулей ArcGIS – ArcMap, ArcGlobe, ArcCatalog.

На отдельных этапах работы используются также другие программы: Easy Trace или Autotrace (для ускоренной оцифровки), Surfer (для построения сетки рельефа и как аналог ArcGlobe).

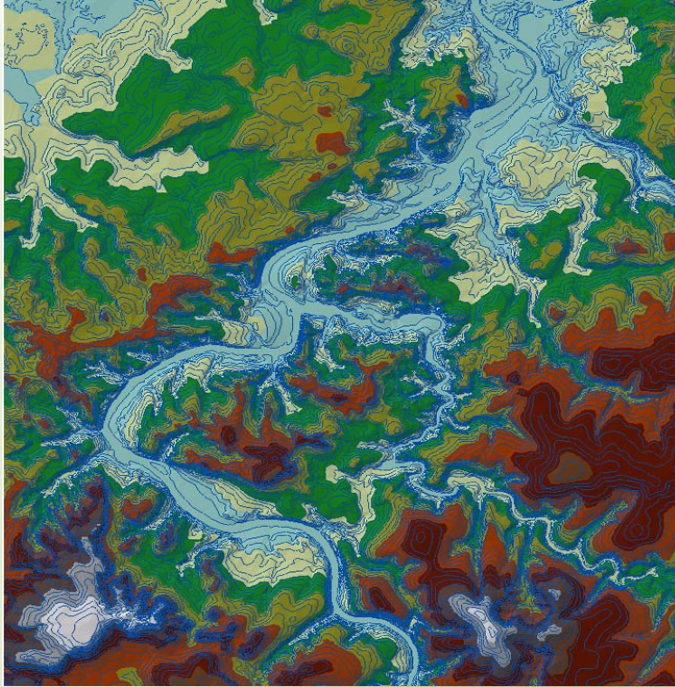
Основные этапы работы включают:

- ❖ оцифровку горизонталей по отсканированной растровой топокарте
- ❖ занесение атрибутивных данных и информации о высотах в ArcCatalog
- ❖ построение сетки высот и модели местности ЦМР
- ❖ применение послойной окраски и утолщенных горизонталей в оформлении карты
- ❖ 3-D- визуализация полученной карты с помощью модуля ArcGlobe
- ❖ использование метода отмывки рельефа (рис. крайний внизу)





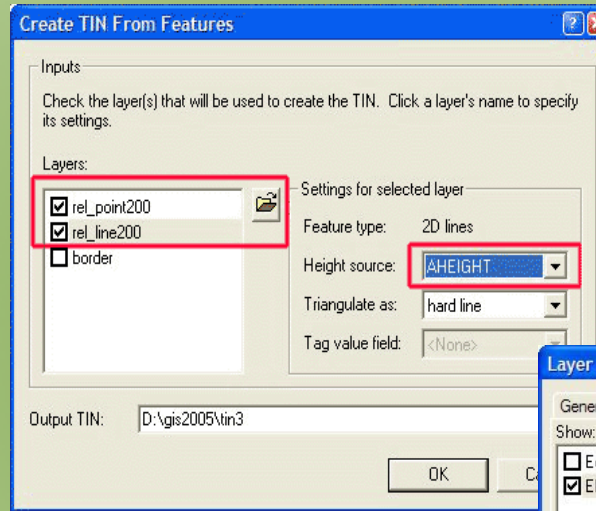
# Изучение модуля Spatial Analyst ArcGIS для построение цифровой модели рельефа



Логическим продолжением предыдущей темы является обучение поворонку ЦМР с помощью модуля Spatial Analyst ArcGIS

На первом этапе работы активизируем модуль 3D Analyst ArcGIS. Открываем меню 3D Analyst и выбираем Create/ Modify TIN.

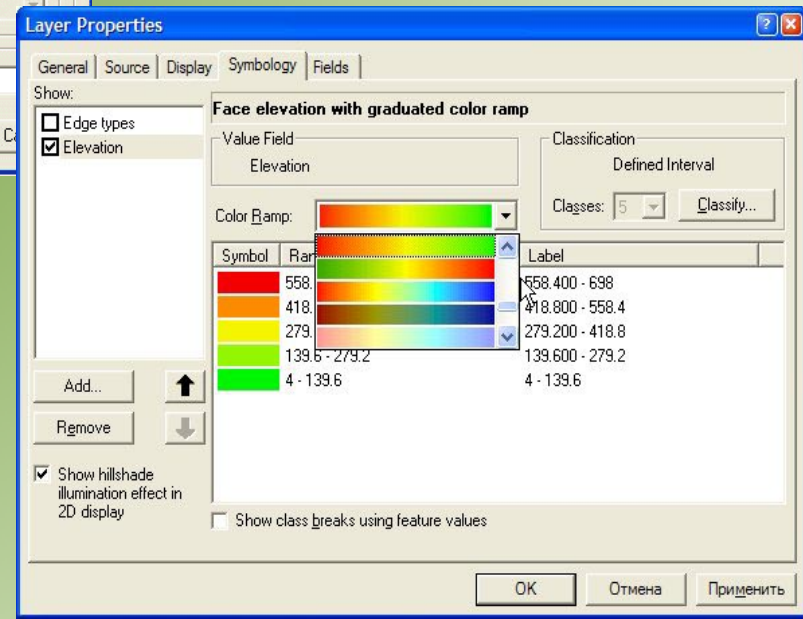
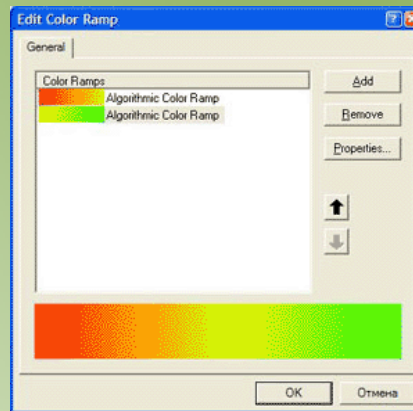
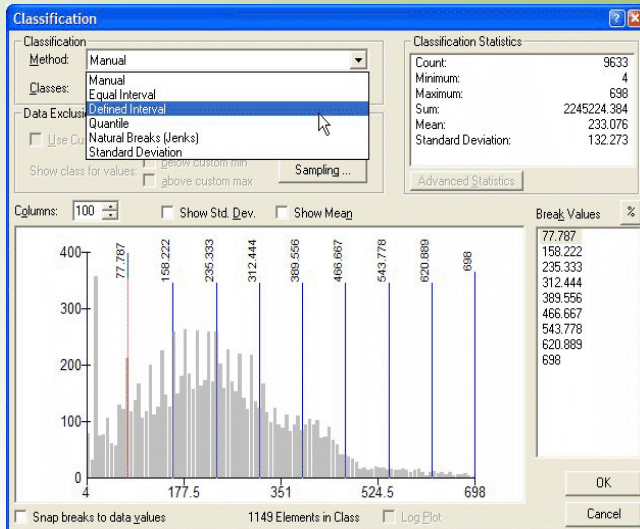
Появляется диалоговое окно, в котором слева предлагается выбор слоев, на основе которых может быть построена TIN – модель



Отмечаем галочкой слои, содержащие информацию о высоте в нашем случае поле «AHEIGHT»

Можно отредактировать легенду TIN двойным щелчком мыши. В ArcMap есть широкие возможности для раскраски рельефа цветовыми шкалами

Затем выбираем способ классификации для построения легенды слоя абсолютных высот

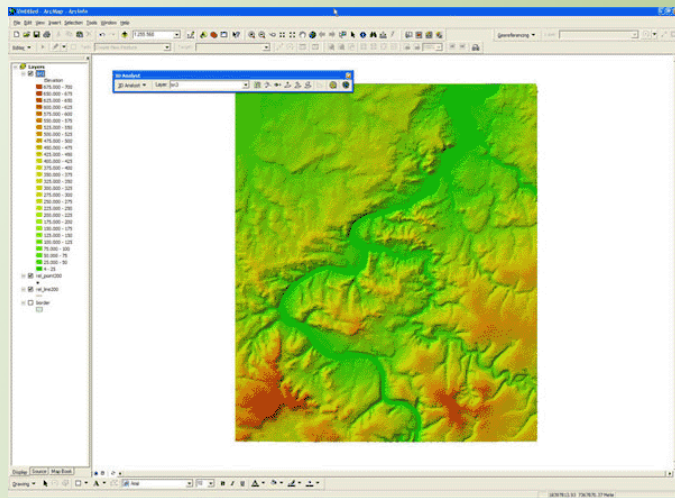


Можно задать любое количество классов и любые интервалы между ними, цветовые шкалы так же можно редактировать

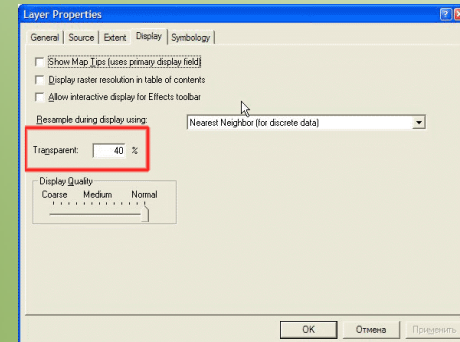
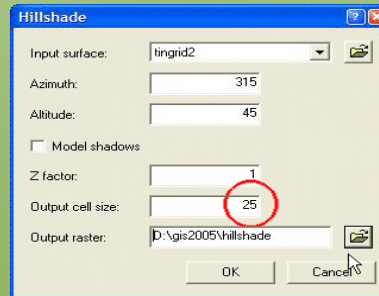


# Изучение студентами модуля ArcScene ArcGIS 9.1 для построения трехмерного изображения карты (продолжение предыдущей темы)

Результат редактирования рельефа, созданного на предыдущем занятии

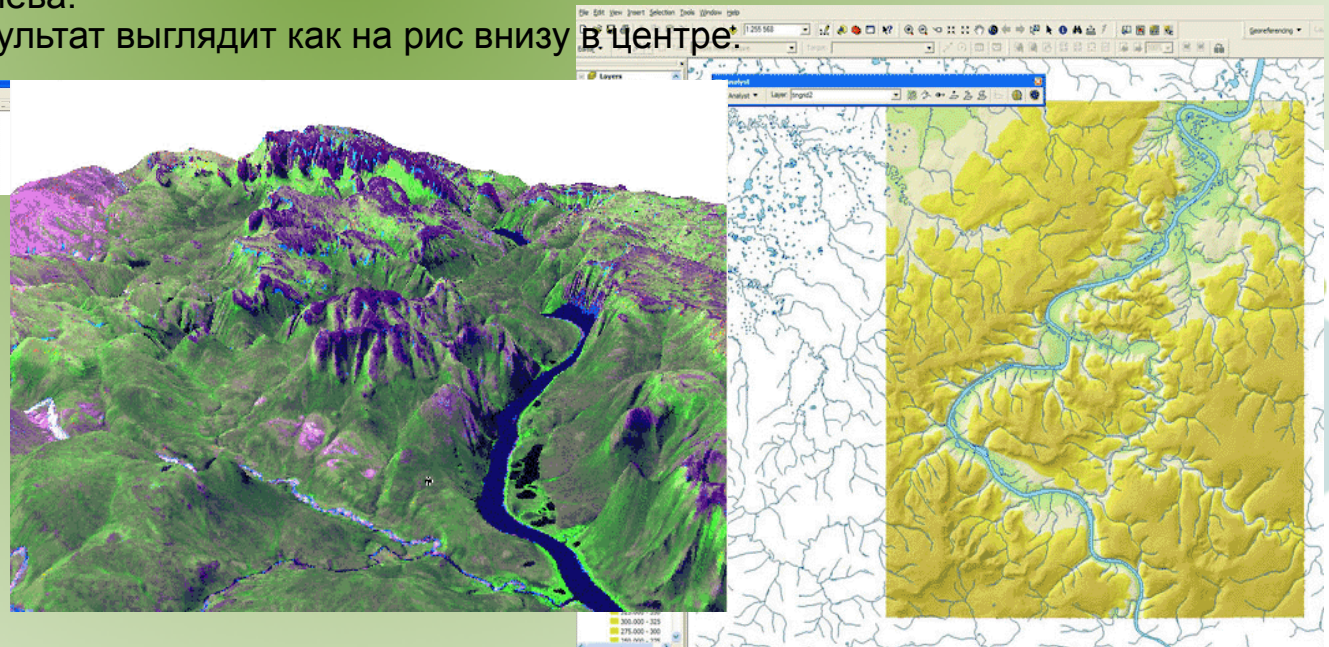
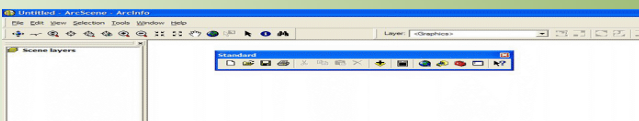


Делаем слой оттенения (3D Analyst- Surface Analysis – Hillshade), в диалоговом окне задаем направление и высоту солнца Azimuth – направление освещения солнца (по умолчанию – СЗ, Altitude – угол высоты солнца над горизонтом, чем он ниже - тем «длиннее» будут тени.



Теперь можно делать экспорт в ArcScene. Сначала нужно загрузить собственно слой поверхности. После добавления слоя в проект ArcScene подгружаем ему легенду .lyr, заранее сохраненную в ArcMap. Результат работы – на рис. внизу слева.

При наложении на ЦМР снимка результат выглядит как на рис внизу в центре.





## Обучение студентов работе с базами геоданных в ArcGIS 9.1

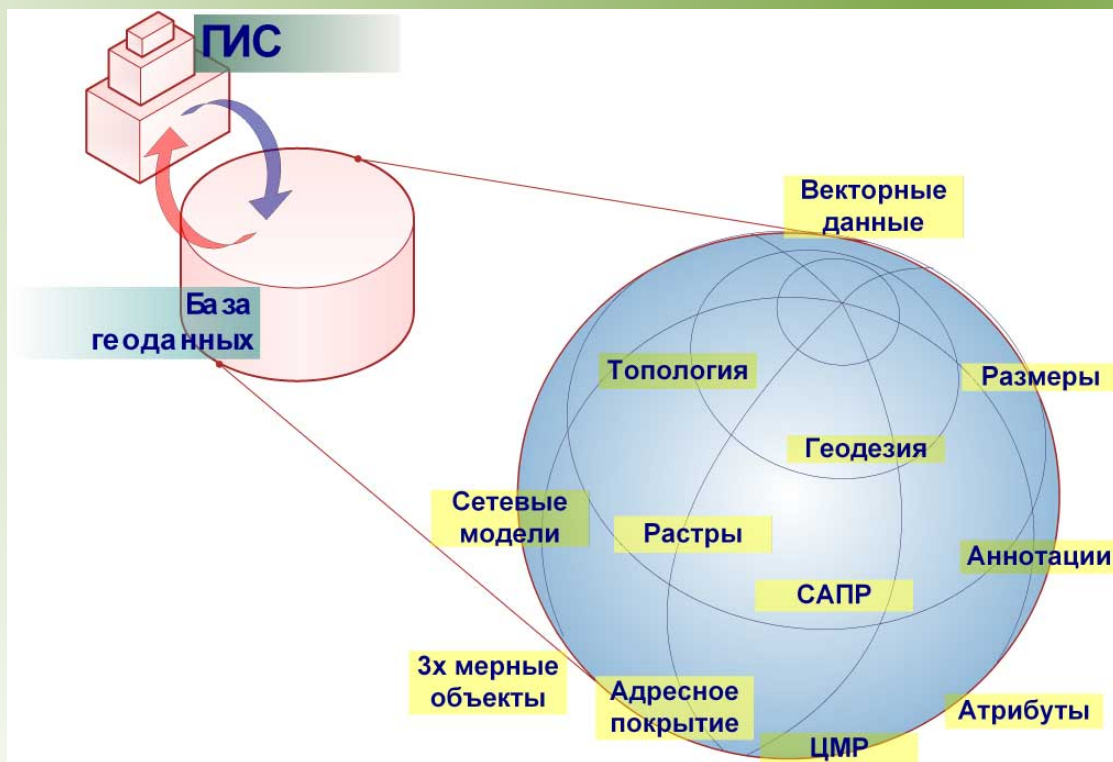
**База геоданных** – важнейшая компонента и «информационное ядро» любой ГИС.

**База геоданных** – это уникальная технология для хранения разнородных пространственных данных, позволяющая повысить эффективность их хранения и использования в сколь угодно сложных проектах и системах.

Работая с базами геоданных, студенты не только получают навыки по использованию баз данных вообще, т.к. устройство баз геоданных аналогично «обычным» (например, Access), но и по обработке пространственных данных, обеспеченной благодаря наличию топологий.

Фундаментальная особенность баз геоданных – поддержка топологий, обеспечивающая логико-пространственную взаимосвязь разных объектов на той или иной территории.

**Топология** позволяет моделировать в ГИС такие важные пространственные отношения как связность (*связаны ли между собой линии дорожной сети?*) и смежность (*существует ли расстояние между двумя полигонами участков?*). Освоить принципы топологии особенно важно для всех студентов-географов.



Топология полезна также для контроля целостности совпадающей геометрии у разных классов объектов (*совпадает ли береговая линия с границей страны?*)

В ArcGIS есть возможность автономного редактирования баз геоданных: оно позволяет откреплять пространственные объекты из многопользовательской базы геоданных для работы с ними в полевых условиях

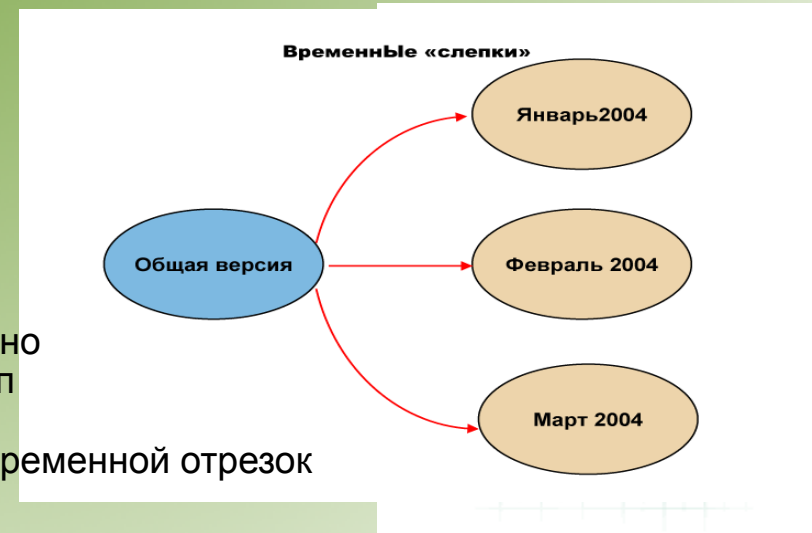
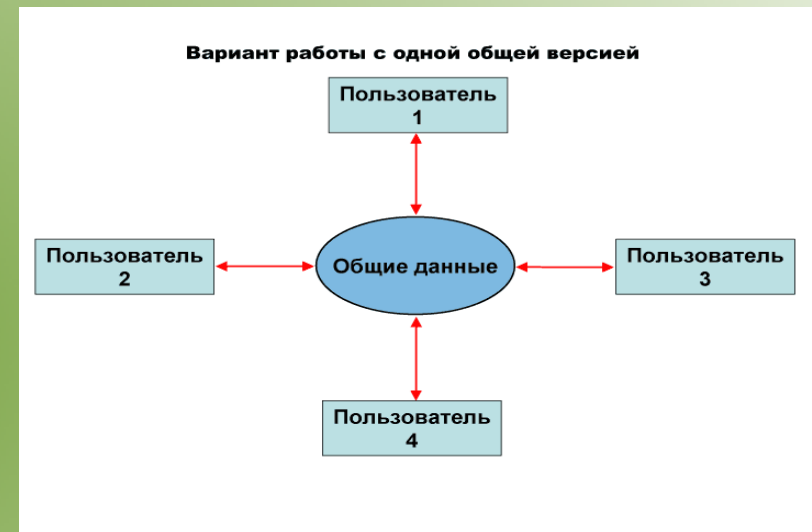




# Обучение студентов работе с базами геоданных в ArcGIS (продолжение)

Обучение студентов ГИС проходит на примере ArcGIS, поэтому чуть подробнее о его базе геоданных

Главное хранилище данных в ArcGIS - сервер пространственных данных **ArcSDE**, созданный в 1994 г. и поддерживаемый различные форматы как других приложений ArcGIS (ArcView, ArcEditor), так и других ГИС-программ: ErdasImagine для обработки растра, MapInfo для работы с векторными картами (см. рис. слева внизу)



ArcSDE позволяет использовать общую базу данных одновременно несколькими пользователями, что актуально для студенческих групп

В ArcSDE можно сохранять варианты данных на определенный временной отрезок и хранить т.о. резервные копии и при желании вернуться к ним

# Обучение студентов моделированию и пространственному анализу в ArcGIS

Для решения более сложных задач геообработки (с использованием нескольких инструментов) можно создать модель путем связывания отдельных процессов в окне ModelBuilder

При построении модели можно с помощью мыши перетаскивать в нее инструменты из наборов инструментов окна ArcToolbox или дерева ArcCatalog (рис. внизу слева). Для задания параметров модели существует отдельное окно (рис. внизу справа), где студенты могут задавать критерии моделирования.

Далее объясняем студентам назначение необходимых клавиш:



**Набор инструментов:** контейнер, содержащий какой-либо набор инструментов.



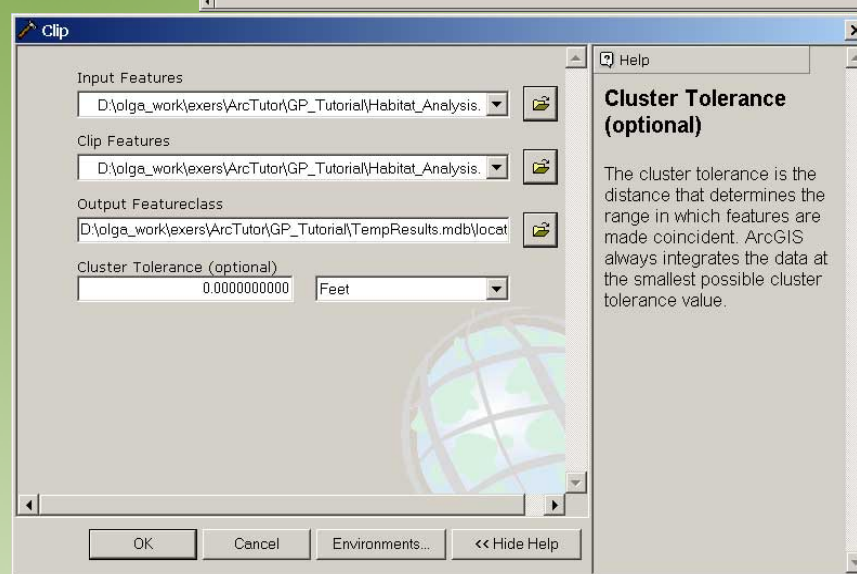
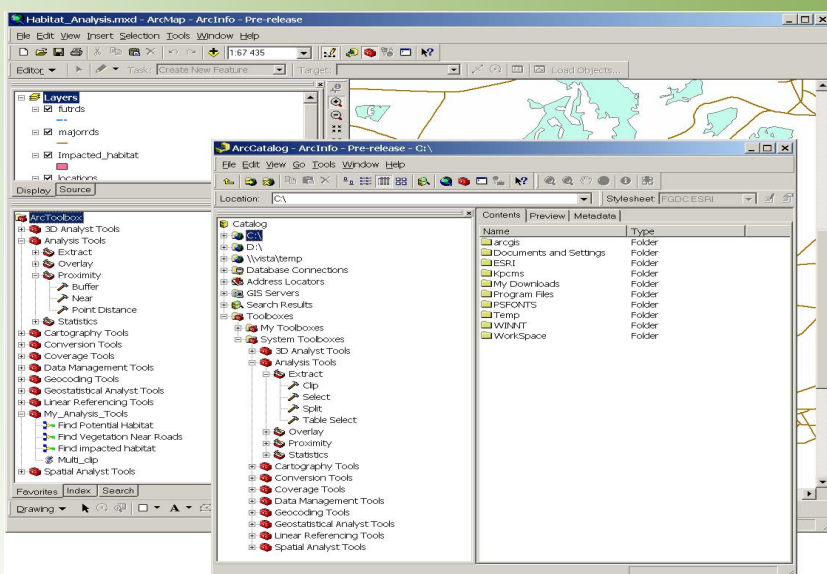
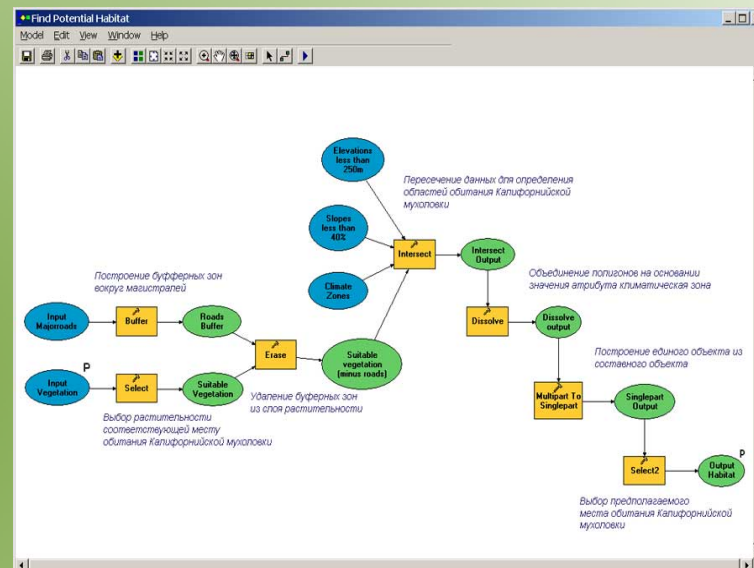
**Собственно инструмент:** запускает какую-либо определенную функцию геообработки.



**Скрипт:** может быть написан на любом компилируемом языке программирования, например Python, Jscript или VBScript, но в ArcGIS также есть встроенный язык Avenue



**Модель:** здесь студенты могут видеть и редактировать модель в окне Model Builder (рис. справа)





## Примеры результатов пространственного анализа, проведенного студентами при работе с ArcGIS

Для выделения районов, находящихся в доступности  $m$  или  $n$  км студентам

предлагается выполнить запрос на поиск территорий, удовлетворяющих условию «расстояние любой точки на границе данного полигонального объекта до другого должно быть менее или равным  $X$ ».

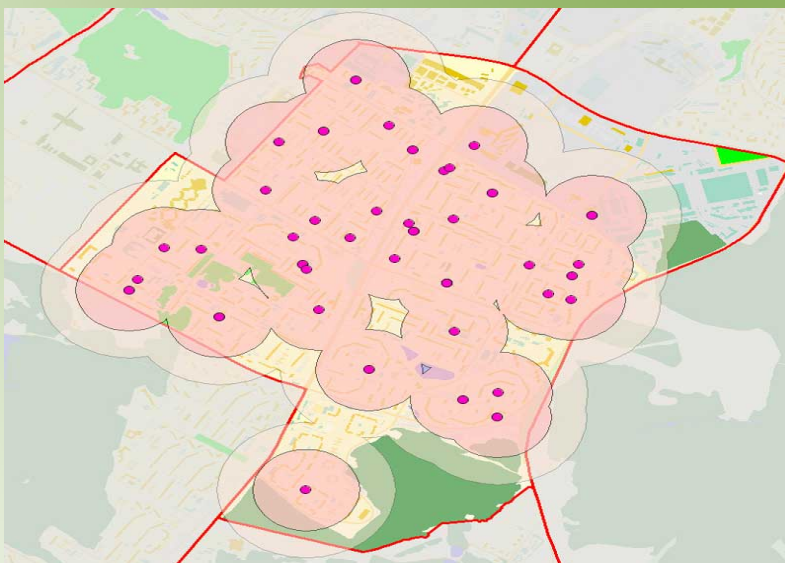
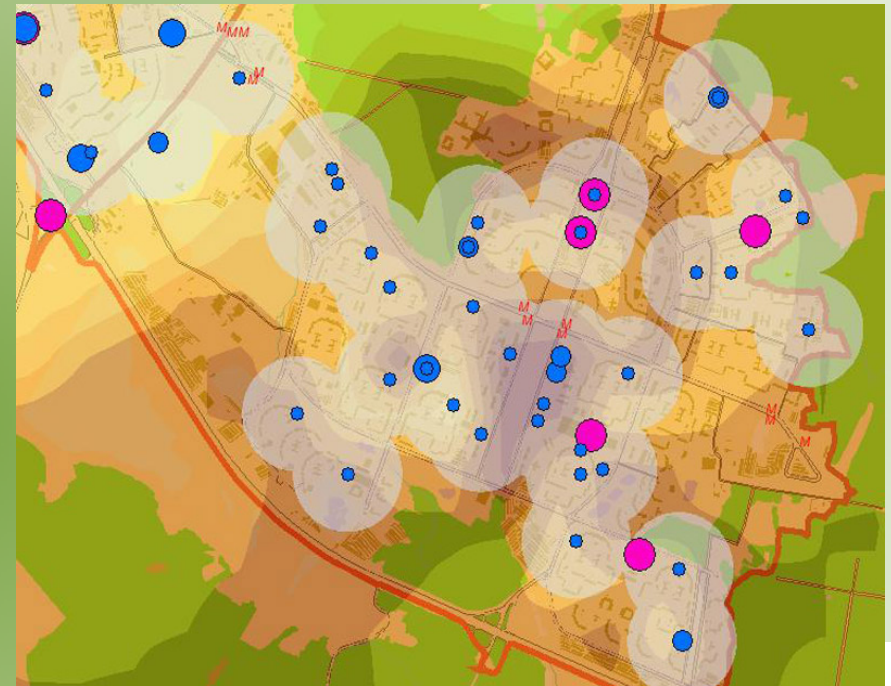
Подобные запросы

можно проводить при экологическом анализе

(выделить территории, находящиеся на расстоянии  $X$  или  $Y$  км от фабрики, очага выбросов вредных веществ или катастрофы и т.д) и при других видах

территориальной оценки

*Зоны доступности продовольственных магазинов в 300м и плотность распределения населения района Ясенево.*



*Район Коньково г.Москвы.  
Зоны пешей доступности  
продовольственных  
магазинов  
в 500 и 300 метров.*

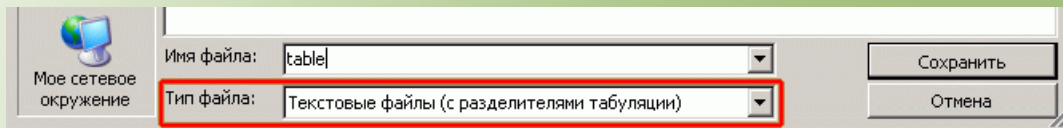




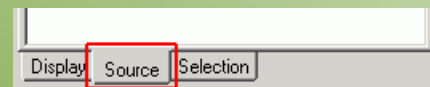
# Обучение студентов работе с таблицами в Arc GIS 9.1; экспорт из MS Excel

Вся атрибутивная информация в ArcGIS хранится в табличной форме в модуле ArcCatalog, поэтому необходимо обучить студентов их использованию и редактированию и экспорту/импорту.

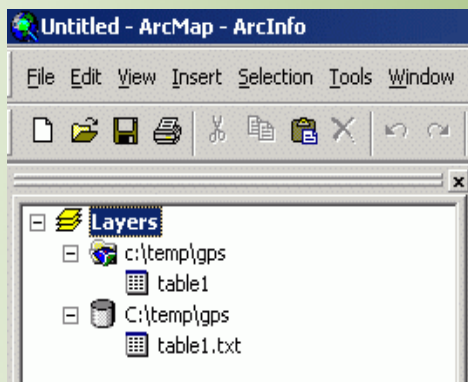
В ArcGIS 9-й версии возможен экспорт таблиц из Excel. Для переноса данных из таблицы Excel в ArcGIS, сохраняем их в текстовом формате с разделителями – табуляциями в Excel - DBF 3 (dBase III)



Затем добавляем файл в ArcMap (File\Add Data...)



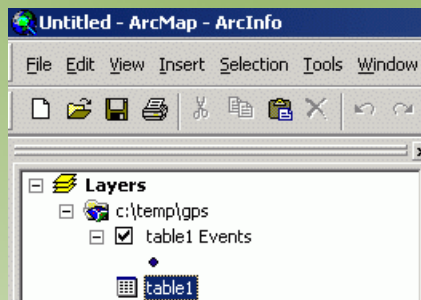
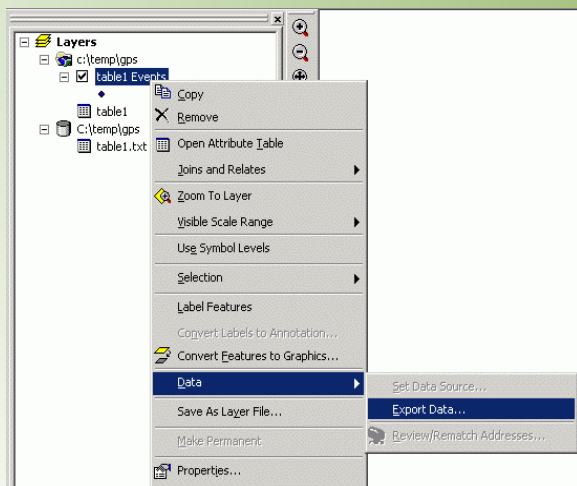
В Source указываем местонахождение и имя файла



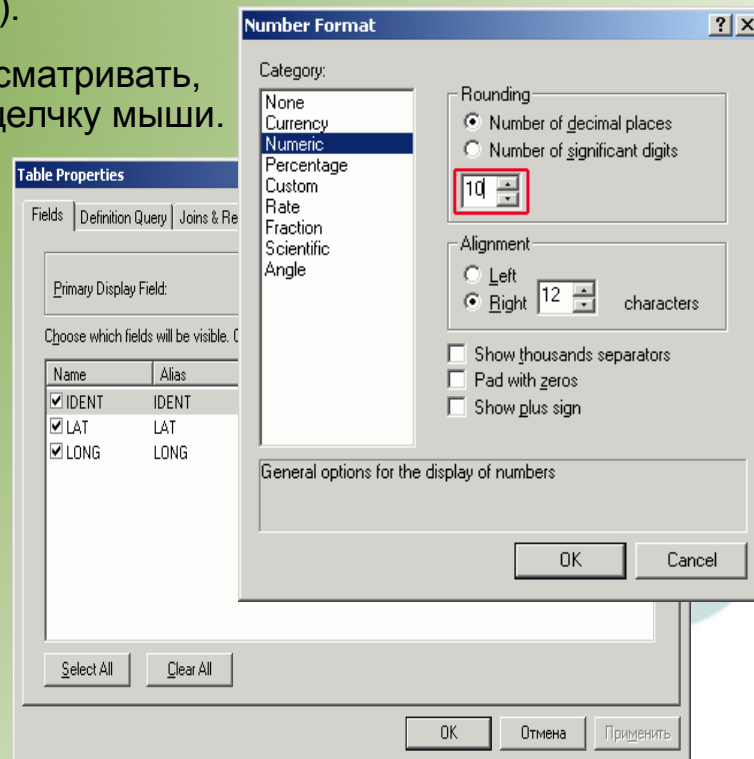
Добавленная в ArcMap таблица отражается в иерархическом «дереве» проекта, где находятся все созданные карты, слои, растровые изображения снимки, модели, созданные в проекте и таблицы с данными (см. рис. слева).

Теперь подгруженную таблицу можно просматривать, редактировать и изменять, по двойному щелчку мыши.

Далее на основе табличных данных создаем точечный слой и добавляем его в проект (в отдельных столбцах хранятся координаты и атрибуты)



Экспорт таблицы из ArcGIS (рис. слева слайда)



# Дизайн в картографии. Печать, оформление карт

Изучение принципов оформления карт активизирует творческие способности студентов; как правило, оформление карт – одна из самых интересных для них тем

ArcGIS предоставляет большие возможности художественного оформления карт:

- различные *цветовые палитры*,
- разнообразные *графические символы и штриховки*
- возможность управления слоями (можно устанавливать *прозрачность* и т.о. совмещать одни тематические слои на фоне других)
- *цветовые градиенты*
- «*оттенение*» для *отмывки рельефа*



## Расширенная картография *Соединение технологии и искусства*



- Редактирование символов
- Разрешение конфликтов
- Генерализация
- Варианты представления объектов

... Создание высококачественных карт на компьютере

На одном из семинаров можно предложить студентам задание по составлению в ArcGIS графиков и диаграмм, полезных для представления и анализа данных.

Как правило, это разновременные данные социально-экономического характера, где показано изменение статистической информации по годам: (изменение численности или плотности населения, изменение ВВП страны или региона по годам и т.д.)

На основе таких данных студенты создают графики, пользуясь инструментом *Chart* в основном меню карты



# Раздел III. Тематическое картографирование.

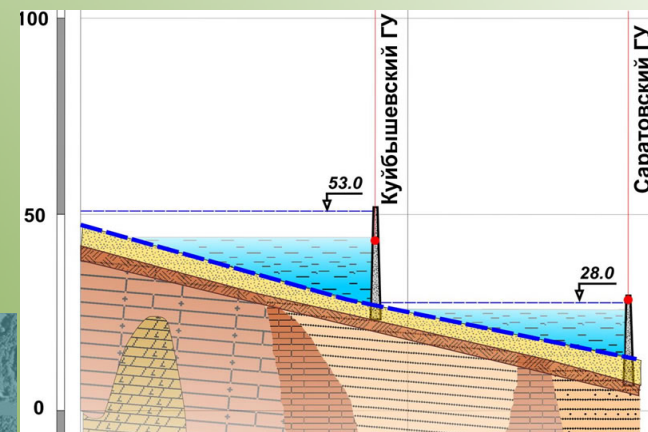
## Использование ArcGIS студентами кафедры «Гидрология»

Используя инструментарий ArcGIS при написании курсовых, дипломных и исследовательских работ студенты-гидрологи могут выполнять следующие задания:

- чертежи профилей водохранилищ
- составление схем речной сети и бассейнов и распределение речного стока в пределах бассейна
- расчет характеристик и параметров гидрографической сети
- моделирование подъема и спада воды в периоды паводков и паводков
- анализ водопотребления в районе, освоение человеком водоохраных зон

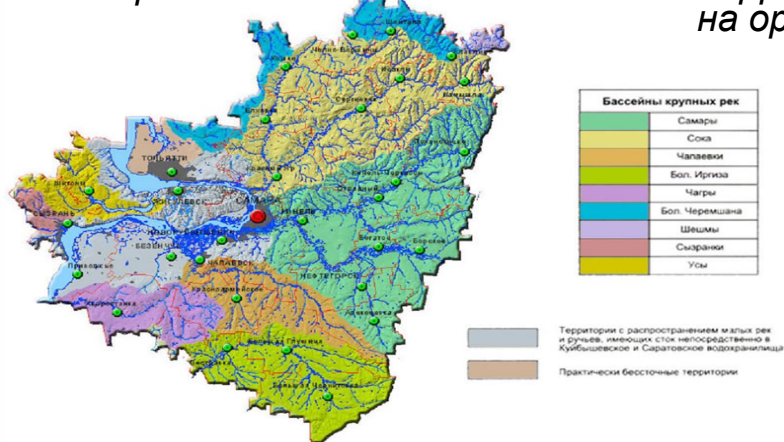


Территории в зонах затопления на ортофотоплане в ArcGIS



Профили водохранилищ  
Разработка комплексных геоинформационных систем гидрологического назначения позволяет не только

Гидрографическая сеть Самарской области



собрать воедино разобщенную гидрологическую информацию, но и на основе фактических и прогнозных данных оперативно представлять сведения для работы паводковых комиссий. Поэтому для будущих специалистов – профессиональных гидрологов важно ознакомиться с инструментарием и возможностями ГИС применительно к гидрологии.

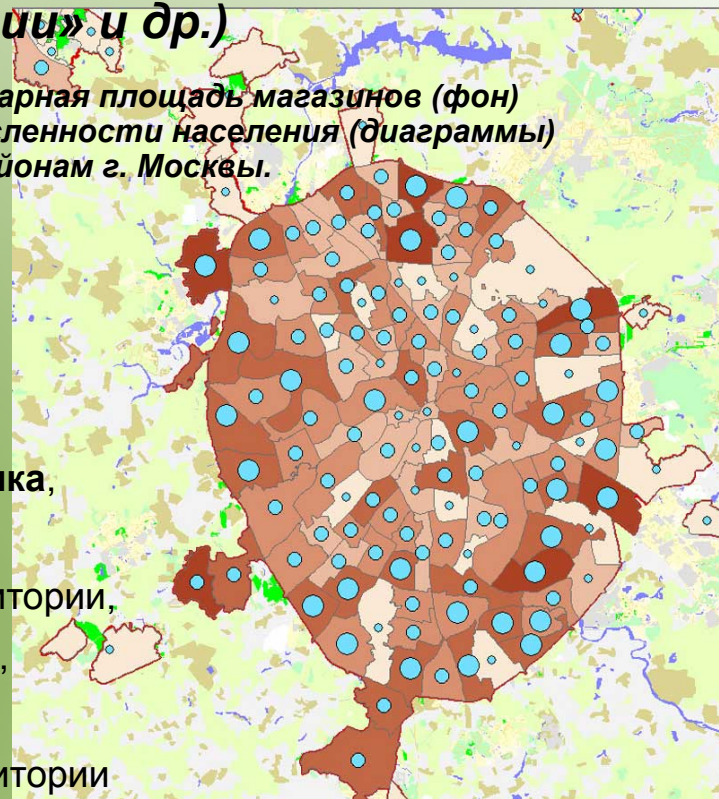


# Использование ArcGIS студентами экономико-географических специальностей («Экономическая география России» и др.)

Основные направления применения ГИС в этой сфере:

- ▶ транспортная логистика,
- ▶ размещение объектов торговли и услуг,
- ▶ услуги, связанные с местоположением клиента (сфера телекоммуникаций и сотовых связей)

Суммарная площадь магазинов (фон) и численности населения (диаграммы) по районам г. Москвы.

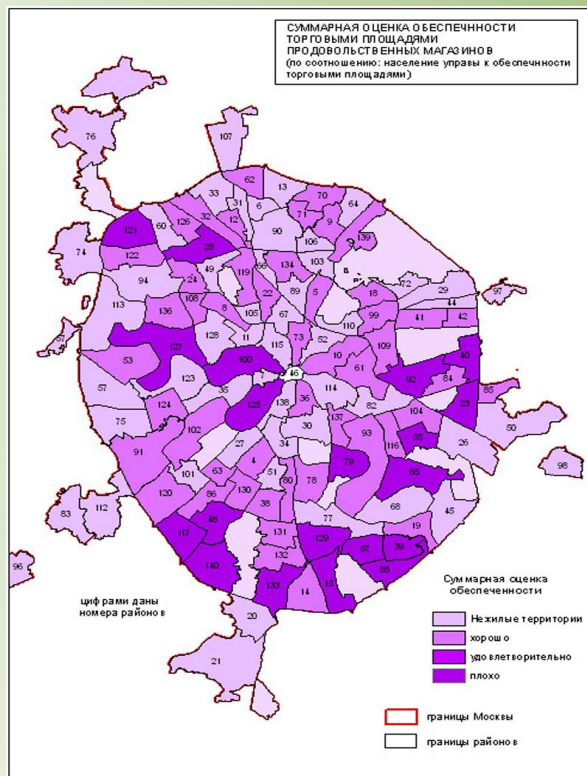


Актуальная задача для студентов экономико-географов

-размещение объектов и логистика,

включающая:

- ▶ многофакторный анализ территории,
- ▶ транспортная инфраструктура,
- ▶ планирование перевозок
- ▶ ценовые характеристики территории
- ▶ поиск оптимальных положений для новых объектов (магазины, кинотеатры, кафе, жилые дома или склады).
- ▶ режимы землепользования (допустимость размещения объектов определенного типа),
- ▶ оперативное управление парком транспортных средств
- ▶ демография (потенциальный спрос).



Комплексная оценка обеспеченности районов продовольственными магазинами г.Москвы

Для решения этих задач используем модули пространственного анализа ArcGIS:

- ▶ ArcGIS Spatial Analyst (на сплошных поверхностях),
- ▶ ArcGIS Network Analyst (на сетевых структурах) .





# Использование ArcGIS студентами кафедры «Криолитология и гляциология»

Задачи, которые студенты могут решать, используя модули ArcGIS 9.1:

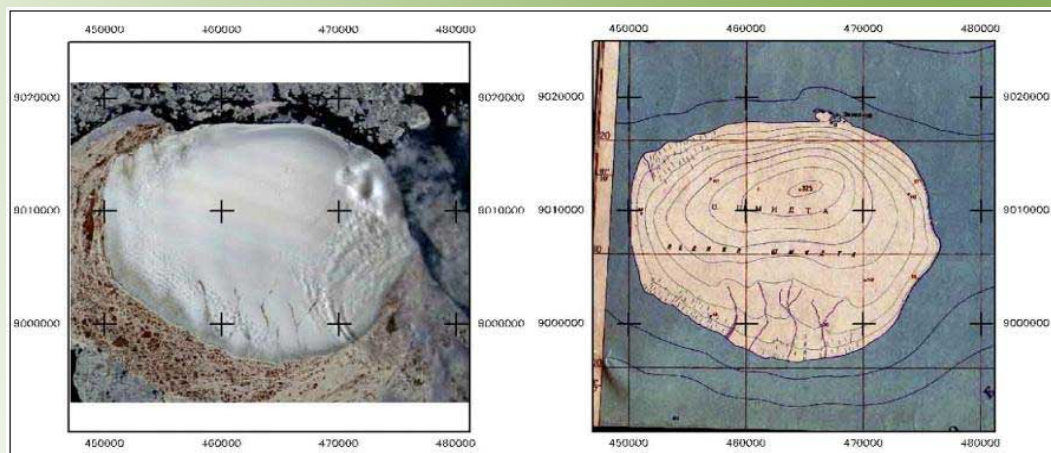
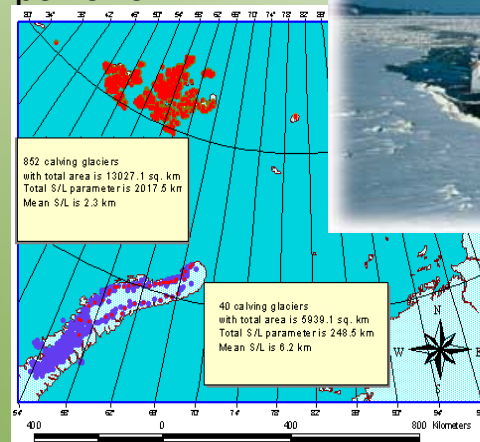
- ▶ деградация ледников Арктики и Антарктики, высокогорных районов
- ▶ криогенез в пределах ледникового бассейна

▶ расчет характеристик и параметров оледенения  
(толщина и плотность льда, характеристики цвета)

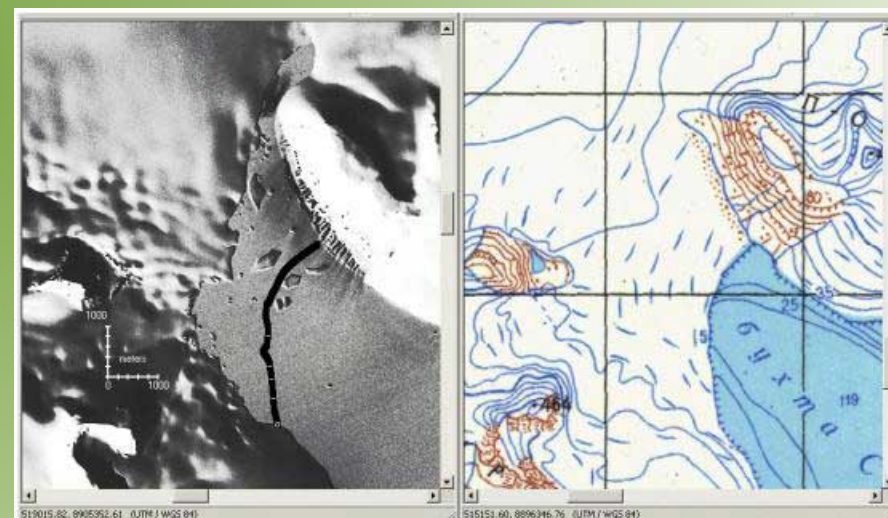
▶ моделирование и прогнозирование изменения ледников  
в зависимости от климатических изменений

▶ анализ сокращения площади ледников

▶ изучение скорости сокращения ледников по данным  
космических снимков и карт за определенные  
промежутки времени (такие задачи вполне можно  
исследовать в рамках написания курсовых работ)



*Ледниковый купол острова Шмидта:  
изображение на космическом снимке и на карте*

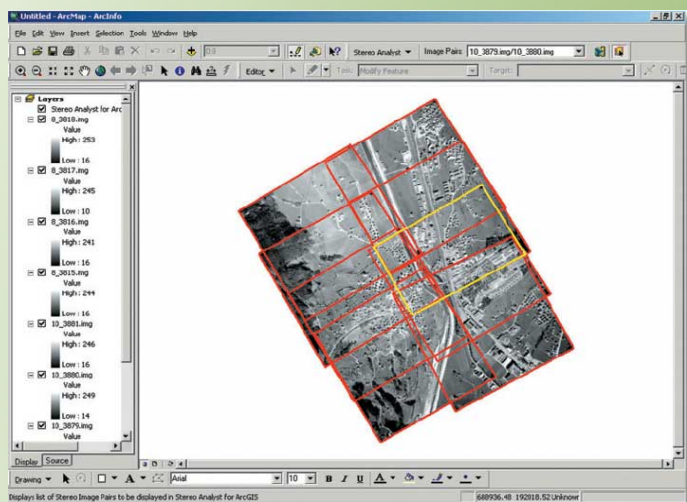


*Совместное использование  
карт и снимков в ArcGIS позволяет  
студентам вычислять сокращение  
площадей ледников и изучать процессы,  
происходящие в шельфовых районах*



# Тематическое картографирование при изучении студентами дисциплины «Фотограмметрия и основы дистанционного зондирования Земли»

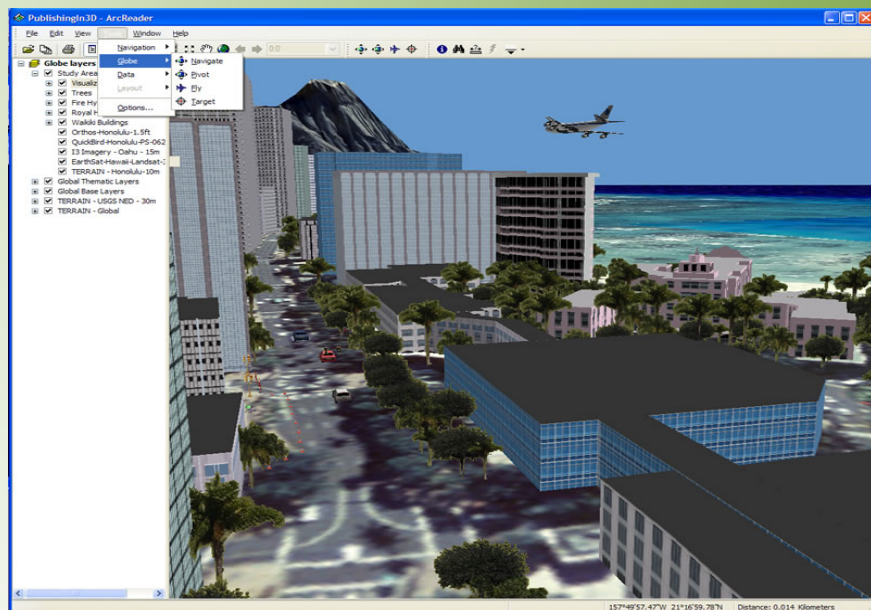
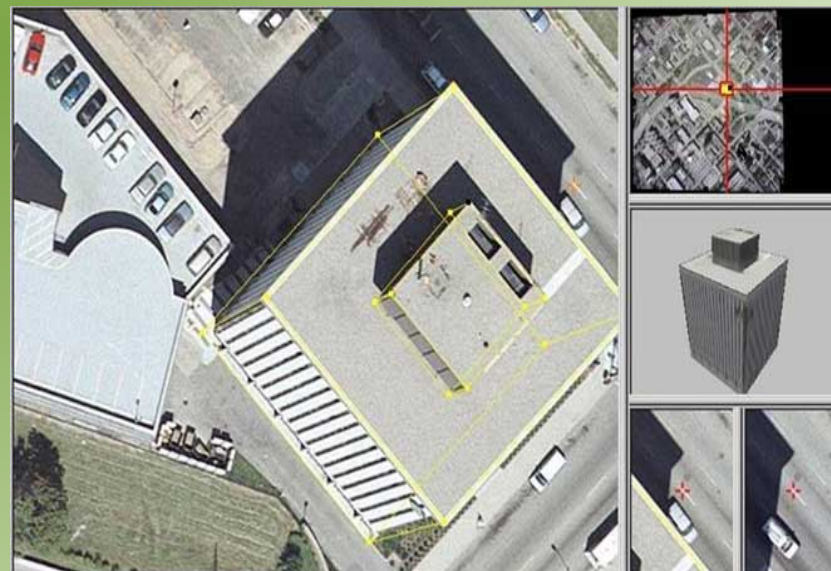
Использование современных средств **ArcGIS 9.1** вместо громоздких стереокомпараторов намного повышает эффективность работы при обработке снимков:



С помощью модуля **Stereo Analyst** ArcGIS 9.1, кроме обычного двухмерного изображения возможен просмотр трехмерных данных.

**Stereo Analyst** ArcGIS 9.1 позволяет:

- ▶ проводить частичную обработку космических снимков
- ▶ обрабатывать два снимка, используя эффект стереопары

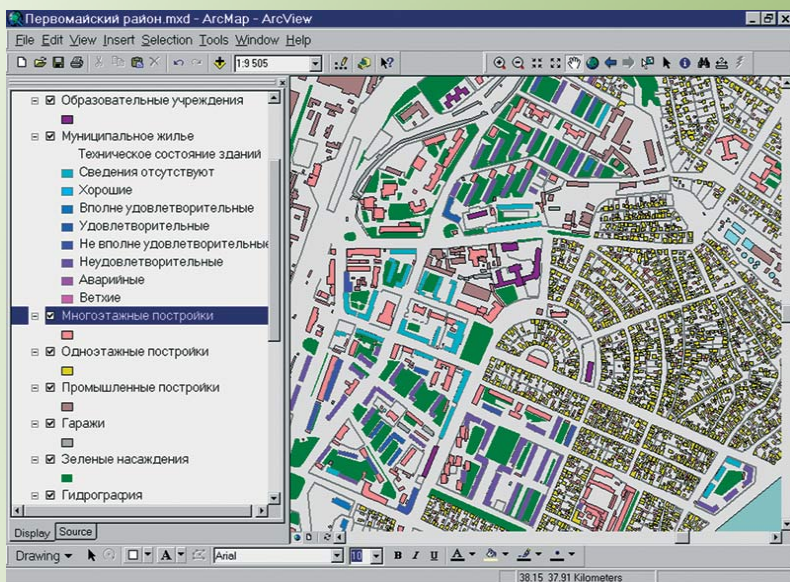


Модуль **ArcScene** ArcGIS 9.1 дает возможность 3-мерного, объемного отображения карты, что выглядит очень эффектно и интересно для студентов



# Тематическое картографирование студентами географического факультета при изучении дисциплины «Кадастр и землеустройство»

Использование ПО ArcGIS 9.1 при изучении дисциплины «Кадастр и землеустройство» на географическом факультете или студентами архитектурных специальностей и землеустроительных факультетов помогает решать задачи градостроительного кадастра.



## Техническое состояние зданий муниципального жилищного фонда

На основе ArcGIS студенты могут потренироваться в принятии управленческих решений: например,

- проанализировать эффективность постройки школ (на основе имеющейся в базе данных численности населения)
- проанализировать эффективности расположения избирательных участков
- выделить объекты, требующих капитального ремонта (на основе периода постройки зданий)

Наличие сведений о зданиях, сооружениях и других элементах градостроительной инфраструктуры позволит решать разнообразные аналитические задачи:

- функциональное зонирование,
- моделирование развития территорий,
- анализ ограничений с учетом трехмерных характеристик объектов

(этажность)

- плотность населения по районам



Трёхмерное изображение ул. Пятницкая г.Москвы (использование 3-D модуля ArcScene ArcGIS 9.1)



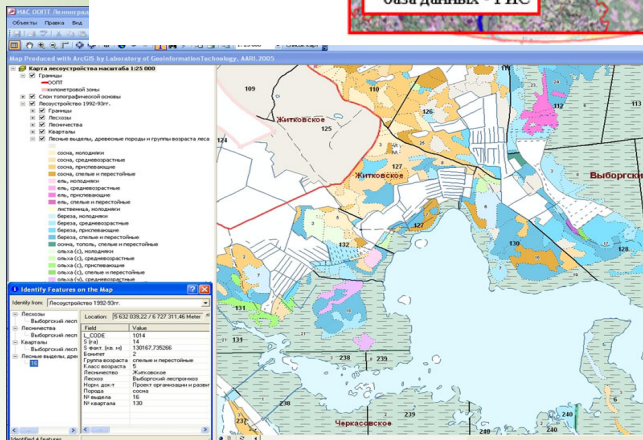
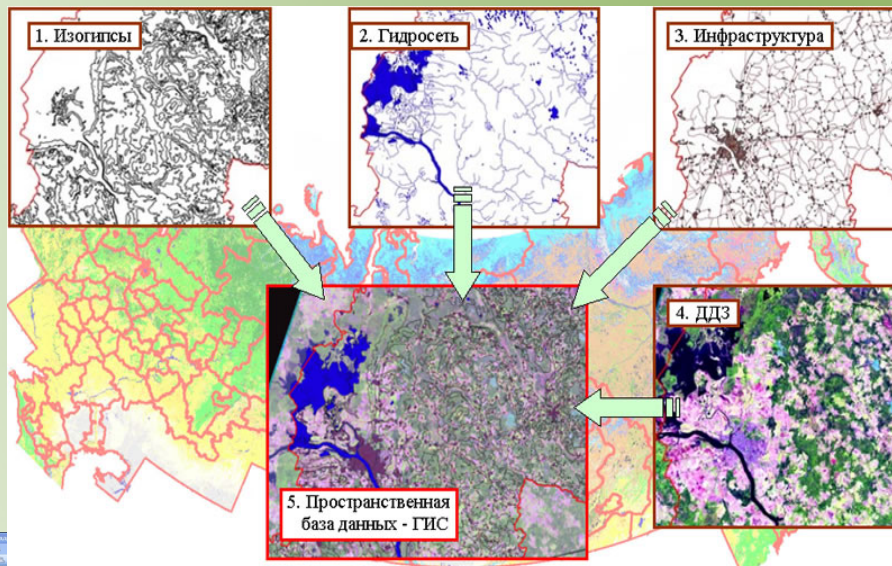
# Тематическое картографирование для студентов кафедры «Биогеография»

Работа с интерактивными акртами способствует развитию экологического воспитания студентов, пробуждает интерес к изучаемой теме

Разные масштабы и цели оценки состояния лесов требуют учета одновременно многих аспектов и параметров биоразнообразия: это успешно реализуемо средствами ГИС (наложение слоев, методы анализа информации, моделирование)

Классические средства картографии в полной мере содержатся в интерфейсе ArcGIS: художественно-оформительские средства, наличие разнообразных и перекрестных штриховок.

Используя ArcGIS студенты могут:

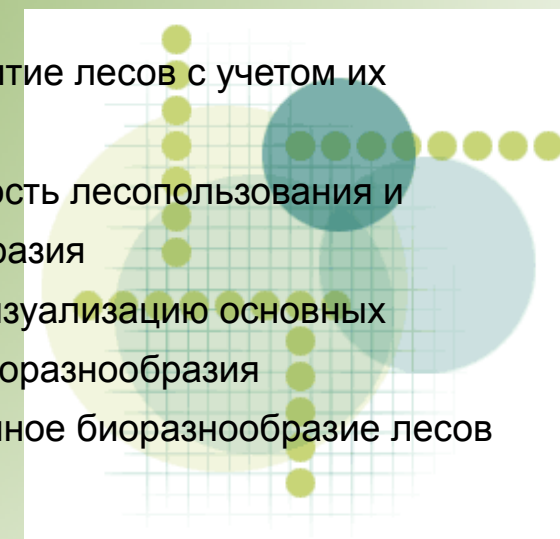


Типовое наполнение пространственной базы данных биологической ГИС:

- рельеф,
- инфраструктура,
- данные ДДЗ, снимки,
- гидросеть
- таблицы с данными

Пример карты типов лесов

- составлять карты лесной таксации (цветами выделены разные породы деревьев, границы лесхозов и лесных выделов)
- дешифровать контуры лесных выделов
- по космическим снимкам определять и дешифровать лесные породы
- устанавливать текущее состояние лесных территорий
- прогнозировать развитие лесов с учетом их естественной динамики,
- оценивать интенсивность лесопользования и сохранения биоразнообразия
- проводить расчет и визуализацию основных параметров/индексов биоразнообразия
- определять экосистемное биоразнообразие лесов





# Использование ArcGIS студентами кафедры «Ландшафтоведение» для решения задач по экологическому менеджменту и комплексной оценке территорий

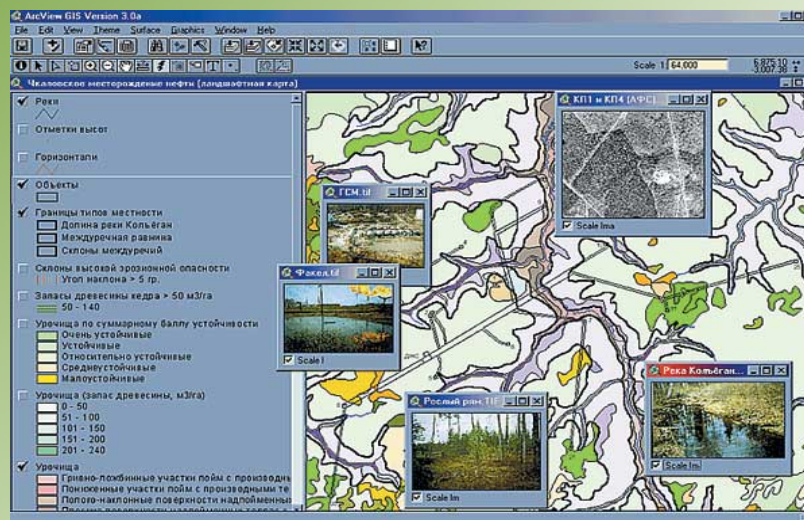
Используя инструментарий **ArcGIS** студенты старших курсов кафедры «Ландшафтоведение» могут проводить комплексные сложные исследования состояния ландшафтов территорий.

Основные этапы таких работ следующие:

- *создание комплексной базы данных, объединяющей сведения обо всех компонентах геосистем*
- *создание электронной ландшафтной карты,*
- *оценка устойчивости геосистем*  
(и их отдельных компонентов)
- к различным видам антропогенного воздействия на основе интегральных балльных оценок по факторам устойчивости
- *интеграция карт устойчивости ландшафтов* к техногенной нагрузке с картами объектов обустройства и выделение потенциально опасных для хозяйственного освоения участков территории (оценка экологического риска)
- *выбор оптимальной стратегии при проектировании* с учётом экономической и экологической составляющих базы данных (поддержка принятия управленческих решений)
- *организация на базе ArcGIS системы экологического мониторинга* с использованием материалов наземных (полевых) наблюдений и ДДЗ, включая космические снимки сверхвысокого разрешения



*Особенность организации ландшафтной ГИС: комплексности и множество данных и материалов, которые используются для проведения экспертных оценок и принятия управленческих решений экологического менеджмента*



*Для анализа пространственных связей между элементами природных экосистем полезно устанавливать «горячие связи» HotLinks:*



# Экологическое картографирование для студентов кафедры «Рациональное природопользование» или «Физическая география мира и геоэкология»

Модуль Spatial Analyst ArcView 3.2a из линейки ArcGIS 9.1 позволяет студентам выполнить ряд практических занятий по комплексной оценке геоэкологического состояния территорий и районирования (которые могут быть тренировочными и полезными к написанию курсовых):

- проанализировать пространственное распространение загрязнителей в почве или воде
- проанализировать взаимное влияния типов данных

- ◆ характеристики геологической среды,
- ◆ гидросеть и гидрологические характеристики,
- ◆ расстояние до населенных кварталов,
- ◆ рельеф и геоморфологические характеристики,
- ◆ содержание тяжелых металлов в почвах и водах.

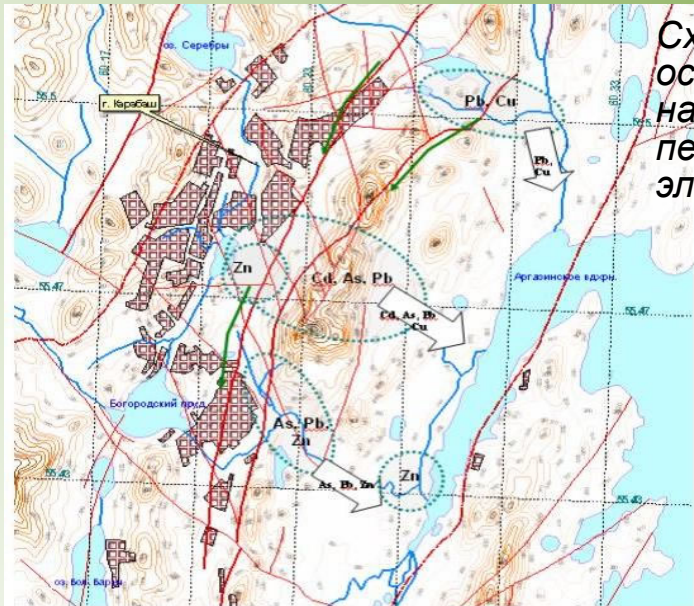
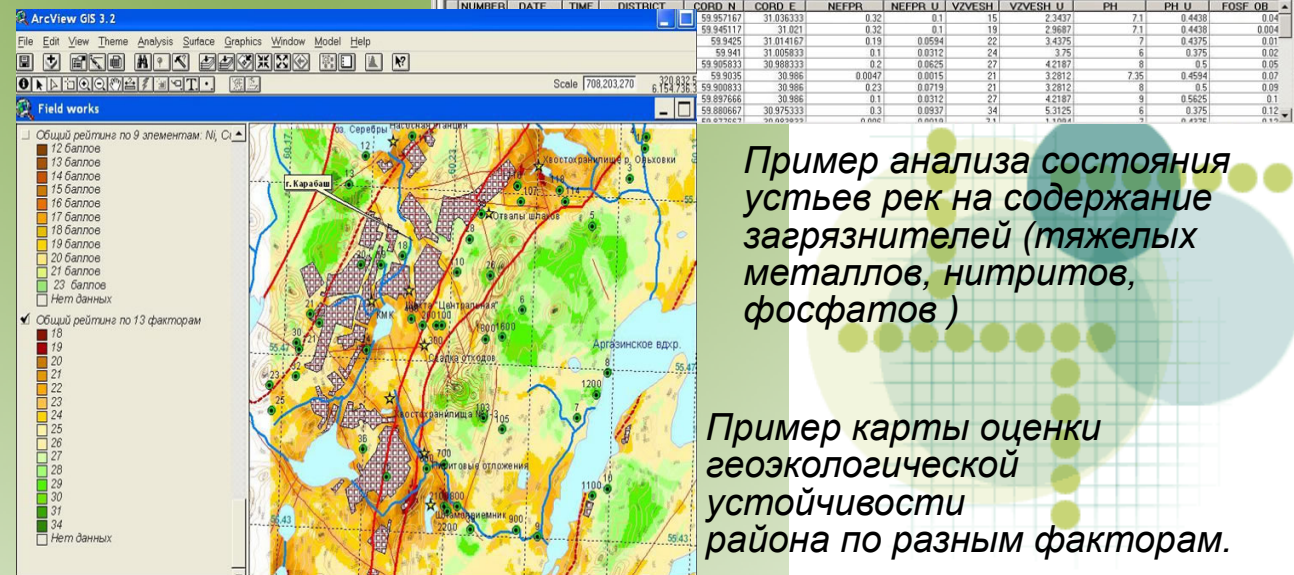
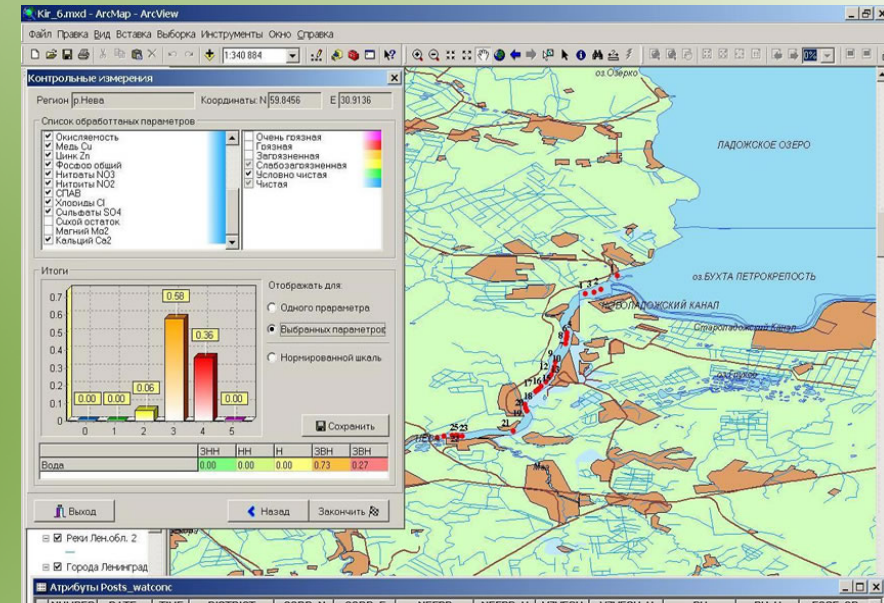


Схема прогнозирования основных направлений переноса токсичных элементов

- наиболее опасные направления переноса токсичных элементов поверхностными водами;
- ↓ потенциальные направления распространения токсичных элементов по тектонически нарушенным зонам в геологической среде;
- ↘ преобладающие направления поверхностного сноса токсичных элементов за счет естественного уклона рельефа;
- Zn - средины зон, где концентрация токсичных элементов в почвах существенно превышает ПДДС;
- контуры участков для постановки детальных геоэкологических исследований



Пример анализа состояния устьев рек на содержание загрязнителей (тяжелых металлов, нитритов, фосфатов)

Пример карты оценки геоэкологической устойчивости района по разным факторам.

## ВЫВОДЫ:

- В настоящее время использование ГИС практически полностью вытеснило методы традиционной картографии (рисовка «от руки», изготовление твердых фотокопий карт)
- Использование ГИС актуально в различных сферах геонаук: геология, геоморфология, гидрология, океанология, геодезия, землепользование и кадастр, картография, экология, ландшафтоведение и др.
- На предприятиях среди выпускников географических факультетов востребованы прежде всего владеющие ГИС-пакетами и новыми информационными технологиями
- Среди различных ГИС-программ ArcGIS является наиболее оптимальным, популярным и многофункциональным (что позволяет использовать его в различных сферах деятельности)
- Обучение использованию ГИС – крайне актуально как для студентов-картографов, так и для других специальностей и кафедр географических факультетов
- Изучение программного обеспечения ArcGIS активизирует интерес студентов к изучаемому предмету, позволяет решать разнообразные пространственно-аналитические задачи, развивает географический кругозор, укрепляет навыки работы с базами данных.
- **Обучение студентов ГИС (например, программному продукту ArcGIS 9.1) является в настоящее время актуальной и необходимой задачей на географических факультетах**





## Список основной использованной литературы и материалов из интернет:

- Берлянт А.М. Геоинформационное картографирование. М., Астрей, 1997, 64 с.
- Геоинформационное образование в России: проблемы, направления и возможности развития. Симонов. А.В. <http://emf.pgu.serpukhov.su/koi/gisobrru.htm>
- <http://gis-lab.info/>
- <http://www.dataplus.ru/Arcrev/index.htm>
- Дидактика Высшей школы: Учебное пособие / Попков В.А., Коржуев А.В. Просвещение, 2004, 192 стр.
- [http://www.ecomm.kiev.ua/gis/news/2005\\_09\\_14\\_Ten\\_Factors\\_for\\_Arc\\_GIS\\_9.htm](http://www.ecomm.kiev.ua/gis/news/2005_09_14_Ten_Factors_for_Arc_GIS_9.htm)
- <http://www.esri.com/software/arcgis/about/arcgisonline.html>
- Загренова Л.В., Николина В.В. Теория и технология обучения / М.: Высшая школа, 2004, - 157 с.
- <http://info.geol.msu.ru/~tevelev/gis.htm>
- <http://images.google.ru/images?q=%D0%BF%D0%BB%D0%B0%D0%BD%D0%B5%D1%82%D0%B0+%D0%97%D0%B5%D0%BC%D0%BB%D1%8F&hl=ru&pwst=1&um=1&sa=X&oi=images&ct=title>
- Концепция информатизации образования // Информатика и образование. - 1990. - № 1. с. 12-16
- Крейдер О.А. ГИС как инструмент экологического образования // Геоинформатика, 2004, - №4, с. 37-42
- Панина Т.С., Вавилова Л.Н., п/р Паниной Т.С. Современные способы активизации обучения. Учебное пособие. М., 2006г. 176 стр
- Педагогика и психология высшей школы: Учебное пособие. Ответственный редактор М. В. Буланова-Топоркова - Ростов н/Д: Феникс, 2002. - 544 с.
- Петрова Н. Н., Новенко Д. В. Комплексное применение интерактивных и аудиовизуальных средств обучения на уроках географии в основной школе.// Информатика и образование, 2003 №1. – с. 10-13
- Полат Е.С., Бухарник М.Ю., Моисеева М.В., Петрова А.Е. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования / М.: ИЦ «Академия», 2001, - 272 с.
- Смирнов С.А., Котова И.Б., Шиянов С.Н. Педагогика: теории, системы, технологии. Учебник. Москва, 2006. 512 стр.



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ !

