



«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра геологии и разведки месторождений полезных ископаемых

Допущены
к проведению занятий в 2016-2017 уч.году
Заведующий кафедрой
профессор

А.В. Козлов

«01» сентября 2016 г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РАЗРАБОТКИ
для проведения лабораторных занятий по учебной дисциплине

«ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ»

Специальность (направление подготовки): 21.05.02 «Прикладная геология»

Специализация (профиль): Геологическая съемка, поиски и разведка твердых полезных ископаемых

Разработал: доцент Виноградов С.А

*Обсуждены и одобрены на заседании кафедры
Протокол № 1 от 01 сентября 2016 г.*

ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ. Методические указания к выполнению лабораторных работ. Санкт-Петербургский горный университет. Сост. С.А. Виноградов. СПб, 2016, 34 с.

Изложены цели и задачи, которые ставятся перед студентами при выполнении лабораторных работ по ходу освоения курса «Геоинформационные системы», последовательность выполнения операций при построении электронной карты с использованием технологии ГИС, описаны приемы работы с графической и атрибутивной информацией при создании и анализе пространственных данных. Приведен список литературы, рекомендуемой при выполнении лабораторных работ. Методические указания предназначены для студентов специальности 21.05.02 «Прикладная геология», специализация «Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений твердых полезных ископаемых» (РМ).

Табл. 1, Рис. 16, Библиограф.:9 назв.

Научный редактор проф. А.В.Козлов

© Санкт-Петербургский горный университет, 2016.

ВВЕДЕНИЕ

Геоинформационные системы - это современная компьютерная технология для картирования и анализа объектов, имеющих географическую привязку, а также событий, происходящих с этими объектами. Эта технология позволяет объединить средства полноценной визуализации картографического материала и традиционные операции с базами данных, такими как запрос и статистический анализ.

Цель преподавания дисциплины – приобретение студентами знаний, позволяющих им использовать компьютерные геоинформационные технологии для решения задач построения цифровых геологических карт, а также получение навыков использования современных прикладных программ и геоинформационных систем в работе геолога

Задачи дисциплины: познакомить студентов с теоретической базой электронного картопостроения, методами создания и обработки пространственных данных и конкретными геоинформационными технологиями, приемами работы с современными прикладными программами с помощью которых геолог-съемщик, поисковик, специалист по геологии месторождений полезных ископаемых может грамотно использовать различные методы компьютерной геологической картографии.

В результате изучения дисциплины студент должен знать: теоретические основы организации ГИС-систем, основные типы ГИС-систем, методы и источники получения пространственных данных, особенности картографических проекций, приемы построения цифровых геологических карт, уметь правильно подобрать и организовать пространственные данные для создания цифровой карты, пользоваться инструментами обработки пространственных данных, настраивать интерфейс пользователя ГИС-системы, работать с базами атрибутивных и присоединенных данных, создавать цифровую карту заданного содержания и подготавливать ее к выводу на печать.

Задания по лабораторным работам, представленные в данном пособии предназначены для закрепления знаний полученных в лекционном курсе, овладению приемами и навыками создания цифровых электронных карт, работы с разными форматами пространственных данных и созданию печатных макетов карт.

Задачи 1 и 2 выполняются под руководством преподавателя, остальные задачи рассчитаны на самостоятельное выполнение.

Исходные данные к заданиям расположены на жестких дисках компьютеров кафедры. Конкретное расположение данных будет указано преподавателем при выполнении работы. Номер папки с исходными данными соответствует номеру задачи.

Все задания составлены по единому плану, который включает в себя разделы:

- ***Цель работы***
- ***Задание***
- ***Исходные данные***
- ***Порядок выполнения работы и теоретические основы***
- ***Итоговые материалы***

Для удобства использования пособия были использованы различные способы выделения информации.

Названия программ, команд, сообщений программы и файлов данных выделены жирным шрифтом.

Примечания выделены подчеркнутым курсивом.

Практические действия выделены курсивом.

Переход от команды к команде обозначен символом →.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1

Знакомство с интерфейсом программы ArcMap

Цель работы: ознакомиться с интерфейсом основной программы построения карт и картографического анализа ArcMap; освоить назначение элементов интерфейса программы ArcMap; ознакомиться с основными свойствами ГИС-проекта и сопутствующей ему терминологией.

Задание: экспортировать измененный ГИС-проект в графический формат.

Исходные данные находятся в папке 1.

Порядок выполнения работы:

1.1 Запуск программы ArcMap

Основным средством работы с ГИС-проектом в пакете ArcGIS является программа ArcMap.

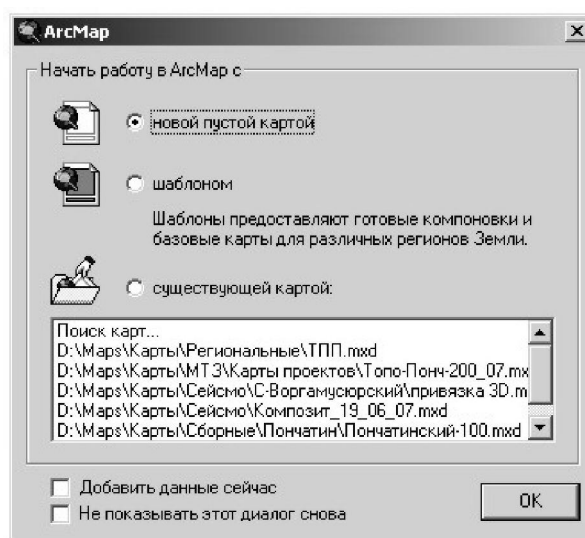


Рис.1. Диалоговое окно «Начать работу в ArcMap».

Проект - специальный файл, в котором находится определенным образом организованная пространственная информация. Проекту ПО ArcGIS соответствует специальный файл на диске имеющий расширение - *.mxd. Все заданные в процессе работы свойства интерактивной электронной карты сохраняются в файле проекта.

При первом запуске ArcMap появляется диалог запуска (рис.1). Это диалоговое окно предлагает вам три варианта начала работы в ArcMap.

- Вариант 1- **Начать работу в ArcMap с новой пустой картой** - это вариант начала создания новой карты.

Действия: Открыть новый проект.

- Вариант 2 - **Начать работу в ArcMap с шаблоном.**

Действия: Закрывать проект. Запустить программу ArcMap. Выбрать вариант с шаблоном. Перейти на закладку **World (Мир)**. Рассмотреть разные варианты отображения шаблонов. Открыть шаблон Европы **Europe.mxd**.

- Вариант 3 - **Начать работу в ArcMap с существующей картой** - открыть существующий документ карты, созданный до начала нашей работы.

Действия: открыть проект **1.mxd**.

Примечание. Проект может быть также открыт двойным щелчком по имени файла проекта в программе ArcCatalog или в Проводнике.

1.2 Интерфейс программы ArcMap

Изучаем элементы интерфейса программы ArcMap в открытом проекте 1.mxd. Основные элементы интерфейса программы ArcMap это:

- **Главное меню.**

- **Панели инструментов**
- **Таблица содержания**
- **Рабочее окно (окно карты)**

Главное меню содержит наборы команд (рис.2):

- Файл
- Правка
- Вид
- Вставка
- Выборка
- Инструменты
- Окно
- Справка



Рис.2. Главное меню.

Панель «Стандартные» (Рис. 3) содержит инструменты для выполнения стандартных файловых операций а также некоторых специальных картографических операций.



Рис.3. Панель «Стандартные».

Панель «Инструменты» (Рис. 4) содержит инструменты навигации и поиска по карте.



Рис. 4. Панель «Инструменты».

Панель «Компоновка» (Рис. 5) содержит инструменты навигации и поиска по печатному макету карты - компоновке.



Рис. 5. Панель «Компоновка».

Панель «Рисование» (Рис. 6) содержит инструменты для добавления к карте графических элементов.



Рис. 6. Панель «Рисование».

Панели инструментов **Стандартные, Инструменты, Компоновка и Рисование** установлены по умолчанию:

Для полноценной работы программы часто требуется использование дополнительных панелей инструментов. Настройка дополнительных панелей производится через пункт **Главного меню «Вид»** → команда **«Панели инструментов»**.

1.3 Переход из режима Вид данных в режим Компоновки

ArcMap предоставляет два различных способа просмотра карты: Вид данных и Вид компоновки.

Каждый вид позволяет просматривать карту и работать с ней своим способом. Когда нужно создать или просмотреть географические данные на карте, должен быть выбран **Вид данных**.

Вид данных – это общий вид для исследования, отображения и построения запросов к данным карте. **Вид данных** не отображает зарамочного оформления карты, т.е. такие элементы как заголовки, стрелки севера и масштабные линейки, а позволяет сосредоточить внимание на одном фрейме данных, например, для редактирования или анализа.

Когда вы готовите свою карту для создания графического приложения, для иллюстрации в отчете или для размещения на странице в сети Интернет, вам нужно будет работать с видом компоновки.

Вид компоновки – это печатный макет карты. В среде **Компоновки** видна виртуальная страница, на которой можно размещать и располагать элементы печатного макета карты.

Переход **Вид данных**→**Вид компоновки** осуществляется кнопками, расположенными в нижней части **Рабочего окна** слева или аналогичными командами из пункта главного меню→**Вид**.

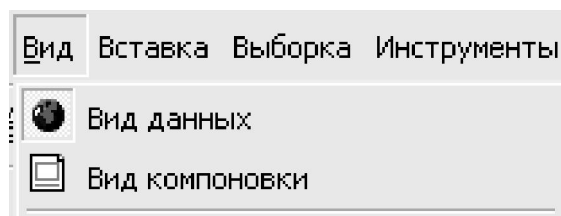


Рис. 7. Выбор Вида данных или Вида компоновки.

1.4 Таблица содержания Вида данных и Компоновки

Географическая информация отображается на картах в виде слоев, где каждый слой представляет определенный тип объектов, например, реки, озера, дороги, административные границы или месторождения полезных ископаемых.

Данные, загруженные в проект, отображаются в **Таблице содержания (ТС)**. Это специальное окно, содержащее список наборов данных и содержащихся в них слоев, загруженных в проект и показывающее, какие символы и цвета используются для каждого слоя (легенду каждого слоя). **Таблица содержания** остается одинаковой независимо от того, работаете ли Вы в режиме **Вида данных** или в **Компоновке** (режиме макета).

Порядок расположения слоев в **ТС** определяет порядок их отображения. Слой расположенный первым (верхним) в **ТС** будет находиться поверх слоев, расположенных в таблице содержания ниже. Порядок загрузки данных в проект не важен, так как Вы всегда можете переместить слои так, как вам необходимо.

Окошко для отметки возле каждого слоя указывает, включен ли слой в текущий момент, т.е. будет он отображаться на карте или нет.

Выключение **Таблицы содержания** (для увеличения размеров рабочего поля) осуществляется кнопкой в правой верхней части **ТС** или командой **Таблица содержания** пункта главного меню **Окно**.

Действия: выключить и включить Таблицу содержания.

1.5 Фрейм данных

Слои в таблице содержания собраны во фреймы данных. Фрейм данных представляет собой группу слоев, которые вы хотите отображать вместе, в виде самостоятельной структуры. Каждый раз при создании карты на ней обязательно присутствует фрейм данных. Он отображается в верхней части таблицы содержания под именем **Слои (Layers)**, но вы можете изменить его имя на любое другое.

Если карта содержит более одного фрейма данных, один из них является активным. **Активный фрейм** – это тот фрейм, с которым вы в данный момент работаете. Например, когда вы добавляете к карте новый слой, он добавляется к активному фрейму данных. Вы всегда можете определить, какой фрейм активен, поскольку он выделяется цветным контуром на

Компоновке, а его имя отображается жирным шрифтом в таблице содержания. Естественно, если карта содержит только один фрейм данных, он всегда является активным.

*В открытом проекте 1 фрейм под названием **Европе**.*

Таблица содержания отображает содержимое фрейма данных и позволяет осуществлять просмотр этого содержимого.

Действия:

- Щелкните на знаке плюс или минус слева от фрейма данных в таблице содержания, чтобы показать или убрать список слоев, которые он содержит.
- Для просмотра легенды слоя щелкните на знаке плюс или минус слева от имени слоя в таблице содержания, чтобы показать или скрыть легенду.

Включение и отключение слоев (установка свойства **Видимый**) осуществляется путем установки или снятия отметки в квадратном окошке рядом с именем слоя →.

Можно одновременно отключить все слои фрейма или вновь включить их командами меню фрейма **Выключить все слои** → **Включить все слои**.

Действия:

- Выключите все слои для фрейма **Европе**.
- Включите все слои для фрейма **Европе**.
- Включите слой **Россия**.
- Отключите слой **Континенты**.
- Включите слой **Граница**.
- Включите слой **НАО и Коми**.
- Сохраните проект.

Действия:

- Откройте проект 1_1.mxd
- Проект содержит 2 фрейма – *Russia & Kamchatka*
- Обратите внимание – фрейм *Kamchatka* выделен в *Компоновке* пунктирной рамкой, а его имя в ТС – жирным шрифтом.
- Переключите **Компоновку** на **Вид данных**.
- Активизируйте фрейм **Russia**. – перейти в окно **Вид данных**
- Активизируйте фрейм **Kamchatka**.
- Переключите **Вид данных** на **Компоновку**.
- Закройте проект.

1.6 Перемещение по карте. Навигация в окне **Вида Экстент**. Масштаб. Навигация в окне **Компоновки**

Для того, чтобы работать с данными и проводить их анализ важно не просто загрузить данные в проект, но и уметь правильно осуществлять пространственную навигацию по этим данным.

Чтобы исследовать различные области и объекты можно перемещать или увеличивать/уменьшать изображение данных.

Большинство инструментов для перемещения по вашим данным находятся в панели **Инструменты**.




Чаще всего при навигации и отображении данных в ГИС вам придется столкнуться двумя основными понятиями - это экстент (географический охват) и масштаб.

Географический охват - это пространственные границы географических данных, определяемое наименьшим ограничивающим их прямоугольником (т.е. фактически двумя точками с минимальными и максимальными координатами X,Y для данного конкретного набора данных).


У каждого объекта, группы объектов и слоя, свой географический охват. Географический охват фрейма данных (Полный экстенд) является совокупным географическим охватом всех слоев, загруженных во фрейм данных.

Масштаб - это отношение длины некоторого отрезка на карте к длине того же отрезка на местности.

Увеличение и уменьшение изображения:

- Щелкните на кнопке **Увеличить** панели **Инструменты** .
- Переместите указатель мыши по изображению карты и щелкните один раз, чтобы увеличить изображение участка вокруг указанной точки.
- Щелкните на кнопке **Уменьшить** панели **Инструменты** .
- Переместите указатель мыши по изображению карты и щелкните один раз, чтобы уменьшить изображение участка вокруг указанной точки.
- Используйте эти кнопки для фиксированного увеличения или уменьшения .

Переход к предыдущему или следующему экстенду изображения

- Щелкайте кнопки **Следующий экстенд** и **Предыдущий экстенд**  на панели **Инструменты**.

Масштабирование изображения до полного экстенда

- Щелкните кнопку **Полный экстенд** .

Масштабирование изображения до полного экстенда слоя


- Щелкните правой кнопкой мыши на слое, для которого вы хотите установить полный экстенд.
- Выберите **Приблизить к слою**.

Установка определенного масштаба изображения

- Наберите нужный масштаб в строке масштаба панели инструментов **Стандартные**. При увеличении или уменьшении данных в рабочем окне происходит изменение масштаба карты и видимого экстенда.

масштаба карты и видимого экстенда.

Перемещение:

- Щелкните на кнопке **Переместить**  панели **Инструменты**.
- Поместите указатель мыши над изображением карты, щелкните левой кнопкой мыши и передвигайте карту.

1.7 Пространственные закладки

Пространственная закладка указывает на определенную географическую точку, которую нужно запомнить и иметь возможность легко найти позже. Например, может потребоваться создать пространственную закладку, чтобы пометить исследуемый район. При этом, меняя масштаб изображения и перемещая его в процессе работы, вы всегда сможете легко вернуться к исследуемому району, используя закладку.

- **Вид** → выбрать закладку «**НАО+Коми**».

С помощью перемещения и изменения размера изображения найдите на карте область, для которой вы хотите создать закладку. В меню **Вид** выберите **Закладки** и щелкните **Создать**. Наберите имя закладки. Нажмите **ОК**.

- **Создайте закладку «Россия».**
- **Создайте закладку «Европа».**

В меню **Вид** укажите на **Закладки** и выберите имя закладки, которую вы хотите использовать. Появляется изображение, соответствующее этой закладке.

- **Откройте закладку «Россия».**
- **Откройте закладку «Европа».**
- **Откройте закладку «НАО+Коми».**

1.8 Использование окон Увеличителя и Обзора

Окно **Увеличителя** работает как лупа: когда вы перемещаете окно над данными, вы видите увеличенное изображение находящегося под ним участка. Перемещение окна не влияет на текущее изображение карты.

Окно **Обзора** показывает вам полный экстенд данных. Небольшая рамка в окне **Обзора** показывает, где находится отображаемый в данный момент участок. Вы можете перемещать эту рамку по окну **Обзора**, а также уменьшать или увеличивать ее размер, чтобы изменить изображение карты в основном окне.

Оба окна можно использовать только в **Виде данных**.

- *Откройте окно **Обзор**. Перемещайте рамку.*
- *Откройте окно **Увеличителя**. Перемещайте рамку.*

1.9. Экспорт карты в графические форматы

Готовая карта для облегчения ее просмотра может быть экспортирована в растровые и векторные графические форматы. Экспорт производится в векторные форматы EMF, EPS, AI, PDF, SVG а также в растровые BMP, JPEG, PNG, TIFF, GIF. В **Виде данных** экспортируется карта активного фрейма. **Компоновка** экспортируется целиком.

- *Откройте закладку «**НАО+Коми**».*
- *Выполните **Файл** → **Экспорт карты**. Тип файла – **JPEG**. Разрешение **300 dpi**.*
- *Скопируйте проект и графический файл в папку, указанную преподавателем.*

Итоговые материалы

Проект **1.mxd** и растровый JPEG-файл в папке 1.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2 Создание проекта. Свойства слоя проекта

Цель работы: освоить последовательность действий при создании ГИС-проекта в ArcMap.

Задание: освоить способы загрузки данных в ГИС-проекта; изучить функциональность свойств слоя; освоить перемещение слоев – копирование, вставку, удаление слоев карты; освоить создание составного слоя (группировку слоев); сохранение слоя на диске;

Исходные данные находятся в папке 2.

Порядок выполнения работы:

2.1 Создать файл проекта - загрузить данные в проект.


- *Открыть проект 2.mxd.*
- *Заполнить свойства карты **Файл** → **Свойства документа**:*
 - ✓ *Предмет – **Свойства слоя***
 - ✓ *Автор - **автор***
 - ✓ *Категория – **учебная***
 - ✓ *Ключевые слова – **свойства слоя, файл слоя, составные слои***
- *Сохранить проект в рабочей папке 2.*

2.2 Способы загрузки данных в проект

Вариант 1. Меню **Файл** → **Добавить данные**.

• *Выполнить **Файл** → **Добавить данные**, в диалоговом окне **Добавить данные** найти набор данных **ТПП.shp***

Вариант 2. Кнопка **Добавить данные**.

- *Нажмите кнопку **Добавить данные** *
- *Добавьте пространственный набор **topo10km.shp***
- *Добавьте пространственный набор **sea_mask.shp***

Вариант 3. Перетаскивание из дерева ArcCatalog.

- *Запустите программу ArcCatalog кнопкой запуска из программы ArcMap.*
- *Сверните окна таким образом, чтобы были видны обе программы.*
- *Перетащите в окно вида из дерева каталога программы ArcCatalog наборы данных **River_b.shp, River_s.shp**.*

2.3 Порядок отображения слоев в проекте

При перетаскивании слоя в таблицу содержания, он будет помещен в то место в таблице, где вы его расположите. При перетаскивании слоя в окно вида, он будет помещен в таблицу содержания в соответствии правилами размещения слоев по умолчанию.

Правила размещения слоев по умолчанию (сверху вниз):

1. Надписи и аннотации
2. Точки
3. Линии
4. Полигоны
5. TIN
6. Растры

- *Перетащите из дерева каталога программы ArcCatalog **City.shp** в окно вида – слой разместился в верхней части ТС.*
- *Перетащите из дерева каталога программы ArcCatalog. **City.shp** в нижнюю часть ТС – слой разместился последним в ТС.*
- *Кнопкой «Добавить данные» добавьте **oil_ppl.shp**.*
- *Кнопкой «Добавить данные» добавьте **железная дорога.lyr***
- *Перетащите в окно вида из дерева каталога программы ArcCatalog слой **НГР.lyr***
Новый добавляемый слой автоматически размещается поверх слоя с объектами того же типа. Например, новый линейный слой будет размещен поверх остальных слоев с линейными объектами. Полигональный слой разместился ниже остальных.

2.4 Работа со свойствами слоя

Слой представляет собой специализированный инструмент для отображения географических данных и работы с ними.

В слое не хранятся реальные географические данные, вместо этого он указывает на данные, которые хранятся в пространственных наборах данных различных форматов: покрытиях, шейп-файлах, базах геоданных, изображениях, гридах и т.д.

Слои существуют внутри карты, а так же могут быть сохранены независимо от карты в базах данных или как файлы слоев (*.lyr).

Все параметры слоя контролируются через *свойства* слоя. диалоговое окно **Свойства слоя** позволяет определить, как отображать слой, на каком источнике данных основан слой, нужно ли надписывать объекты слоя, и какие поля атрибутов слой содержит.

Диалоговое окно Свойства слоя различается для разных типов слоев.

2.4.1 Закладка Общие диалогового окна Свойства слоя

- *Щелкните правой кнопкой мыши на имени слоя **ТПП**.*
- *В окне **Имя слоя** можно изменить имя слоя в ТС. Измените имя слоя на «граница ТПП».*
- *Опция **Видимое** также как и соответствующий элемент ТС позволяет регулировать видимость слоя на карте.*
- *Группа **Диапазон масштабов** позволяет определить масштабы, при которых сой видим на карте. Вариант по умолчанию – **показывать слой во всех масштабах**. Установка числовых значений в окнах **мельче** и **крупнее** определяет, при каких масштабах слой будет видим, а при каких – нет.*
- *Для слоя **граница ТПП** установите в окнах **Диапазон масштабов мельче** = 10 000 000, **крупнее** = 1000000.*
- *Приблизить к слою. Установить масштаб 1: 10000000. Нажать **фиксированное уменьшение**. Посмотреть результат.*
- *Установить масштаб 1: 1000000. Нажать **фиксированное увеличение**. Посмотреть результат.*

2.4.2 Закладка Символы диалогового окна Свойства слоя

Простейший способ показать на карте размещение объектов - отобразить их единым символом. Таким образом можно отображать данные любого типа. Когда вы создаете новый слой, ArcMap по умолчанию отображает все объекты единым символом.

Категория описывает набор объектов с одинаковым значением атрибута. Например, если имеются данные о территориях с атрибутом, описывающим элементы геологического районирования по тому или иному признаку, вы можете использовать различные знаки для отображения каждого типа территории. Отображение объектов этим способом позволяет видеть, где расположены объекты, и к какой категории они относятся.

Действия: Создать легенду слоя на основе таблицы атрибутов. Установить диапазон масштабов для двух слоев.

- Выключить все слои.
- Включить слой **НГР**.
- Переименовать слой в **НГО**
- Посмотреть свойства слоя на закладке **Символы**.
- Добавить шейп-файл **NgrPol.shp**.
- В меню **Свойства слоя** на закладке **Символы** выбрать в окне **Показать** → **Категории** → **Уникальные значения**
- В поле значений выбрать поле **ИндексНГР**. Нажать кнопку - **Добавить все**.
- Переименовать слой в **НГР**.
- Установить диапазон видимых масштабов
 - ✓ Для слоя **НГО** – **крупнее 3000**.
 - ✓ Для слоя **НГР** – **мельче 3000**.
- Установите масштаб карты равный 3 000 000.
- Нажать **фиксированное уменьшение**. Посмотреть результат.
- Нажать **фиксированное увеличение**. Посмотреть результат.

2.4.3 Закладка **Источник** диалогового окна **Свойства слоя**

Одно из главных свойств слоя то, что он может существовать в качестве файла в вашей базе данных ГИС. Это упрощает создание легенды слоев и карты в целом.

Когда вы сохраняете слой на диске, вы сохраняете всю информацию о нем. Когда вы добавляете слой к другой карте, он будет отображен точно в том виде, как он был сохранен. Когда вы добавляете слой к карте, ArcMap ссылается на источник данных, на котором основан ваш слой. Закладка **Источник** показывает тип данных, используемых для создание слоя, формат файла данных, положение исходного пространственного набора данных на диске, тип геометрии данных, систему координат данных, экстенд.

Свойства, сохраненные в файле слоя можно применить к любому другому источнику данных неограниченное количество раз. Данные должны быть того же формата и содержать схожую атрибутивную информацию. Операция осуществляется при помощи кнопки **Установить источник данных** на закладке **Источник** диалогового окна **Свойства слоя**.

Действия:

- Выделить слой **Море**.
- Перейти на закладку **Источник** диалогового меню **Свойства слоя**. **Источником** слоя является шейп-файл **sea_mask.shp**.
- Создать файл слоя **Море lyr** на основе слоя нашей карты.
- Добавить файл слоя **Море lyr** в ТС нашей карты.
- Сохранить проект.
- Закрыть проект.
- Перейти в окно ArcCatalog. Создать в папке 2 новую папку **Data_2_1**.
- Перенести **sea_mask.shp** в папку **Data_2_1**.
- Открыть проект. Возникли проблемы с отображением слоя **Море**.
- Открыть закладку **Источник** диалогового окна **Свойства слоя**.
- Нажать кнопку **Установить источник данных**. Найти **sea_mask.shp** в папке **Data_2_1**. Нажать **Добавить**. Отображение слоя **Море** восстановлено.

2.4.4 Закладка **Отображение** диалогового меню **Свойства слоя**

Закладка **Отображение** позволяет управлять прозрачностью слоя, выводить подсказки из таблицы атрибутов и масштабировать символы слоя.

Действия:

- Для слоя **НГО** выполнить **Приблизить к слою**.
- Открыть диалогового меню **Свойства слоя**.
- Перейти на закладку **Отображение**.
- Установить отметку в окне **Использовать подсказку**. При перемещении курсора будет появляться значение первого поля в таблице атрибутов.
- Установить 50% прозрачности для слоя.
- Включить все слои.
- Переместить слой **НГО** на верхнюю позицию в ТС.

2.4.5 Закладка Поля диалогового меню Свойства слоя:

Закладка **Поля** отображает структуру атрибутивной таблицы слоя.

- Открыть закладку **Поля** слоя **НГР**. По составу и свойствам полей можно оценить структуру таблицы атрибутов.

2.5 Составной слой (группы слоев)

Если необходимо работать с несколькими слоями, как с одним слоем, их можно объединить их в *составной слой*.

Группа слоев выглядит и действует как один слой в таблице содержания. Отключение составного слоя означает отключение всех составляющих его слоев. Свойства составного слоя отменяют любые противоречащие свойства составляющих слоев.

Действия: Группировка слоев в таблице содержания. Создание составного слоя

Гидросеть.lyr.

- Удерживая клавишу **Ctrl**, выберите несколько слоев в таблице содержания - **River_b, River_s**.
- 2. Щелкните правой кнопкой на одном из выбранных слоев.
- 3. Щелкните **Группировать**. Новый составной слой, состоящий из выбранных слоев, появится в таблице содержания

Добавление слоев к составному слою

- Дважды щелкните на составном слое в таблице содержания, чтобы открыть его свойства.
- Щелкните на закладке **Группировать**.
- Нажмите **Добавить**.
- Щелкните на стрелке вниз в строке **Искать в** и выберите источник данных, который вы хотите добавить в группу - **Coast, Lake, River_island**.
- Щелкните на источнике данных.
- Нажмите **Добавить**.

Примечание: Если слой, который вы хотите добавить к составному слою, уже присутствует на карте, вы можете просто перетащить его в группу.

- В таблице содержания карты перетащите слой **Море** в составной слой **Гидросеть**.
- Сохранить составной слой как **Гидросеть.lyr**.

Примечание: Имя, которое вы даете слою перезаписи его на диск, не обязательно должно совпадать с именем этого слоя на текущей карте. При добавлении слоя к другой карте в таблице содержания будет показано имя слоя, а не имя файла слоя.

- Записать слой **Гидросеть** как файл слоя с именем **Гидро.lyr**.
- Удалить все слои - элементы гидросети.
- Добавить составной слой **Гидро**.

Действия: Группировка слоев в таблице содержания. Создание составного слоя

Инфраструктура.lyr (2-ой вариант создания нового составного слоя).

- Щелкните правой кнопкой мыши на фрейме данных, в котором вы хотите создать составной слой.
- Выберите **Новый составной слой**. В таблице содержания появится новый составной слой.
- Добавление слоев к составному слою

- Дважды щелкните на составном слое в таблице содержания, чтобы открыть его свойства.
- Щелкните на закладке **Группировать**.
- Нажмите **Добавить**.
- Щелкните на стрелке вниз в строке **Искать** в и выберите источник данных, который вы хотите добавить в группу - **Железная дорога.lyr**.
- Щелкните на источнике данных.
- Нажмите **Добавить**.

Примечание: Если слой, который вы хотите добавить к составному слою, уже присутствует на карте, вы можете просто перетащить его в группу.

- Перетащите – слои **Города** и **Нефтепровод**.

Действия: Изменение порядка слоев в составном слое

- Щелкните дважды на составном слое в таблице содержания, чтобы открыть его свойства.
- Щелкните на закладке **Группировать**.
- Выберите слои, которые вы хотите переместить - **Нефтепровод** и **Железная дорога**.
- Щелкните на соответствующую стрелку, чтобы переместить слой вверх или вниз.
- Нажмите **ОК**.
- Сохраните на диске слой – **Инфраструктура.lyr**.

Действия: удаление слоя из составного слоя.

- Щелкните дважды на составной слой в таблице содержания, чтобы открыть его свойства.
- Щелкните на закладке **Группировать**.
- Выберите слой, который вы хотите удалить.
- Нажмите **Удалить**.
- Нажмите **ОК**.

Действия: удаление нескольких слоев из составного слоя.

- Удерживайте нажатой клавишу **Shift** или **Ctrl**, чтобы выбрать несколько слоев в группе.
- Нажмите **Удалить**.
- Нажмите **ОК**

2.6. Закладки Таблицы содержания

В нижней части **Таблицы содержания** расположены 3 закладки: **Отображение**, **Выборка**, **Источник**.

Закладка **Отображение** показывает порядок отображения слоев и позволяет его изменять. Закладка **Источник** сортирует слои по их местоположению на диске.

Закладка **Выборка** отображает список слоев активного фрейма данных, и позволяет установить, какие из них будут доступны для выборки.

Закладка **Источник** полезна во время редактирования, когда вы одновременно редактируете все слои, хранящиеся в одной папке или базе данных.

Если вы не собираетесь редактировать вашу карту, вы можете скрыть закладку **Источник**. Находясь на закладке **Источник**, вы не можете изменять порядок отображения слоев.

- В меню **Инструменты** на панели инструментов **Стандартные** выберите **Опции**.
- Щелкните на закладке **Таблица содержания**.
- Поставьте отметки в окошках **Отображение**, **Источник** и **Выборка**, чтобы показывать или не показывать закладки.
- Нажмите **ОК**.

2.7. Сохранение и перемещение проекта

Абсолютные и относительные ссылки на данные

2.7.1 Изменение источника данных слоя


- Измените источник данных для слоя реки – кнопкой **Установить источник данных** установите *rw1.shp*
- Измените источник данных для слоя железная дорога – кнопкой **Установить источник данных** установите *river_s.shp*.
- Слои карты отображаются нехарактерными для них символами.
- При помощи кнопки **Установить источник данных** вернуть карту в исходное состояние.

2.7.2 Абсолютные и относительные ссылки на данные


- Скопируйте проект на диск C:\
- Откройте проект. Слои карты отображаются корректно – все слои видны.
- Откройте закладку **Источник** – источником являются данные на диске D\:
- Закройте проект.
- Переместить данные на D\ в другую папку - 3.
- Откройте проект на. Слои карты не отображаются.
- Закройте проект.
- Верните данные на D\ в папку 2.
- Откройте проект на D\:
- Сохранить проект с опцией **«Хранить относительный путь»**.
- Скопируйте проект и данные на диск C:\
- Откройте проект. Слои карты отображаются корректно – все слои видны.
- Откройте закладку **Источник** – источником являются данные на диске C\:

8. Дополнительные инструменты интерфейса.

8.1 Поиск объектов в проекте

- Активируйте окно инструмента «Найти» .
- Наберите в окне «Найти» слово *Амдерма*
- Оцените результаты поиска.
- Наберите в окне «Найти» **6-1**.
- Оцените результаты поиска.

8.2 Измерения в проекте

- Активируйте инструмент «Измерить» .
- Измерьте расстояние по прямой между Нарьян-Маром и Амдермой.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №3

Управление данными. Работа с программой ArcCatalog

Цель работы: освоение приемов работы с данными в пакете ArcGIS.



Задание: Знакомство с интерфейсом ArcCatalog, создание нового подключения, обзор типов данных, управление данными в ArcCatalog, работа с метаданными, создание проекций в ArcCatalog, сохранение данных в спроектированном виде.

Исходные данные находятся в папке 3.

Порядок выполнения работы и теоретические основы:

3.1 Назначение ArcCatalog

Модуль **ArcCatalog** используется для поиска, предварительного просмотра и управления данными.

- Запустите ArcCatalog. Нажмите кнопку Пуск → Программы → ArcGIS > ArcCatalog (либо из ArcMap, иконка ).
- В левой части окна находится дерево Каталога, которое показывает текущие соединения. В каждом случае соединения могут отличаться.
- Для быстрого доступа к учебной базе данных необходимо добавить новое соединение, щелкнув при этом на кнопке  Подключиться к папке. Выберите диск и укажите папку 3, нажмите ОК. Теперь можно использовать этот быстрый доступ для обращения к данным, содержащимся в базе.
- Щелкните по подключению 3. Обратите внимание, что различные типы пространственных данных в папке 3 представлены разными иконками (покрытие, база геоданных, шейп-файлы, слои, TIN и растровые данные).

3.2 Шейп-файлы

Шейп-файлы могут содержать только один класс векторных объектов – точки, линии или полигоны.

- Пометьте файл MOREGION.shp.
- Щелкните по закладке Просмотр в верхней части правого окна. Отразятся полигоны класса объектов MOREGION (районы Московской области). Режим просмотра работает в двух вариантах. В нижней части окна переключите режим «География» на режим «Таблица»

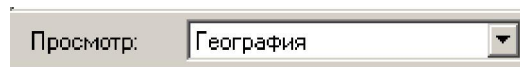


Рис.8. Режим просмотра География.



Рис.9. Режим просмотра Таблица.

- Просмотрите в обоих режимах файлы MOROADS.shp (дороги) и MOVIL.shp (мелкие населенные пункты). В режиме «Таблица» можно получить сведения о количестве объектов класса (записях) атрибутивной таблицы.



Рис.10. Счетчик записей в режиме Таблица.

Ответьте на вопрос: Сколько объектов содержится в шейп-файлах:


MOREGION.shp (районы Московской области)

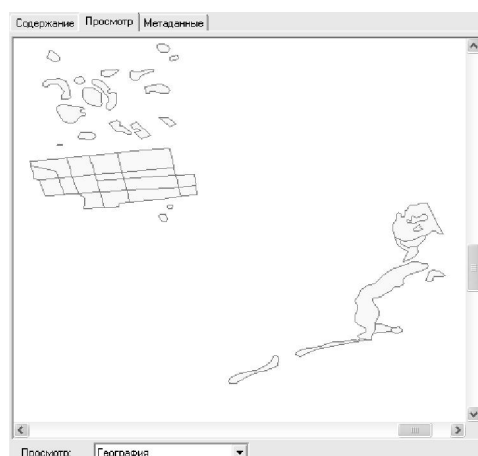
MOROADS.shp (дороги)

MOVIL.shp (мелкие населенные пункты)

MOCITIES.shp (крупные населенные пункты)


MORIVERS.shp (гидрографические объекты)?


- В графическом режиме просмотра, используя кнопки управления изображением в верхнем кнопочном меню  можно увеличивать, уменьшать, сдвигать, просматривать полностью изображение, получать идентификационную информацию об объекте и создавать изображения по фрагменту.



- Пометьте файл *MOLAKES.shp* (гидрографические объекты), просмотрите восточную часть Московской

MOLAKES.shp (гидрографические объекты) перейдите в режим «География». Увеличьте часть Московской

области, рассмотрите водоемы. Используя инструмент  получите информацию об озерах данной территории.

- Кнопкой  создайте образец изображения для иконки файла. Для этого достаточно щелкнуть по указанной кнопке и переключиться на закладку Содержание. Выбранная часть карты станет отображаться в виде крупного образца изображения.

3.3 Покрытия

В отличие от шейп-файлов одно покрытие может содержать несколько классов пространственных объектов.

- В дереве Каталога щелкните по покрытию **ram** (математическая основа номенклатурного листа карты). Перейдите на закладку Просмотр. В покрытии **ram** отображаются полигоны.
- Перейдите на закладку Содержание. Покрытие **ram** содержит 4 класса объектов, каждый из которых можно просмотреть: **arc** – линии из которых состоят полигоны, **label** – метки полигонов, **polygon** – полигоны, **tic** – регистрационные точки покрытия. Просмотрите каждый из названных классов в режиме «География» и «Таблица».
- Перейдите в режим просмотра «География» класса **tic**. Каждое покрытие содержит регистрационные точки. Они представляют собой точки с известными координатами, которые используются для географической привязки покрытия. Просмотрите атрибутивную таблицу тиков, в ней записаны координаты регистрационных точек (поля XТIC и YТIC).

Ответьте на вопрос: Сколько тиков используются для регистрации (географической привязки) покрытия?

3.4 Базы геоданных

Базы геоданных (БГД) являются основным форматом ArcGIS.


- Щелкните в дереве Каталога на БГД **Redlands_GDB.mdb**. Это персональная база геоданных, имеющая расширение Microsoft MDB (формат, поддерживаемый Microsoft Access).
- Просмотрите содержание базы геоданных. Она содержит наборы, классы пространственных объектов и таблицы.

Ответьте на вопрос: сколько в БГД Redlands_GDB.mdb содержится:

- ✓ Наборов классов пространственных объектов?
- ✓ Классов пространственных объектов?
- ✓ Таблиц?

Примечание: воспользуйтесь закладкой Метаданные.


3.5 Переход в ArcMap

- Не выходя из ArcCatalog, щелкните инструмент **Запустить ArcMap** . Если появится заставка, подтвердите или щелкните «Новая пустая карта», затем **ОК**.
- Измените размер окон приложений ArcMap и ArcCatalog так, чтобы видеть их одновременно на экране.
- Перетащите из ArcCatalog в область отображения ArcMap иконку шейп-файла MOVIL.shp. Обратите внимание, что цвет точек выбран произвольно. Вы можете его изменить.
- Таким же образом переместите шейп-файл MOREGION.shp в ArcMap. Полигоны добавились на карту и в таблицу содержания. Они автоматически добавляются в нижнюю часть списка таблицы содержания таким образом, что точки отображаются поверх полигонов.
- Обратите внимание, что MOVIL и MOREGION совмещены в координатном пространстве. Это происходит потому, что они находятся в одной системе координат.
- Переместите в область отображения ArcMap покрытие ram. Внимательно прочитайте **Предупреждение**, нажмите **ОК**. Покрытие появилось в таблице

содержания, но не отобразилось на карте – данные пространственно не совмещены (находятся в разных координатных системах).

- Нажмите кнопку **Полный экстен**. Обратите внимание, как далеко разнесены на карте данные, относящиеся к одному району из-за того, что они находятся в разных системах координат.
- Закройте ArcMap и продолжайте работать в ArcCatalog.

3.6 Растры

- В дереве Каталога содержится растр *photoslip.tif*, просмотрите его, открыв закладку Просмотр.
- С помощью инструмента Увеличить  нарисуйте небольшой прямоугольник в любом месте растра. Вы увидите пиксели, из которых состоит растр.
- Просмотрите Свойства растра *photoslip.tif*, щелкнув правой кнопкой на названии файла.

Ответьте на вопрос: Сколько строк, столбцов и каналов содержит Растр? Каков размер ячейки (в метрах)?

3.7 Грид

Грид – непрерывная модель поверхности, представляющая собой регулярную сеть.

- В дереве Каталога содержится грид *mygrid*, просмотрите его, открыв закладку Просмотр.
- Увеличьте фрагмент грида, он состоит из таких же элементарных ячеек – пикселей, что и растр. Но в отличие от растра каждая ячейка грида имеет свое значение атрибута, которое можно просмотреть в таблице.
- Переключите режим «География» в нижней части окна на «Таблица». В поле Value записаны значения ячеек грида *mygrid* (в данном случае, это высотные отметки рельефа в метрах).
- Просмотрите Свойства грида *mygrid*, щелкнув правой кнопкой на названии файла.

Ответьте на вопрос: сколько строк, столбцов и каналов содержит Грид? Каков размер ячейки (в метрах)? Каковы минимальное значение ячейки? Максимальное значение ячейки?

3.8 ТИН

ТИН – триангуляционная нерегулярная сеть, с помощью которой можно описать поверхность.

- В дереве Каталога содержится ТИН *mytin*, просмотрите его, открыв закладку Просмотр.
- Просмотрите Свойства ТИН *mytin*, щелкнув правой кнопкой на названии файла.

Ответьте на вопрос: из какого количества узлов, ребер и треугольников состоит ТИН?

3.9 Слой

Слой представляет определенный тип объектов или специализированные данные (например, космические снимки или ТИН), которые уже были некоторым образом оформлены. **Слой не содержит собственно географические данные**, а только ссылается на данные, которые хранятся в покрытиях, шейп-файлах, растрах и т.д. Таким образом, слой может отражать некоторый аспект данных, который необходимо подчеркнуть или сохранить.

- Просмотрите содержимое слоя *MOVIL.lyr*. Просмотр возможен и в режиме «География», и в режиме «Таблица». Если в окне просмотра написано сообщение о том, что просмотр не возможен или сообщение об ошибке, переходите к следующему пункту упражнения.

- Войдите в Свойства слоя MOVIL.lyr > закладка **Источник**. В качестве источника данных используется шейп-файл MOVIL.shp. Вы должны указать правильный путь до этого файла.
- Обратите внимание, что точечные объекты (**Мелкие населенные пункты Московской области**) отображены разным размером и подписаны.
- Перейдите на закладку **Символы**. Размеры точек зависят от значения поля POP_96 (количество жителей в населенном пункте в 1996 г).

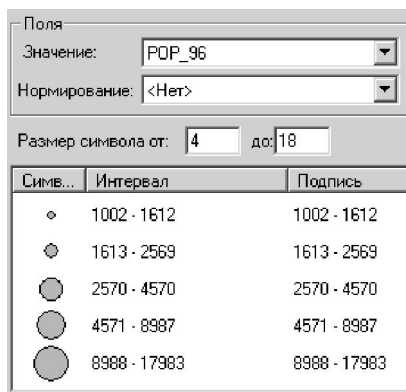




Рис.12. Классификация символов по значениям поля POP_96.

- Вы можете поменять классификацию или цвет отображения значков. Щелкните на кнопке **Шаблон** , **Опции** → **Цвет** , выберите цвет **Lepidolite Lilac** (в верхнем ряду второй справа). Нажмите **ОК**.
- Нажмите **ОК** для закрытия окна **Свойства**.

3.10 Карта

В ArcCatalog можно просматривать готовые компоновки карт.

- Щелкните по карте *country.mxd*, перейдите на закладку **Просмотр**. Отобразится карта, скомпонованная из 2 фреймов. На закладке **Содержание** Вы увидите образец изображения данной карты.

Ответьте на вопрос: Сколько фреймов в проекте *country.mxd*, как они называются?

3.11 Таблица

Табличные данные могут быть представлены в виде файлов dBASE или таблиц базы геоданных.

- В дереве Каталога щелкните по таблице *MOSSTAT.dbf*. Перейдите на закладку **Просмотр**. В таблице *MOSSTAT.dbf* содержатся некоторые статистические данные о районах Московской области (например, о площади района, населении, объемах сточных вод и т.д.)
- Изучите статистику поля *FOREST* (площади лесов). Для этого щелкните правой кнопкой мыши по названию поля *FOREST* и выберите команду **Статистика**.

Ответьте на вопрос: Какова общая площадь лесов Московской области в кв.км? Найдите минимальный и максимальный по площади район Московской области - щелкните по полю *SQUARE* правой кнопкой мыши, выберите команду **Сортировать по возрастанию**.

	NAME	SQUARE	FOREST
	Талдомский	1426,6	623,4
	Сергиев-Посадский	2000,1	870
	Дмитровский	2161,1	1004,9

Рис.13. Таблица MOSSTAT.dbf.

3.12 Копирование, перемещение и удаление данных в ArcCatalog

Все типы данных, которые Вы видите в ArcCatalog, имеют достаточно сложную организацию, т.е. могут состоять не из одного файла, а из нескольких. Кроме того, такие данные как покрытия организованы через директории, связанные между собой. Поэтому операции по копированию, перемещению, удалению данных целесообразно проводить не в программах Проводник (Explorer) или Far, а именно в ArcCatalog.

- *Просмотрите содержимое папки :I3 в программе Проводник. Те данные, которые Вы видели в Каталоге, выглядят совершенно иначе. Обратите внимание на шейп-файлы. Каждый класс объектов описывается несколькими файлами. Покрытие ram, ТИН mytin, грид mygrid содержатся в директориях, которые неотличимы от обыкновенных папок. Растр photoclip.tif имеет также ряд дополнительных файлов, которые отвечают за пространственную привязку растра. Кроме того, в папке :I3 содержится директория INFO, которая служит для корректной работы с покрытиями, гридами, ТИНами. Простое удаление или перемещение этой папки может привести к безвозвратной потере данных.*

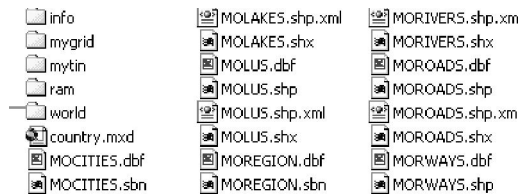


Рис.14. Пространственные данные в программе Проводник.

- *Закройте программу Проводник.*
- *В ArcCatalog создайте в своей рабочей папке директорию с названием Mydata. Для этого переместитесь в свою папку. Войдите в меню Файл → Новый → Папка. В правом окне Каталога напишите имя Mydata вместо предложенного по умолчанию.*
- *Скопируйте в папку Mydata шейп-файл MORWAYS.shp. Для этого щелкните правой кнопкой мыши по файлу MORWAYS.shp, выберите команду Копировать.*
- *Щелкните правой кнопкой мыши по папке Mydata, выберите команду Вставить.*
- *Если бы то же самое действие Вы совершали в Проводнике, то пришлось бы копировать несколько файлов. Любой «забытый» нескопированный файл разрушает формат данных и ведет к их потере.*
- *Переместите файл MOLUS.shp в папку Mydata. Для этого в дереве Каталога левой кнопкой мыши возьмите файл и перетащите на папку Mydata.*
- *Переместите все файлы, начинающиеся на MO* в папку Mydata.*
- *Удалите файл MORWAYSKопировать.shp из папки Mydata. Для этого щелкните правой кнопкой мыши по файлу MORWAYSKопировать.shp, выберите команду Удалить, подтвердите удаление.*
- *Удалять файлы можно также клавишей клавиатуры Delete.*

3.13. Метаданные. Создание Метаданных.

Метаданные – данные о данных, создаются разработчиком или поставщиком пространственной информации.

- *Войдите в папку Unit_2\world\data, пометьте шейп-файл admin.shp. Перейдите на закладку Метаданные*



- *Стиль отображения Метаданных можно выбрать в*



верхней части окна Список стилей включает несколько русифицированных интерфейсов (с меткой RU). Выберите любой русифицированный стиль. Внимательно просмотрите метаданные.

Ответьте на вопрос: Какая информация о шейп-файле admin.shp содержится в метаданных:

- ✓ Формат данных
- ✓ Файл или название таблицы

- ✓ *Ключевые слова (2 первых)*
- ✓ *Авторы*
- ✓ *Дата публикации*
- ✓ *Место публикации*

Создайте метаданные. Откройте папку IsoLine. Выберите пространственный набор iso.shp. Заполните

- *На закладке **General – Abstract** – карта по ОГ ИС*
- ***Purpose** – изучение ArcCatalog*
- *На закладке **Keywords – Theme** – стратомизогинсы ОГ ИС*
- ***Place** – север ТПП*
- *На закладке **Status -Progress - Complete***
- ***Update** - As needed*

3.12 Создание новой проекции в ArcCatalog

- *Откройте папку 3:\GEO*
- *Создайте образцы пространственных данных.*
- *Откройте новый проект с пустой картой.*
- *Добавьте все данные из папки 3.*
- *Установить для проекта новую проекцию - Альберс-ТПП.*

Name:	Albers-Europe
Projection Name:	Albers
False_Easting:	10500000.000
False_Northing	0.000
Central_Meridian:	57.000
Standard_Parallel_1:	58.000
Standard_Parallel_2:	74.000
Latitude_Of_Origin:	0.000

Экспортируйте исходные данные в шейп-файлы. Спроектируйте исходные данные

- *Создайте папку 3:\GEO_PRJ.*
- *Выполните экспорт шейп-файлов с проекцией фрейма в папку 3:\GEO_PRJ.*
- *Создайте образцы для каждого набора данных. Просмотрите образцы. Сравните с исходными данными.*

Экспортируйте исходные данные в БГД

- *Создайте персональную БГД **GEO.mdb***
- *Выполните экспорт шейп-файлов с проекцией фрейма в БГД из папки 3:\GEO_PRJ.*
- *Просмотрите образцы. Сравните с предыдущими.*

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 4

Создание новых данных по результатам выборки пространственных объектов.

Цель работы: создание новых данных по результатам выборки пространственных объектов. Изменение параметров системы координат. Работа с категориями символов. Добавление фреймов данных в проект. Создание компоновок. Создание отчетов. Экспорт карты в векторные и растровые форматы.

Задание: Создать схему расположения листов топографической карты масштаба 1 : 1 000 000 для заданных объектов административного деления.

Исходные данные находятся в папке 4. Объект административного деления задает преподаватель.

Порядок выполнения работы:

4.1 Создание карты

- Скопируйте папку :\4 с данными для работы на диск **D:**.
- Создайте новый проект «Номенклатура» в папке :\4.
- Добавьте в проект шейп-файл **RF_OBL.shp** из папки :\4\Data_4.
- Выделите в таблице атрибутов нужный объект административного деления по полю **NAME**. **Выборка** → **Выбрать по атрибуту** → **NAME=Имя субъекта РФ**
- Создайте новый шейп-файл в папке :\4\Data_4 из слоя **RF_OBL** используя команды - **Данные** → **Экспорт данных**. Установите переключатель в позицию **Выбранные объекты**, **Используйте систему координат фрейма данных**. Укажите путь, присвойте файлу слоя имя «**Субъект Федерации**». Добавьте данные на карту. Переименуйте фрейм **Слой** → **Карта-врезка**.
- Добавьте в новый фрейм данных (Меню «**Вставка**»).
- Переименуйте добавленный фрейм данных – замените «**Новый фрейм данных**» на «**Основная карта**»
- Скопируйте в фрейм **Основная карта** из фрейма **Карта-врезка** слой «**Субъект Федерации**».
- Измените значение центрального меридиана **системы координат** таким образом, чтобы меридиан, проходящий через середину выбранного объекта был ориентирован по линии «север-юг».
- Добавьте в проект в фрейм **Основная карта** шейп-файл **topo10km-rus.shp** из папки **D:\GIS\4\Data_4**. Расположите его ниже слоя «**Субъект Федерации**».
- Командой **Выборка** → **Выбрать по расположению** выберите объекты слоя **topo10km-rus**, которые пересекают объекты слоя «**Субъект Федерации**».
- Создайте новый шейп-файл в папке **\Data_4** используя команды - **Данные** → **Экспорт данных**. Установите переключатель в позицию **Выбранные объекты**, **Используйте систему координат фрейма данных**. Укажите путь, присвойте файлу имя «**листы_1000000**». Добавьте данные на карту.
- Переименуйте слой как «**листы м-ба 1:1000000**». Для слоя выполните команду «**Приблизить к слою**».
- Откройте таблицу атрибутов слоя **листы м-ба 1:1000000**.
- Добавьте поле с именем **Num**, тип **Short integer**, точность **2**.
- Пронумеруйте строки. Вычислите значение поля **Num** при помощи **Калькулятора поля** → **Num = FID+1**
- Отключите слой **topo10km-rus**.
- Скопируйте в фрейм **Основная карта** слой «**листы м-ба 1:1000000**» (повторить слой). Переместите слой в верхнюю часть таблицы содержания. В диалоговом меню **Выбор символа** установите цвет заливки «**Нет цвета**».
- Подберите символы для отображения объектов на карте в соответствии с образцом.
- Надпишите объекты слоя «**листы м-ба 1:1000000**» по полю **INDEXNUM**. Размер шрифта подберите в соответствии с масштабом карты (рекомендуется **Arial 14 Bold**).
- Перейдите в окно **Компоновки**.
- Установите размер и положение рамки фрейма «**Основная карта**» с учетом того, что на карте должны быть размещены врезка, заголовок карты, условные обозначения, список листов масштаба **1:1000 000**. [См. образец оформления карты]. Размер и положение фрейма можно регулировать при помощи диалогового меню **Фрейм данных** → **Свойства** → **Размер и положение**.
- Выберите масштаб. Масштаб компоновки подбирается в зависимости от размеров региона и количества листов карты (кратный **1:50 000**). **Сделайте подобранный масштаб фиксированным**.

- Для **Карты-врезки** выберите масштаб, наглядно отображающий расположение объекта относительно территории всей России (установите 40 000 000, если не подойдет, установите другой, кратный 10 000 000).
- Создайте компоновку. Разместите фреймы «Основная карта» и «Карта-врезка»
- Вставьте через пункт меню **Вставка** –
- ✓ Заголовок «**Схема расположения листов топографической карты масштаба 1:1000000 для области (края, автономного округа)**».
- ✓ Легенду для фрейма «Основная карта»:
 - название** объекта административно-территориального деления,
 - листы м-ба 1:1000000.**
- ✓ Стрелку севера
- ✓ Масштабную линейку (инструкция по работе с МЛ см. ниже).
- ✓ Текст масштаба
- Вставьте в фрейм «Карта-врезка» текст масштаба.
- Инструментами **Графики** (левый нижний угол рабочего окна) в фрейме **Карта-врезка** нарисуйте прямоугольник вокруг выбранного объекта административно-территориального деления. Установите свойства (правая кнопка мыши) – заливка – «Нет цвета», цвет контура красный, ширина контура – 3.

4.2 Инструкция по работе с масштабной линейкой.

- После выбора **Вставка** → **Масштабная линейка** → и появления меню **Выбрать: Масштабная линейка** нажать кнопку **Свойства**.
- На закладке **Масштаб и единицы** выбрать (см. рис.) **Изменить ширину**.
- Единицы делений установить **Километры**.
- Цену деления установить равной 50. Если она не подойдет для масштаба вашей основной карты, измените ее через **Свойства**.
- **Формат отображения линейки** выберите самостоятельно.

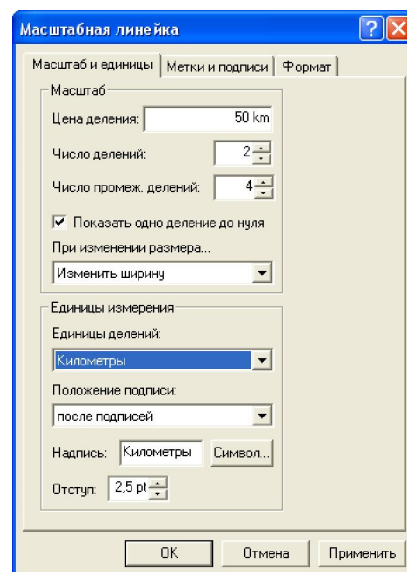


Рис.15. Свойства масштабной линейки.

4.3 Создание отчетов и добавление их в компоновку

Выберите в Главном меню **Инструменты**→**Отчеты** →**Построить отчет**

- *Слой – листы м-ба 1:1000000.*
 - *Поля отчёта - Num и INDEXNUM.*
 - *Отображение – Элементы –*
 - ✓ *Заголовок –поставить птичку-*
 - ❖ *По горизонтали* – выбрать по левому краю
 - ❖ *Шрифт* Arial Narrow
 - ❖ *Текст* – ввести заголовок отчета «Листы топокарты 1:1000 000».
 - ✓ *Имена полей - поставить птичку*
 - ❖ *Граница* – выбрать тонкую границу со всех сторон .
 - ❖ *Шрифт* Arial Narrow
 - ❖ *Расст. по горизонтали* – поставить 0 (повторить 0 даже если он там уже есть!).
 - ✓ *Для Поля Num:*
 - ❖ *По горизонтали* – выбрать по правому краю
 - ❖ *Шрифт* Arial Narrow
 - ❖ *Граница* - выбрать тонкую границу со всех сторон .
 - ❖ *Текст* - «№»
 - ❖ *Ширина* 1
 - ✓ *Для Поля INDEXNUM:*
 - ❖ *По горизонтали* – выбрать по правому краю
 - ❖ *Шрифт* Arial Narrow
 - ❖ *Граница* - выбрать тонкую границу со всех сторон .
 - ❖ *Текст* - «листья».
 - ❖ *Ширина* 2
 - *Построить отчет.*
 - *Добавить отчет к карте.*
 - *Разместить отчет в компоновке.*
 - *Подписать задание «Выполнил и т.д....» в соответствии с образцом.*
- Итоговые материалы**
- *Экспортировать готовую компоновку в форматы *.EMF и *.JPG в папку :\4.*
 - *Скопировать папку :\4 на диск O:\.*
 -

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 5 Регистрация раstra в ArcMap



Цель работы: Привязка растровой карты в ArcMap.

Задание: Добавление на карту векторных данных. Создание слоя-маски. Изменение параметров системы координат. Добавление на карту растровых данных. Привязка растрового фрагмента в качестве топокарты-подложки. Настройка легенды слоя по таблице атрибутов. Создание компоновки. Создание географической сетки. Экспорт карты в векторные и растровые форматы.

Исходные данные находятся в папке 5.

Порядок выполнения работы и теоретические основы:

- *Создать проект с новой пустой картой. Сохранить с именем листа топокарты (например R40-XXIX_XXX). в папке D:\GIS\6. Имя Вашего листа топокарты (вариант) на последней странице задания.*
- *Заполнить свойства карты:*
- ✓ *Заголовок: имя листа топокарты (например R40-XXIX_XXX).*
- ✓ *Предмет: регистрация раstra*
- ✓ *Автор: ваша фамилия*
- ✓ *Категория: учебная*

- ✓ Ключевые слова: **растр, регистрация растра**
- ✓ Источник данных: **хранить относительные пути к источникам данных**
- Добавить в карту шейп-файл **toro2km-rus**. Изменить название слоя на «**Листы топокарты 1:200 000**».
- Открыть таблицу атрибутов слоя «**Листы топокарты 1:200 000**».
- При помощи команды **Найти&Заменить** по полю INDEXROMAN найти нужный элемент. Выбрать его при помощи курсора. Выполнить **Приблизить к выбранным объектам**.
- Создать на основе выделенного элемента новый шейп-файл с именем, соответствующим номенклатуре листа топокарты (например **R40-XXIX_XXX**). Отменить заливку. Установить цвет контура красный. Толщина контура 0,4.
- Отключить слой «**Листы топокарты 1:200 000**».
- Создать слой-маску. Слой-маска создается для того, чтобы при подключении слоя месторождения на финальной компоновке были видны только месторождения, попадающие на Ваш планшет. Для этого:
 - ✓ Добавить в проект шейп-файл **маска.shp**
 - ✓ Разместить **под** слоем с именем номенклатуры листа топокарты
- ✓ Активировать панель редактора кнопкой . Нажать **Начать редактирование**. В списке слоев должен быть слой **маска**. Установить слой **маска** в качестве **целевого слоя**.
- ✓ В таблице атрибутов или выделителем **Редактировать**  отметьте единственный объект слоя с именем номенклатуры листа топокарты (например **R40-XXIX_XXX**).
- ✓ Выберите в меню **Редактора** команду **Вырезать**. Параметры операции оставьте установленными по умолчанию – **Буферное расстояние = 0**, **Удалять площадь пересечения**.
- ✓ Сохраните изменения. Завершите редактирование.
- ✓ Установите цвет слоя **маска** – белый.
- ✓ Переместите слой на самую верхнюю позицию в **Таблице содержания**.
- ✓ Отключите видимость слоя **маска**.
- Установить проекцию Гаусса-Крюгера для СК Пулково-1942 с номером зоны, соответствующем номенклатуре растрового фрагмента.
- Изменить значение центрального меридиана (прочитать на верхней кромке планшета).
- Добавить в проект растровый фрагмент (топографическую карту). Номенклатуру определить по таблице.
- Открыть панель пространственной привязки. Выполнить **Подогнать к отображаемому экстенду**. Отключить **автонастройку**.
- Привязать (зарегистрировать) растровый фрагмент используя инструмент **Добавить опорные точки** добавляя их поочередно (начиная с СЗ-угла) – 4 точки.
- Включить **автонастройку**. Открыть таблицу связей оценить точность. Приемлемое смещение не должно превышать 40м. **Обновить пространственную привязку**.
- Добавить в проект шейп-файл **Месторождения**. Включить видимость слоя **маска**.
- Создать символы для слоя **Месторождения** по полю «**Фазовый**» (фазовый состав) – **н** (нефтяные)– чёрный цвет, **г** (газовые) – красный. Надписать как **нефтяные** и **газовые**.
- Для слоя с именем номенклатуры листа топокарты выполнить **Приблизить к слою**.
- Надписать месторождения по названию. Шрифт – 12.
- **Выделить** месторождения, которые расположены на вашем лист топокарты (**Выборка** → **Выбрать по расположению** → **выбрать объекты над объектами слоев Месторождения** → **пересекают объекты** слоя с именем номенклатуры листа).
- Конвертировать надписи в аннотации в документе карты. В меню конвертации пометить:
 - ✓ Создать аннотации → В документе карты,
 - ✓ Создать аннотации для → Выбранных объектов.

Аннотации из надписей будут созданы только для выбранных объектов. По правилам размещения надписей, они будут находится внутри полигонов. Разместите аннотации рядом с объектами (в режиме «Вид данных»).

- *Перейти в вид **Компоновки**. Установить масштаб 1:500000. Сделать его фиксированным.*
- *Создать географическую сетку. Параметры сетки:*
 - *Размещать параллели через 0°20' широты*
 - *Размещать меридианы через 1° долготы*
 - *Свойства надписей – размер 10,*
 - **Дополнительные свойства** (это кнопка на закладке надписи) → Снять галочки в окнах:
 - a. Индикация направления
 - b. Минуты – нулевое значение
 - c. Секунды – нулевое значение

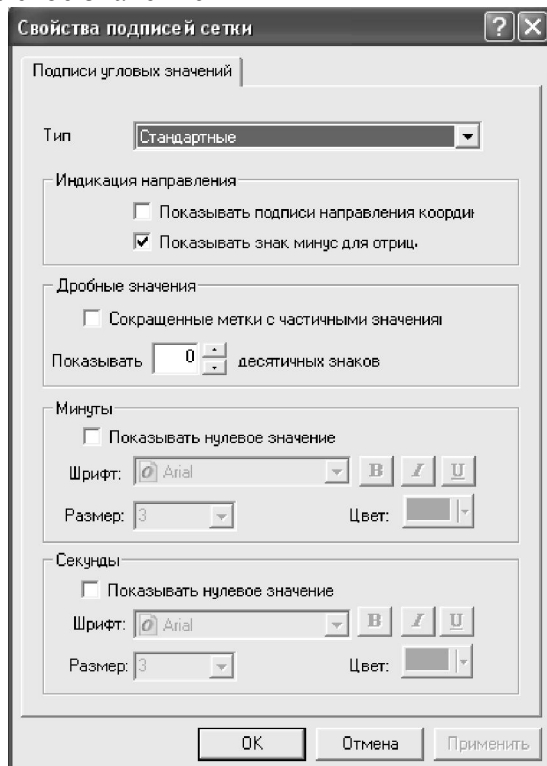


Рис.16. Свойства подписей сетки.

- *Отрегулировать размеры и положение фрейма Слои → Свойства → Размер и положение →*

Рамка Положение

- ✓ Точка якоря → в центре
- ✓ Положение X: 10.5 см
- ✓ Положение Y: 17.5 см

Рамка Размер

- Ширина: 17,5 см
- Высота: 17 см
- Вставить заголовок «Месторождения УВ на листе *_**_****_****» (вставить правильное название листа).
- Подписать задание «Выполнил...».
- Список листов топографических карт масштаба 1 : 200 000

№	НОМЕНКЛАТУРА ЛИСТА
1.	r39-XXXV,XXXVI
2.	r40-XXXI,XXXII
3.	r40-XXXV,XXXVI
4.	r40-XXIX,XXX
5.	r41-XXXI,XXXII
6.	q40-I, II
7.	q40-III, IV
8.	q40-V, VI
9.	q41-I, II
10.	q40-VII, VIII
11.	q40-IX, X
12.	q40-XI, XII
13.	q40-XV, XVI
14.	q40-XVII, XVIII
15.	q40-XXXI, XXXII
16.	q40-XXXIII, XXXIV
17.	p39-V,VI
18.	p40-I,II
19.	p40-III,IV
20.	p40-VII, VIII
21.	p40-XV, XVI

Итоговые материалы

- Командой **Файл – экспорт карты** экспортировать готовую компоновку в формат *.JPG.
- Скопировать растровый файл в свою папку на диск O:\.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 6

Инструменты редактирования в ArcMap

Цель работы: Создать структурную карту масштаба 1 : 50 000 путем оцифровки растрового оригинала.

Задание: Задание параметров системы координат карты. Создание новых шейп-файлов. Создание векторных данных путем оцифровки (векторизации) растрового фрагмента в режиме редактирования. Работа с символами. Создание компоновки. Экспорт карты в векторные и растровые форматы.

Исходные данные находятся в папке 6.

Порядок выполнения:

- Скопировать в рабочую папку на диск : \D папку 6.
- Создать новый проект «Rif_D3» в папке 6.
- Заполнить свойства карт:
- ✓ Заголовок: **Rif_D3**
- ✓ Предмет: **создание векторных данных**
- ✓ Автор:.....
- ✓ Категория: **учебная**
- ✓ Ключевые слова: **регистрация растра, редактирование данных.**
- Установить систему координат карты – проекция Гаусса-Крюгера, 10 зона.
- Вынести на карту из соответствующей таблицы БД **GDB7.mdb** точки углов **СВОЕГО** фрагмента.
- Добавить в карту растровый фрагмент со **СВОИМ** номером.
- Привязать растровый фрагмент по точкам углов. Смещение не должно превышать 3 м
- Создать в папке \6 папку **\Shape**.
- В папке **\Shape** при помощи программы ArcCatalog создать новые линейные шейп-файлы (тип объекта Polyline):

Изолинии

Разломы

Сейсмопрофили

- Установить систему координат шейп-файлов – Гаусса-Крюгера, 10 зона.
- Заполнить метаданные для шейп-файла **Изолинии:**

На закладке **General** –

Abstract – стратоизогипсы ОГ Rif_D3

Purpose – построение структурной карты

На закладке **Keywords** –

Theme – структурная поверхность Rif_D3

Place – север ТПП

На закладке **Status** -

Progress - In Work

Update - As needed

- Заполнить метаданные для шейп-файла **Разломы:**

На закладке **General** –

Abstract – разрывные нарушения ОГ Rif_D3

Purpose – построение структурной карты

На закладке **Keywords** –

Theme – дизъюнктивная тектоника

Place – север ТПП

На закладке **Status** –

Progress - In Work

Update - As needed

- Заполнить метаданные для шейп-файла **Сейсмопрофили:**

На закладке **General** –

Abstract – сейсмические профили

Purpose – построение структурной карты

На закладке **Keywords** –

Theme – сейсморазведка 2D

Place – север ТПП

На закладке **Status** -

Progress - In Work

Update - As needed

- *Добавить в проект созданные шейп-файлы как слои карты.*
- *Переименовать слои в соответствии с образцом.*
- *Добавить в таблицу атрибутов слоя **Изогипсы** поле **Depth**, тип поля **Long integer**.*
- *Добавить в таблицу атрибутов слоя **Сейсмопрофили** поле **Num**, тип поля **Text**, длина поля **15**.*
- *Начать редактирование.*
- *Установить параметры замыкания для слоя **Изогипсы** – **Конечная точка**.*
- *Оцифровать инструментом **Скетч** слой изолиний. Задать параметры линии в соответствии с образцом.*
- *Занести в поле **Depth** значения абсолютных глубин. Если на растровом фрагменте отсутствуют подписи некоторых изолиний, значения можно определить расчетом (линии проведены через 50 м), либо снять с обзорной карты **Rif_D3.jpg**.*
- *Надписать слой изолиний по полю **Depth**. Свойства размещения – на линии. Цвет соответствует цвету линии. В свойствах символа через закладку **Маска** включить кнопку **Гало**.*
- *Оцифровать инструментом **Скетч** слой сейсмопрофилей. Задать параметры линии в соответствии с образцом.*
- *Занести номера СП в поле **Num**. (Номера найти на обзорной карте **Rif_D3.jpg**).*
- *Надписать слой сейсмопрофилей по полю **Num**. Свойства размещения – **Ориентация – ПАРАЛЛЕЛЬНО, Положение – НАД, Размещение – ОПТИМАЛЬНО**. Цвет соответствует цвету линии.*
- *Оцифровать инструментом **Скетч** слой разломов. Задать параметры линии в соответствии с образцом.*
- *Перейти в режим компоновки. Создать компоновку по образцу.*
- *Установить фиксированный масштаб 1:50 000.*
- *Отрегулировать размеры и положение фрейма **Слои** → **Свойства** → **Размер и положение** →*

Рамка Положение

- Точка якоря → в центре
- Положение X: 10.5 см
- Положение Y: 18 см

Рамка Размер

- Ширина: 8 см
 - Высота: 12,8 см
2. Создать надписи и легенду в соответствии с образцом.

Итоговые материалы

- *Экспортировать готовую компоновку в формат *.EMF и *.JPG.*
- *Скопировать папку **6** со всем содержимым на диск O:\ папка со своей фамилией.*

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 7

Анализ данных в ArcMap. Работа с Базой геоданных. Операции с векторными данными в ArcMap

Цель работы: Ранжирование месторождений по очередности их подключения к нефтепроводу.

Задание: Создание буферных зон при помощи мастера. Создание выборок из набора объектов при помощи буферных зон. Оценка расположения географических объектов относительно объектов другого слоя (анализ близости). Создание новых классов базы геоданных. Создание координатных сеток. Экспорт карты в векторные и растровые форматы.

Исходные данные находятся в папке 7.

Порядок выполнения:

- Создать новый проект «Нефтяные месторождения».
- Загрузите из базы геоданных **7.mdb** классы пространственных объектов Месторождения и Нефтепровод. Проверьте систему координат фрейма.
- Создайте выборку из месторождений, находящихся в разведке – выбрать по атрибуту \rightarrow *sost* = «разведкуемые». Создайте на основе выборки новый класс базы геоданных Разведкуемые месторождения. Добавьте его в карту. Отключите слой Месторождения.
- Создайте вокруг нефтепровода при помощи **Мастера буферных зон** зоны 20 и 40 км.
- Выделите зону 20 км. При помощи выделенной зоны создайте выборку из слоя Разведкуемые месторождения. Используйте условие «имеют центр внутри объекта». Создайте на основе выборки новый класс базы геоданных Месторождения 1-2 очереди.
- Для класса базы геоданных Месторождения 1-2 очереди измените легенду – разделите месторождения по категориям крупности – извлекаемые запасы нефти категории *A+B+C1* более 10 млн.т и менее 10 млн.т. Для этого создайте в таблице атрибутов поле *sequence* (очередность, последовательность), *тип Short Integer*. Для более крупных месторождений поставьте значение 1, для мелких – 2.
- Выделите зону 40 км. При помощи выделенной зоны создайте выборку из слоя Разведкуемые месторождения (условие то же). Создайте на основе выборки новый класс базы геоданных Месторождения 3-4 очереди.
- Для класса базы геоданных Месторождения 3-4 очереди измените легенду – разделите месторождения по категориям крупности – извлекаемые запасы нефти категории *A+B+C1* более 10 млн.т и менее 10 млн.т. Для этого создайте в таблице атрибутов поле *sequence* (очередность, последовательность), *тип Short Integer*. Для более крупных месторождений поставьте значение 3, для мелких – 4.
- Подберите цвета заливки таким образом, чтобы все 4 типа (очереди) месторождений были легко различимы.
- Подпишите оба слоя месторождений по полю *NOM_MEST*, шрифт установленный по умолчанию (*Arial* 8, чёрный). Конвертируйте надписи в аннотации в документе карты, разместите рядом с объектами.
- Установите масштаб 1:1500 000. Сделайте его фиксированным.
- Перейдите в компоновку. Установите размеры фрейма высота - 21, ширина – 17 см.
- Вставьте заголовок – Очередность ввода месторождений в эксплуатацию, шрифт *Arial* 20.
- Вставьте легенду – Месторождения 1-2 очереди и Месторождения 3-4 очереди. Задайте число столбцов в легенде – 2. Измените надписи по образцу:

Условные обозначения			
	1 очередь		3 очередь
	2 очередь		4 очередь

Рис. 17. Легенда карты.

- Добавьте текст масштаба и стрелку севера.
- Создайте градусную сетку с параметрами – параллели через 1 градус, меридианы через 2 градуса. Нажмите кнопку **Свойства**, в закладке **Надписи** нажмите кнопку **Дополнительные свойства**. Уберите галочки в окнах **Индикация направления**, **Минуты**, **Секунды** (чтобы не показывать нулевые значения). Нажмите **Применить** \rightarrow **ОК** во всех окнах.
- Сохраните проект.

Итоговые материалы

1. Экспортируйте готовую компоновку в формат *.EMF и *.JPG.
2. Запишите экспортированные файлы и базу геоданных 7.mdb на диск O:\Виноградов\ГИС\ в папку со своей фамилией.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 8

Создание векторных данных при помощи дополнительных инструментов редактирования

Цель работы: Создать сеть точек наблюдения на объекте «Кимберлитовая трубка» с использованием дополнительных инструментов редактирования.

Задание: Установка параметров картографической проекции карты. Создание новых шейп-файлов. Создание векторных данных при помощи дополнительных инструментов редактирования. Создание компоновки. Экспорт карты в векторные и растровые форматы.

Исходные данные находятся в папке 8.

Порядок выполнения работы:

- Создать новый проект «Алмазоносная трубка».
- Задать систему координат фрейма Гаусс-Крюгер Пулково-42 зона 7
- Добавить шейп-файл «Трубка».
- Создать слой служебных точек (создать шейп-файл Service_Point в папке Shape). Добавить в карту.
- Начать редактирование. Задать целевой слой Service_Point.
- Инструментом **Середина** проведя линию с севера на юг внутри контура трубки поставить точку.
- Создать в папке Shape линейный шейп-файл «Профили» и добавить его как слой в карту.
- Установить целевой слой «Профили». Установить параметры замыкания. Активизировать **Скетч**. Инструментом **Направление-длина** из средней точки провести линию с параметрами 180° и 800 м. Затем вторую линию с параметрами 360° и 800 м. Слить в одну линию (**Слияние**).
- Выполнить операцию **Копировать параллельно** на 200 м. Повторить на - 200 м.
- Подгрузить слои «Озёра», «Ручьи».
- Добавить в таблицу атрибутов слоя «Профили» поле «№». Пронумеровать профили. Подписать профили, используя опцию размещения «Параллельно», «Над линией», «В конце». Сохранить изменения.
- Создать в папке Shape точечный слой «Точки наблюдения». Расставить точки наблюдения на профилях через 200 м.
- Пронумеровать точки от первой до конечной по КАЖДОМУ профилю отдельно используя для калькуляции поле FID.
- Создать в таблице атрибутов слоя «Точки наблюдения» поле **nom_prof**
- Написать точки наблюдения с учетом номера профиля (т.е. 1-1, 1-2 и т.д.) используя выражение **[nom_prof] & "-" & [Id]**
- Используя инструмент **Растянуть-сократить** выровнять профили по восточному краю так, чтобы они не продолжались в озеро и не пересекали реку (направление инструмента **Скетч** с юга на север).
- Удалить лишние точки наблюдения.
- Сохранить проект.
- Добавить шейп-файлы из папки Shape «Разломы», «Карьер» и «Рельеф». Подобрать нужные символы. Написать изогипсы рельефа. Шрифт – Arial 8p. Свойства размещения – **на линии**. Цвет соответствует цвету линии. В свойствах символа через закладку **Маска** включить кнопку **Гало**.
- Установить масштаб 1: 10 000. Сделать фиксированным.
- Перейти в режим компоновки. Создать компоновку. Создать надписи и легенду (содержание легенды – алмазоносная трубка, точки наблюдения, разломы, контур карьера).

- *Добавить в компоновку картинку с изображением карьера.*
- *Сохранить проект.*

Итоговые материалы

- *Экспортировать готовую компоновку в формат *.EMF и *.JPG.*
- *Записать экспортированные файлы на диск O:\Виноградов\GIS\ в папку со своей фамилией.*

РЕКОМЕНДУЕМЫЙ БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ArcGIS. ArcCatalog. Руководство пользователя. М., Дата+, 2010.- 274 с.
2. ArcGIS. ArcMap. Руководство пользователя. М., Дата+, 2010.- 558 с.
3. Берлянт А.М. Карта. Краткий толковый словарь. – М., Научный мир, 2003.- 168 с.
4. Берлянт А.М. Картография. Учебник для вузов. М., Аспект Пресс, 2002.-336 с.
5. Картография с основами топографии. Учебное пособие для вузов /Е.А. Чурилова, Н.Н. Колосова.- М., Дрофа, 2004.- 128 с.
6. Ковальчук А.К., Шайгура С.В. Основы геоинформационных систем - М., Изд.-во «Рудомино», 2009. -240 с.
7. Трубина Л.К. Геоинформационные системы, Новосибирск, 2012.-36 с.
8. Основы геоинформатики В 2 кн.Кн.1 учеб.пособие для студ. вузов /Е.Г.Капралов, А.В.Кошкарев, В.С.Тикунов, и др. Под ред. В.С.Тикунова. – М., Издательский центр «Академия», 2004.- 352 с.
9. Оформление карт. Компьютерный дизайн. Учебник /А.В. Востокова, С.М. Кошель, Л.А.Ушакова /Под ред. А.В. Востоковой.-М., Аспект Пресс, 2002.-288 с.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
Лабораторная работа №1. Знакомство с интерфейсом программы ArcMap	4
Лабораторная работа № 2. Создание проекта. Свойства слоя проекта	9
Лабораторная работа №3. Управление данными. Работа с программой ArcCatalog	14
Лабораторная работа № 4. Создание новых данных по результатам выборки пространственных объектов	20
Лабораторная работа № 5. Регистрация раstra в ArcMap	23
Лабораторная работа № 6. Инструменты редактирования в ArcMap	27
Лабораторная работа № 7. Анализ данных в ArcMap. Работа с Базой геоданных.	28
Лабораторная работа № 8. Создание векторных данных при помощи дополнительных инструментов редактирования	30
Рекомендуемый библиографический список	32

ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

*Методические указания к лабораторным работам
для студентов специальности 130101
специализация «Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений твердых полезных ископаемых» (РМ).*

Составитель: С.А.Виноградов

Печатается с оригинал-макета, подготовленного кафедрой
геологии и разведки месторождений полезных ископаемых