

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Приморская государственная сельскохозяйственная академия»
Институт лесного и лесопаркового хозяйства



Кафедра лесных культур

ГИС И КАДАСТРОВАЯ ОЦЕНКА ЛЕСОВ

ВВЕДЕНИЕ В ARCGIS

Часть 1

Методические указания для лабораторной и самостоятельной
работы студентов по направлению

35.04.01 Лесное дело

Издание 2-е, дополненное и переработанное

Уссурийск, 2016

УДК 630.811.1(07)

ГИС И КАДАСТРОВАЯ ОЦЕНКА ЛЕСОВ. ВВЕДЕНИЕ В ARCGIS. Часть 1: методические указания для лабораторной и самостоятельной работы студентов по направлению 35.04.01 Лесное дело / А.Н. Гриднев; ФГБОУ ВО ПГСХА.- Изд. 2-е, доп. и перераб.– Уссурийск, 2016.- 54 с.

В указаниях даны методические рекомендации для проведения лабораторных работ по основам геоинформационных систем (ГИС) с применением современных программных продуктов. ГИС изучаются магистрами с целью решения научных и прикладных задач по мониторингу лесных экосистем, рациональному использованию и учету лесных ресурсов, а также для организации эффективного проектирования лесных предприятий и организаций.

Рис.49

Библиогр.: 4 назв.

Рецензент – В.Н. Усов, заведующий кафедрой лесоводства

Издается по решению методического совета ФГБОУ ВО «Приморская государственная сельскохозяйственная академия»

ВВЕДЕНИЕ

Географическая информационная система или геоинформационная система (ГИС) - это информационная система, обеспечивающая сбор, хранение, обработку, анализ и отображение пространственных данных и связанных с ними непространственных, а также получение на их основе информации и знаний о географическом пространстве.

Считается, что географические или пространственные данные составляют более половины объема всей циркулирующей информации, используемой организациями, занимающимися разными видами деятельности, в которых необходим учет пространственного размещения объектов. ГИС ориентирована на обеспечение возможности принятия оптимальных управленческих решений на основе анализа пространственных данных.

Современные ГИС расширили использование карт за счет хранения графических данных в виде отдельных тематических слоев, а качественных и количественных характеристик составляющих их объектов в виде баз данных. Такая организация данных при наличии гибких механизмов управления ими, обеспечивает принципиально новые аналитические возможности.

Применительно к ГИС под информацией понимается совокупность сведений, определяющих меру наших знаний об объекте. В таком контексте знания можно рассматривать как результат интерпретации информации. Наиболее общее определение: знание - результат познания действительности, получивший подтверждение в практике. Научное знание отличается своей систематичностью, обоснованностью и высокой степенью структуризации.

Информационные системы можно рассматривать как эффективный инструмент получения знаний. В настоящее время на рынке программных продуктов представлено несколько видов систем, работающих с пространственно распределенной информацией, в данных методических указания рассматривается программа ArcGIS 10.3.1 в русской редакции.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 1 - ВВЕДЕНИЕ В ARCGIS

Цель занятия: Начало работы в ArcMap.

Вопросы для изучения:

- Слои, фреймы данных, макет, карта.
- Способы добавления и отображения данных. Связь атрибутивных и графических данных.
- Классификация и присвоение символов пространственным данным.
- Надпись объектов.
- Создание макета карты. Установка масштаба карты.
- Сохранение документа карты.

1.1 Запуск программы ArcMap

- Если у Вас есть иконка быстрого запуска ArcMap  на рабочем столе, дважды щелкните на ней. В противном случае – щелкните Пуск> Программы> ArcGIS> ArcMap.
- В диалоге начала работы в ArcMap подтвердите «новая пустая карта» (A new empty map), затем щелкните ОК.

ArcMap позволяет видеть карту в виде данных или в виде компоновки (макета для печати). Документ карты имеет расширение .mxd.

1.2 Отобразите карту

Откройте карту Russia.mxd:

- Щелкните Файл (File)> Открыть (Open). Перейдите в каталог Unit_1 и найдите Russia.mxd.
- Дважды щелкните Russia.mxd, чтобы открыть и отобразить карту.

Когда Russia.mxd откроется, Вы увидите карту Российской Федерации, покрытую сетью рек, дорог и городов (рис.1).

Обратите внимание, как разные географические объекты (дороги, населенные пункты, реки, озера и др.) организованы в слои содержания, согласно тематической информации.

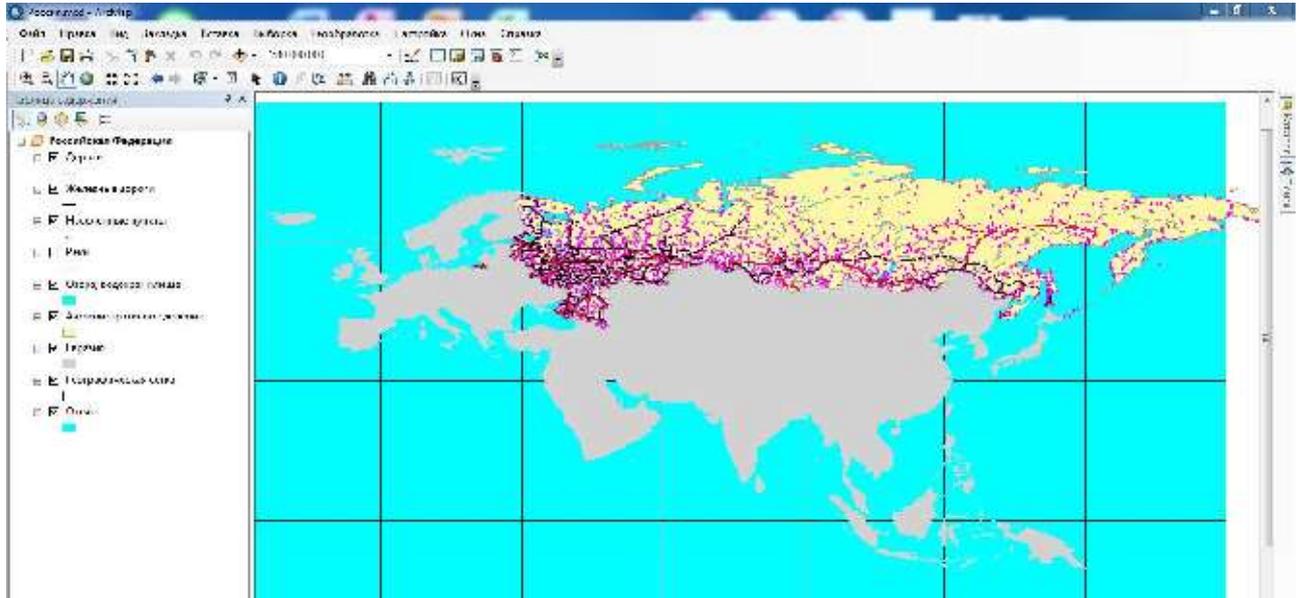


Рисунок 1 - Карта Российской Федерации

Вопрос 1: Сколько слоев представлено в настоящий момент в таблице содержания?

Вопрос 2: Сколько слоев из списка таблицы содержания видны в области отображения?

1.3 Взаимоотношения между географическими объектами

Карты представляют географические объекты в их взаиморасположении. Даже мельком взглянув на карту, вы способны определить объекты, лежащие в определенной стороне от каких-либо объектов. Подобные взаимоотношения понимаются программным обеспечением через топологию.

Задача: назовите области, лежащие вокруг Томской области.

- Увеличьте карту в окне отображения так, чтобы была видна территория Томской области. Для этого воспользуйтесь заранее созданной закладкой, которая хранит определенный географический вид.
- В строке меню щелкните Вид (View)> Закладки (Bookmarks)> Томская область.

Изображение увеличит часть карты, представляющую Томскую область и ее окрестности. Обратите внимание, что надписи областей отображаются при определенном масштабе карты.

Вопрос 3: Какие административные единицы РФ окружают Томскую область?

Вопрос 4: Согласно вашей визуальной оценке, какая территория имеет большую площадь: Новосибирская область или Омская область?

Выделите **Томскую область** на карте. Выбор объектов лучше выполнять через процедуру выбор по атрибутам меню Выборка> Выбрать по атрибутам (Рис.2).

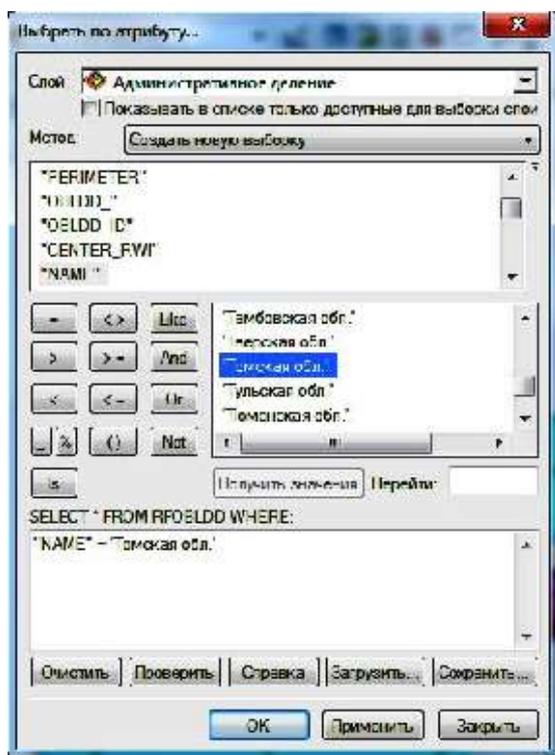


Рисунок 2 – Окно Выбрать по атрибуту

В окне «Выбор по атрибуту» (см. рис.2) напишите запрос. Для этого заполните все предлагаемые поля. Слой – Административное деление, Метод – Создать новую выборку.

В левом окне «Поля» щелкните два раза по Name, в середине нажмите знак =, в правом окне выберите «Томская область» (если названия объектов в окне отсутствуют, нажмите кнопку Показать значения).

При правильном заполнении в окне запроса появится текст: "NAME" = 'Томская обл.' Щелкните Применить и закройте окно.

На карте контуры Томской области будут выделены голубым цветом (рис.3).



Рисунок 3 – Выделение на карте РФ контуров Томской области

Свяжите описательную (атрибутивную) информацию с графическим изображением. Каждый объект на карте связан с определенной строкой в атрибутивной таблице. Исследуйте атрибутивные таблицы некоторых слоев и ответьте на вопросы.

- Откройте атрибутивную таблицу слоя Административное деление. Нажмите на правую кнопку мыши на имени слоя Административное деление и откройте таблицу атрибутов (Open Attribute Table).
- Появится атрибутивная таблица (рис.4), связанная со слоем Административное деление. Каждая запись (строка) в таблице представляет отдельный объект в слое Административное деление. В нижней части таблицы отображается информация о количестве записей в таблице.

- Синим цветом подсвечивается выбранная Томская область. Прокрутите таблицу вниз, чтобы увидеть все записи. Прокрутите вправо, чтобы увидеть все атрибуты (поля), описывающие этот слой.
- Закройте атрибутивную таблицу. Повторите аналогичную процедуру для слоя Населенные пункты.

ID	Shape	AREA	PERIMETER	ODLDD_	ODLDD_ID	CENTER_X/Y	Name
171	ПолYGON	77,92382	51,81226	173	173	173	Иркутск
172	ПолYGON	0,04395	1,173526	174	174	174	Иркутск
173	ПолYGON	0,007277	0,237558	175	175	175	Иркутск
174	ПолYGON	112,2002	100,0122	176	176	176	Иркутск
175	ПолYGON	1,782282	20,20562	177	177	177	Иркутск
176	ПолYGON	102,5012	11,24523	178	178	178	Иркутск
177	ПолYGON	29,95507	51,99521	179	179	179	Иркутск
170	ПолYGON	2,95214	11,47225	120	99999		
179	ПолYGON	19,85765	29,92524	121	181	181	Иркутск
180	ПолYGON	23,27122	38,01715	122	181	181	Иркутск
181	ПолYGON	12,22021	25,69525	123	182	182	Иркутск
102	ПолYGON	0,002902	0,202290	124	102	102	Иркутск
183	ПолYGON	0,00472	0,160281	125	184	184	Иркутск
184	ПолYGON	5,332771	16,571	126	185	185	Иркутск
185	ПолYGON	0,001932	0,278173	127	185	185	Иркутск
106	ПолYGON	40,12092	40,20215	120	107	107	Иркутск
187	ПолYGON	18,65762	25,56299	129	188	188	Иркутск
188	ПолYGON	0,002192	0,05719	130	189	189	Иркутск
189	ПолYGON	0,002037	0,251225	131	190	190	Иркутск
190	ПолYGON	0,002414	0,222222	132	191	191	Иркутск
191	ПолYGON	0,002917	0,283224	133	192	192	Иркутск
192	ПолYGON	0,002792	0,141271	134	193	193	Иркутск
193	ПолYGON	24,27482	25,55299	135	194	194	Иркутск
194	ПолYGON	9,312997	20,00294	136	195	195	Иркутск
195	ПолYGON	8,472074	18,42230	137	195	195	Иркутск
196	ПолYGON	0,312571	2,729211	138	197	197	Иркутск
197	ПолYGON	8,24817	16,35279	139	198	198	Иркутск
198	ПолYGON	5,222261	12,01426	220	199	199	Иркутск
199	ПолYGON	12,25637	22,82137	221	200	200	Иркутск
200	ПолYGON	20,12832	32,12225	222	201	201	Иркутск

Рисунок 4 – Атрибутивная таблица Административное деление

Вопрос 5: Сколько записей в атрибутивной таблице слоя Населенные пункты? Закройте атрибутивную таблицу слоя Населенные пункты.

1.4 Классификация и присвоение символов пространственным данным

Населенные пункты на карте отображаются одинаковыми символами розового цвета. Необходимо отобразить населенные пункты черными символами разного размера в зависимости от количества жителей.

- Откройте атрибутивную таблицу слоя Населенные пункты.

- Нажмите на правую кнопку мыши на имени слоя Населенные пункты и откройте Свойства (Properties).
- В окне Свойства слоя откройте закладку Символы (Symbology) и заполните все поля, как показано на рисунке 5.

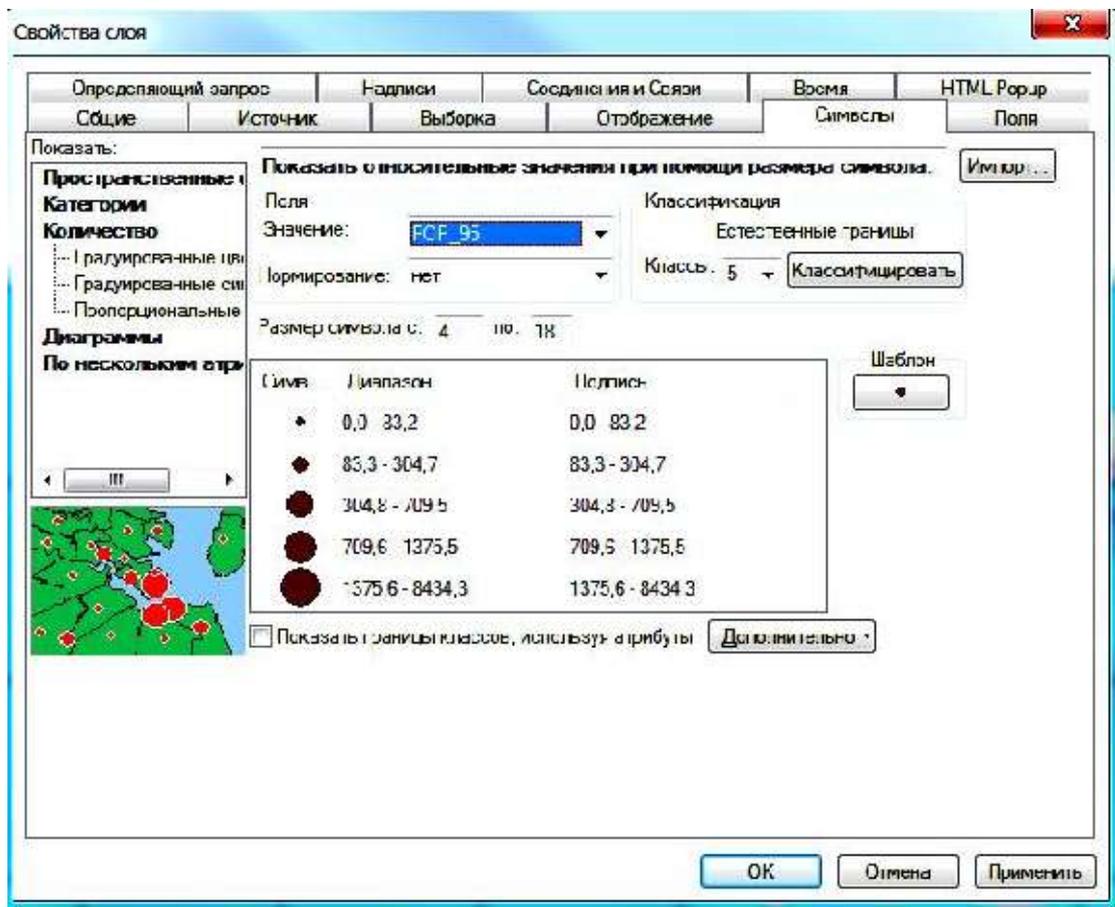


Рисунок 5 – Окно Свойства слоя

- Предложенные границы интервалов исправьте. Нажмите кнопку Классифицировать (Classify).
- В правом окне «Граничные значения» (Break Values) показаны верхние границы пяти интервалов. Исправьте первые четыре на значения: 99.4, 499.9, 999.9, 1499.9.
- Цвет градуированных символов измените на черный. Для этого нажмите кнопку Шаблон (Template) и смените цвет.
- После всех исправлений нажмите кнопку ОК. На карте отобразятся города, классифицированные по количеству населения.

- Сохраните классификацию объектов в отдельном слое. В контекстном меню слоя Населенные пункты выполните Сохранить как файл слоя (Save as layer File) под именем Населенные пункты.lyr. Слой Населенные пункты, сохраненный как отдельный слой с расширением lyr позволит пользоваться выбранной классификацией объектов слоя в любых картах.

1.5 Надпись объектов

Включите слой реки и надпишите его. Если надписывать все реки, карта будет перегружена названиями рек – слишком много объектов на карте. Поэтому лучше подписать только главные реки.

- Сначала подпишите все реки.
- Откройте свойства слоя Реки, закладка Надписи. Поставьте Надписать объекты этого слоя, поле надписи – NAME. Все остальные параметры оставьте по умолчанию.
- Чтобы на карте остались надписи только определенных объектов, необходимо выбрать эти объекты.
- Откройте атрибутивную таблицу слоя Реки. В поле ORDER указана степень важности реки. Нужно выбрать из всех рек только главные. Вверху слева атрибутивной таблицы (рис.7 нажмите кнопку 1 Опции (Options)). Загрузите процедуру Выбрать по атрибуту (Select by attributes).

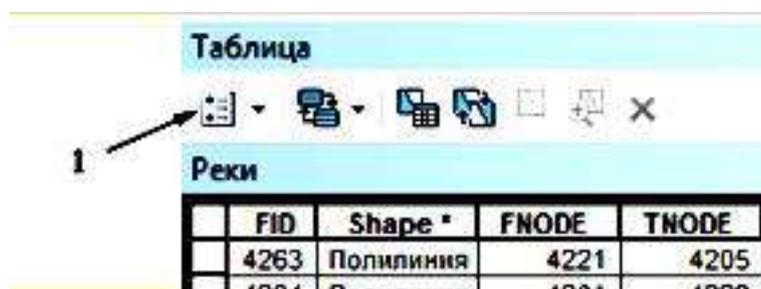


Рисунок 7 – Верхний вид окна атрибутивной таблицы Реки, где 1 – кнопка Опции

- В окне выбора заполните запрос: "ORDER" = 'главная'. Для этого в окне Поля (Fields) дважды щелкните по полю ORDER. Название поля появится ниже, в окне запроса. Затем нажмите на средней панели инструментов на знак равно. В окне Уникальные значения (Unique Values) дважды щелкните по значению «главная».
- При правильном выполнении окно Выбора по атрибутам будет таким, как показано на рис. 8.

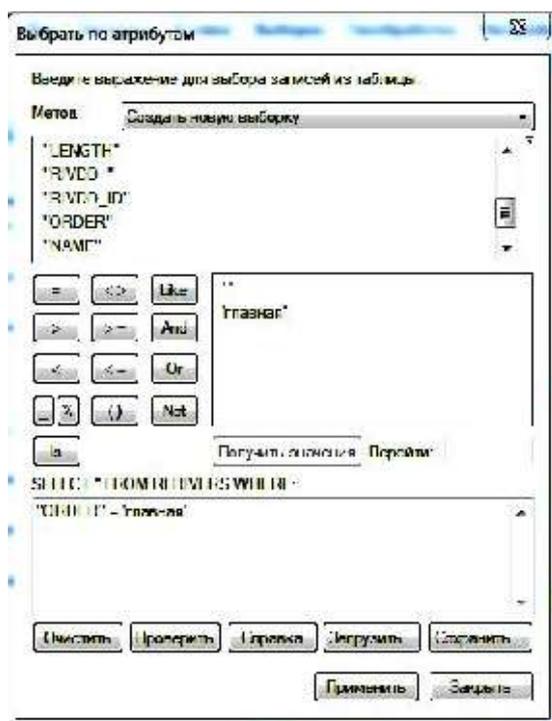


Рисунок 8 – Окно Выбрать по атрибутам

- Нажмите кнопку Применить (Apply).
- В таблице синим цветом подсвелятся записи, имеющие в поле ORDER значение «главная».

Вопрос 6: Сколько объектов выделено в таблице?

- Следующим шагом будет конвертация надписей в аннотации.
- В контекстном меню слоя Реки (рис.9) выберите процедуру Конвертировать надписи в аннотации 1 (Convert labels to annotations). Поставьте Сохранить аннотацию (Store Annotation) (рис.10) в документе карты (In the map) 1 и Создать аннотации (Create Annotation For) для выбранных объектов 2 (Selected Features) > Конвертировать 3 (Convert).

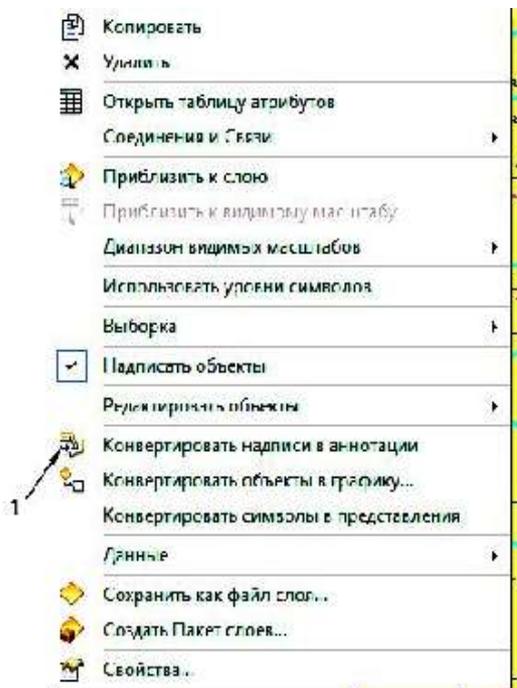


Рисунок 9 – Контекстное меню слоя Реки, где: 1 - выбор процедуры

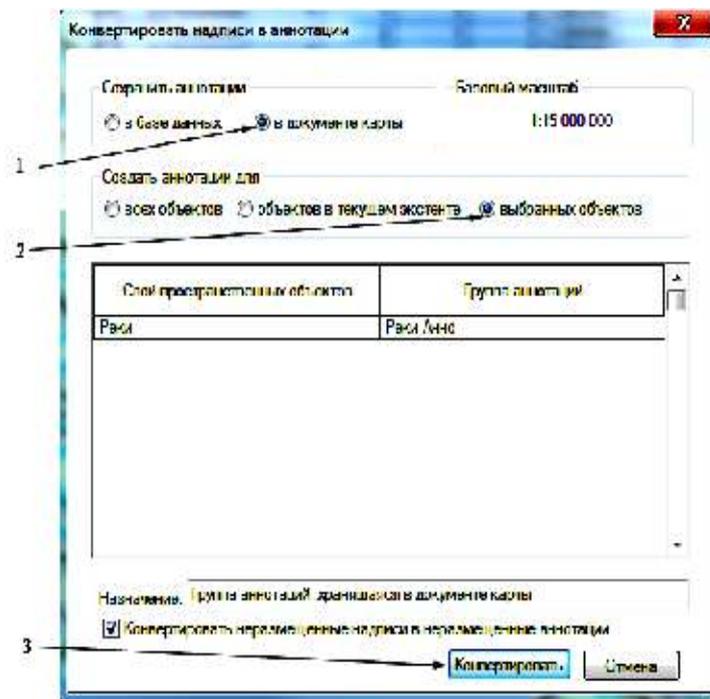


Рисунок 10 – Окно Конвертировать надписи в аннотации, где: 1,2,3 - выбор опций

Отмените выборку объектов. Меню Выборка (Selection) > Очистить выбранные объекты (Clear Selected Features). На карте будут подписаны только главные реки.

- Подпишите самостоятельно центры областей, краев, республик РФ. В атрибутивной таблице слоя Населенные пункты такие объекты имеют значение «с» в поле CAPITAL.

Вопрос 7: Сколько населенных пунктов являются центрами областей, краев, республик РФ?

1.6 Создание макета карты

Перейдите в режим макета карты, нажав на пиктограмму Вид компоновки 1 в нижней левой части изображения (рис.11).

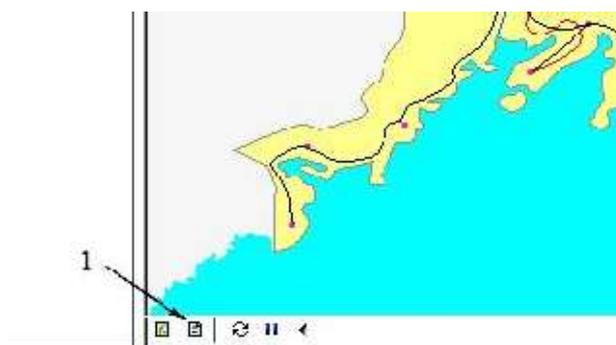


Рисунок 11 – Переход в режим карты,
где: 1 – пиктограмма Вид компоновки

- Фрейм карты отобразит ту часть карты, которая в момент создания макета была изображена на экране – например, в районе Приморского края (рис.12).
- Добавьте заголовок на макет карты. Меню Вставка (Insert) > Заголовок (Title). Название карты «Россия.mxd».

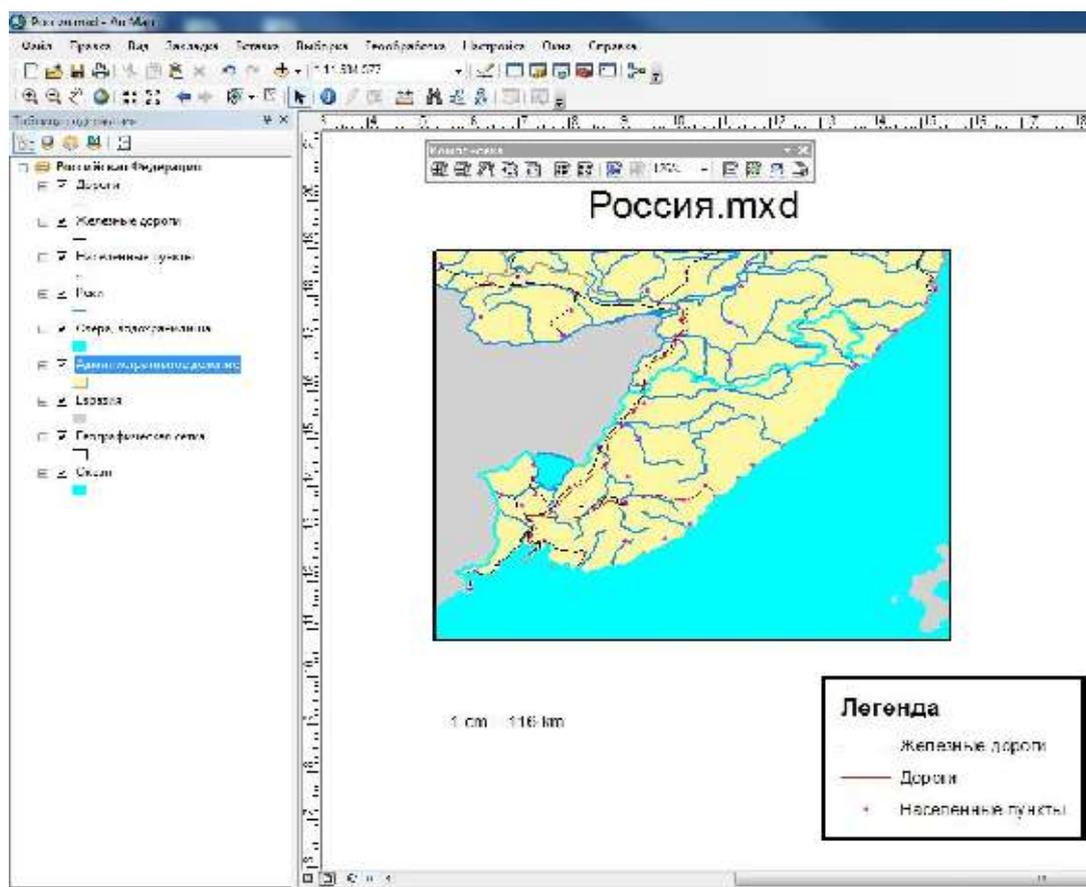


Рисунок 12 – Окно Компоновки карты

- Добавьте легенду. Меню Вставка (Insert)> Легенда (Legend). Выполните шаги, которые предложит мастер создания легенды карты. Легенда должна содержать следующие слои: Дороги, Железные дороги, Населенные пункты.
- Перетащите легенду из центра макета карты в нижний правый угол.
- Добавьте масштаб. Меню Вставка (Insert)> Текст масштаба (Scale Text) в результате получится вид, показанный на рис.12.

Вопрос 8: Какого масштаба карта на Вашем макете?

- Масштаб изображения получился нестандартный. Для макета карты лучше использовать масштабы: 1: 10 000, 1: 1 000 000, 1: 50 000 000 и т.д.

1.7 Установка фиксированного масштаба и оформление в макете карты

- Щелкните на фрейме карты правой кнопкой мыши и в контекстном меню выберите Свойства (Properties) (рис.13).

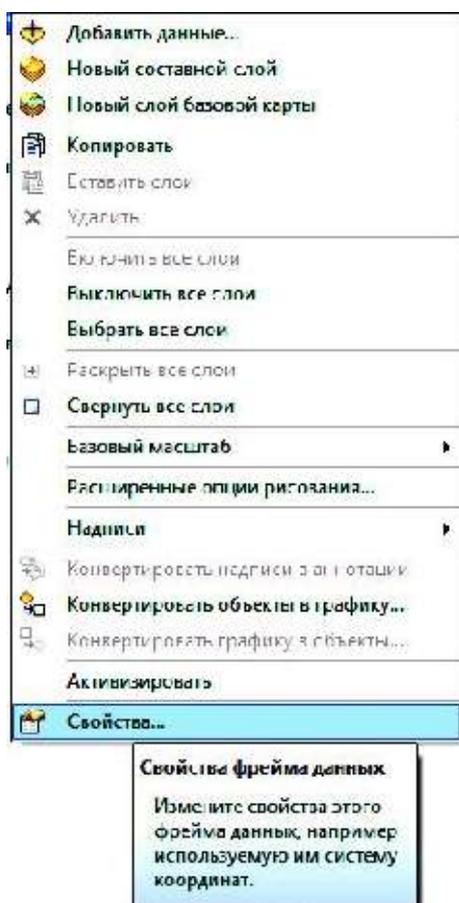


Рисунок 13 – Контекстное меню фрейма данных Российская Федерация

- В окне Свойства Фрейм данных (Data Frame Properties) (рис.14) в закладке Фрейм данных (Data Frame) выберите 1 Экстент и в раскрывающемся меню выберите опцию Фиксированный масштаб 2 (Fixed Scale) и установите в окошке 3 Масштаб величину равную 1: 10 000 000.

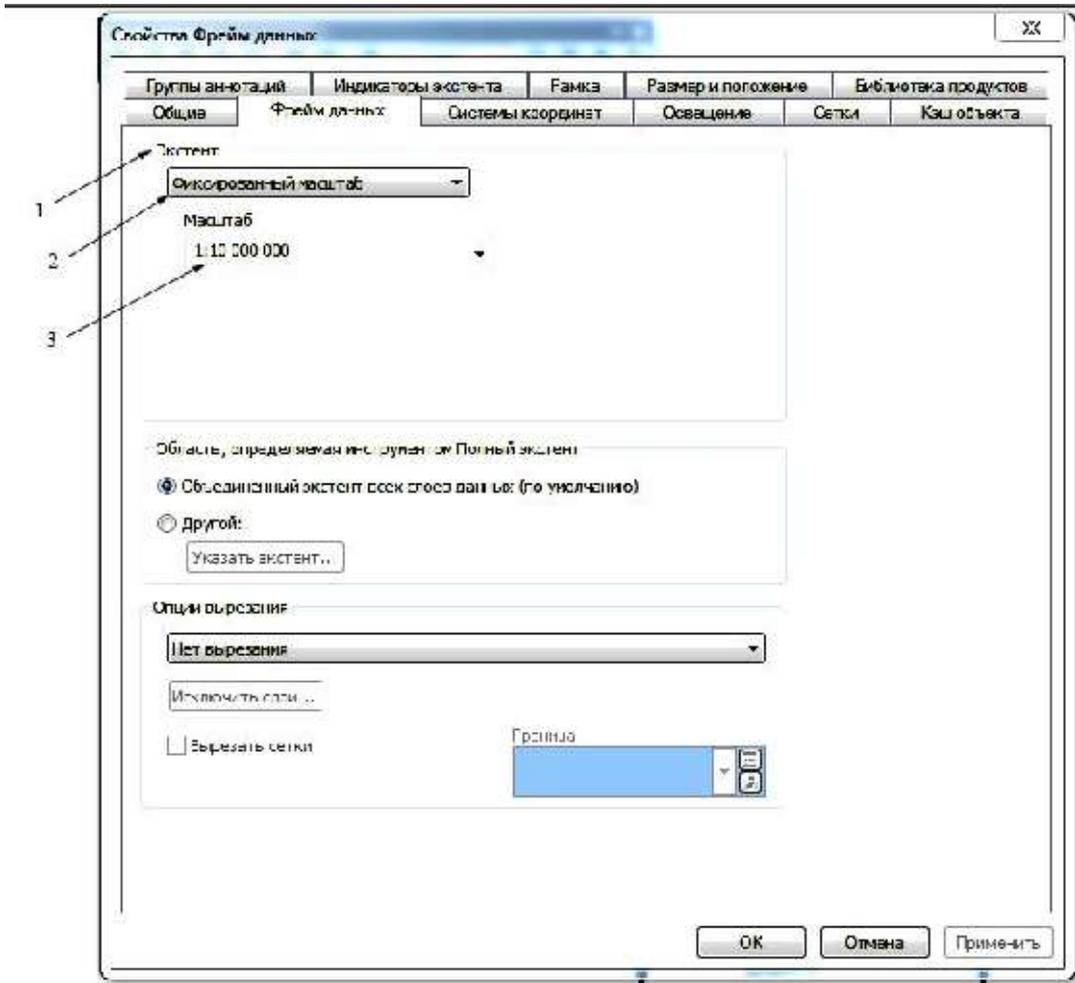


Рисунок 14 – Окно Свойства Фрейм данных, где: 1 – Экстент, 2 – Окно выбора вида масштаба, 3 – Окно выбора размера масштаба

- В макете фрейм карты будет указанного масштаба. Его размер может несколько измениться, в соответствии с выбранным масштабом.
- Измените масштаб на рис.12 из произвольного в фиксированный для этого меню Вставка (Insert)> Текст масштаба (Scale Text) в результате должно получится **1 cm 100 km**.

Макет фрейм карты можно отредактировать и художественно оформить.

- Для этого нужно щелкнуть левой кнопкой мыши по названию «Россия.mxd» (см. рис.12) и в контекстном меню выбрать опцию «Свойства...» выбрать вкладку **Текст** и в окошке **Текст**: удалить ссылку на старое название и вместо нее набрать название карты «Приморский край», а в меню **Изменить символ...** установить Цвет, Вид, Размер и Стиль шрифта и нажать ОК.
- С текстом масштаба «**1 см 100 km**» и с «Легендой» нужно провести ту же операцию, чтобы изображение как на рис. 15.

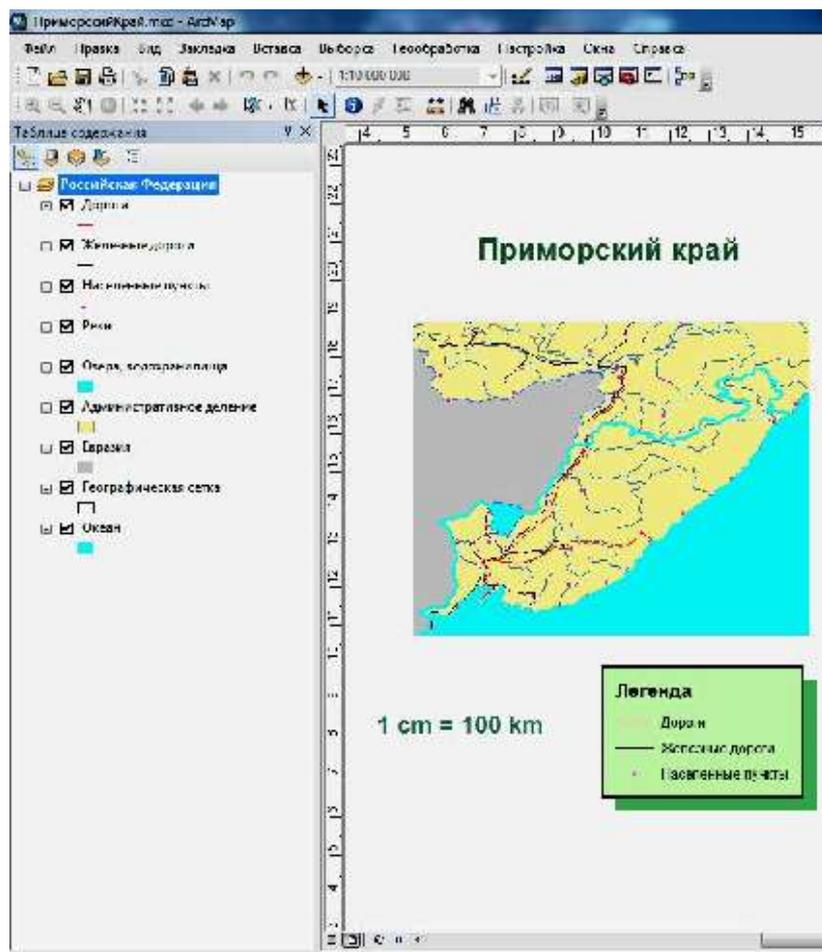


Рисунок 15 – Вид скомпонованной карты

1.8 Сохранение документа карты

- Сохранить сделанные изменения нужно в новом документе карты.
- В меню **Файл (File)> Сохранить как (Save As)**.
- Сохраните карту под именем **Приморский_край.mxd**.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 2 - ЗНАКОМСТВО С ПРОГРАММОЙ ARCCATALOG

Цель занятия: изучить форматы пространственных данных в ArcGIS.

Вопросы для изучения:

- Знакомство с интерфейсом ArcCatalog
- Создание нового подключения
- Обзор типов данных. Шейп-файлы. Покрытия. Базы геоданных
- Быстрый переход в ArcMap
- Пространственное совмещение данных в ArcMap
- Получение информации о свойствах пространственных данных
- Растры. Грид. ТИН
- Слой. Карта. Таблица
- Особенности файловой структуры пространственных данных
- Копирование, перемещение и удаление объектов в ArcCatalog
- Создание нового шейп-файла
- Создание Персональной базы геоданных
- Изучение Метаданных

2.1 Введение в программу ArcCatalog

ArcCatalog используется для поиска, предварительного просмотра и управления данными.

- Запустите ArcCatalog. Нажмите кнопку **Пуск>Программы>ArcGIS>ArcCatalog** -  ArcCatalog 10.2.
- В левой части окна находится дерево Каталога, которое показывает текущие соединения. В каждом конкретном случае соединения могут отличаться.
- Для быстрого доступа к учебной базе данных необходимо добавить новое соединение, щелкнув при этом на пиктограмме 1 (рис.16 а) , чтобы открыть окно **Подключиться к папке** (Connect to Folder) (рис.16 б). Вы-

берите указанный диск и путь, где лежит папка unit2, далее нажмите ОК. Теперь можно использовать этот быстрый доступ для обращения к данным, содержащимся в базе.

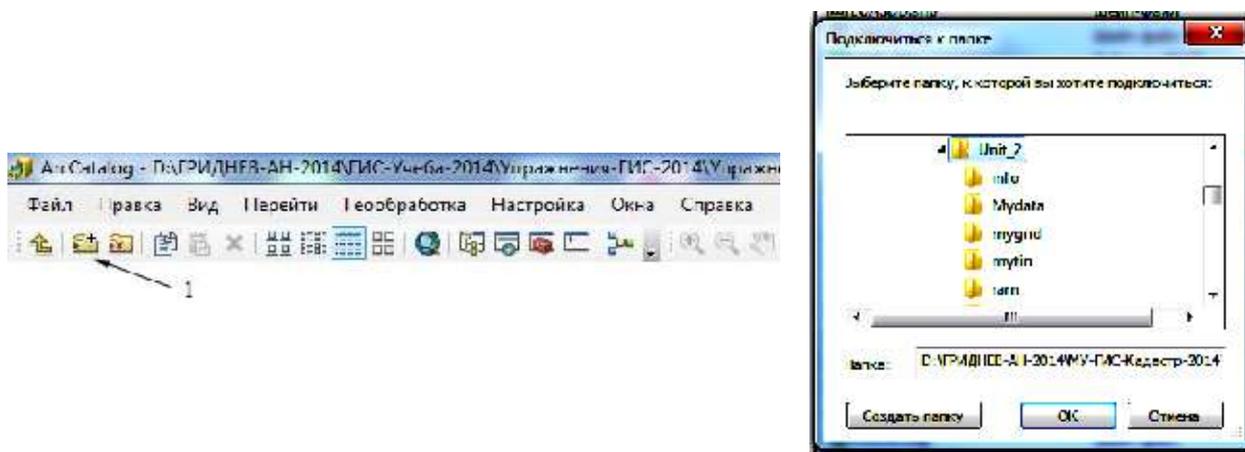


Рисунок 16 – Схема быстрого доступа к учебной базе, где:
а – вид панели инструментов ArcCatalog, 1 – пиктограмма инструмента Подключится к папке; *б* – окно Подключится к папке

- Щелкните по подключению unit2. Обратите внимание, что различные типы пространственных данных в папке unit2 представлены разными иконками (покрытие, база геоданных, шейп-файлы, слои, TIN и растровые данные). Иконки сообщают о типе векторных объектов каждого пространственного формата (точки, линии, полигоны).

2.2 Шейп-файлы

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

- Щелкните по файлу MOREGION.shp
- Щелкните по закладке **Просмотр** (Preview) 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».

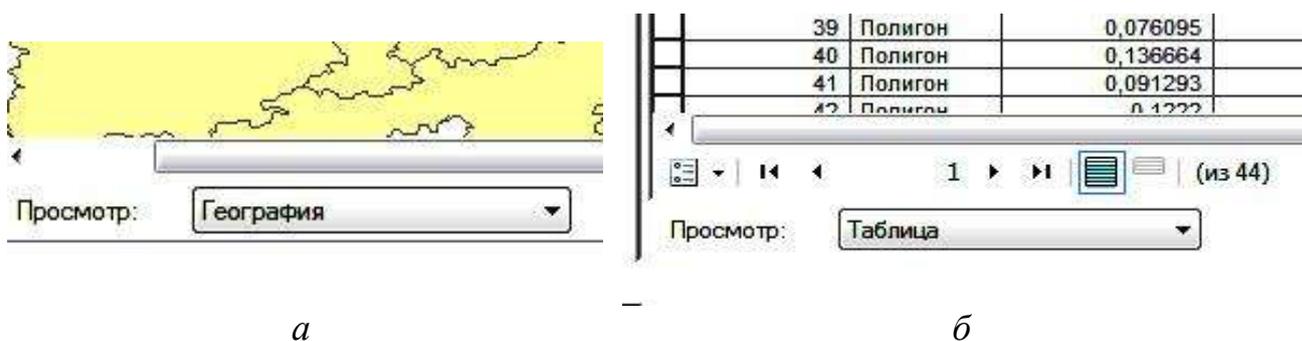


Рисунок 17 – Выбор режима просмотра шейп-файлов, где:
а – География, *б* - Таблица

В режиме «Таблица» можно получить сведения о количестве объектов класса/записях атрибутивной таблицы, например выделен 1 из 44 - см. рис.17 б.

- Просмотрите в обоих режимах файлы MOROADS.shp (дороги) и MOVIL.shp (мелкие населенные пункты).

Вопрос 1: 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 режиме просмотра **География**, используя кнопки управления изображением (рис.18) в верхнем кнопочном меню, можно увеличивать, уменьшать, сдвигать, просматривать полностью изображение, получать идентификационную информацию об объекте и создавать образец изображения по текущему фрагменту.

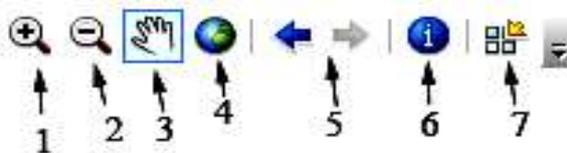


Рисунок 18 – Инструменты режима просмотра шейп-файлов, где:
 1 – Увеличить; 2 – Уменьшить, 3 – Переместить, 4 – Полный экстенд,
 5 – Предыдущий и Следующий экстенд, 6 – Идентифицировать,
 7 – Создать образец

Щелкните по файлу MORIVERS.shp (гидрографические объекты), перейдите в режим просмотра «География». Увеличьте восточную часть Московской области, рассмотрите ирригационные сооружения. Используя инструмент **6 – Идентифицировать** (см. рис. 18) получите информацию о реках и каналах данной территории (рис.19).

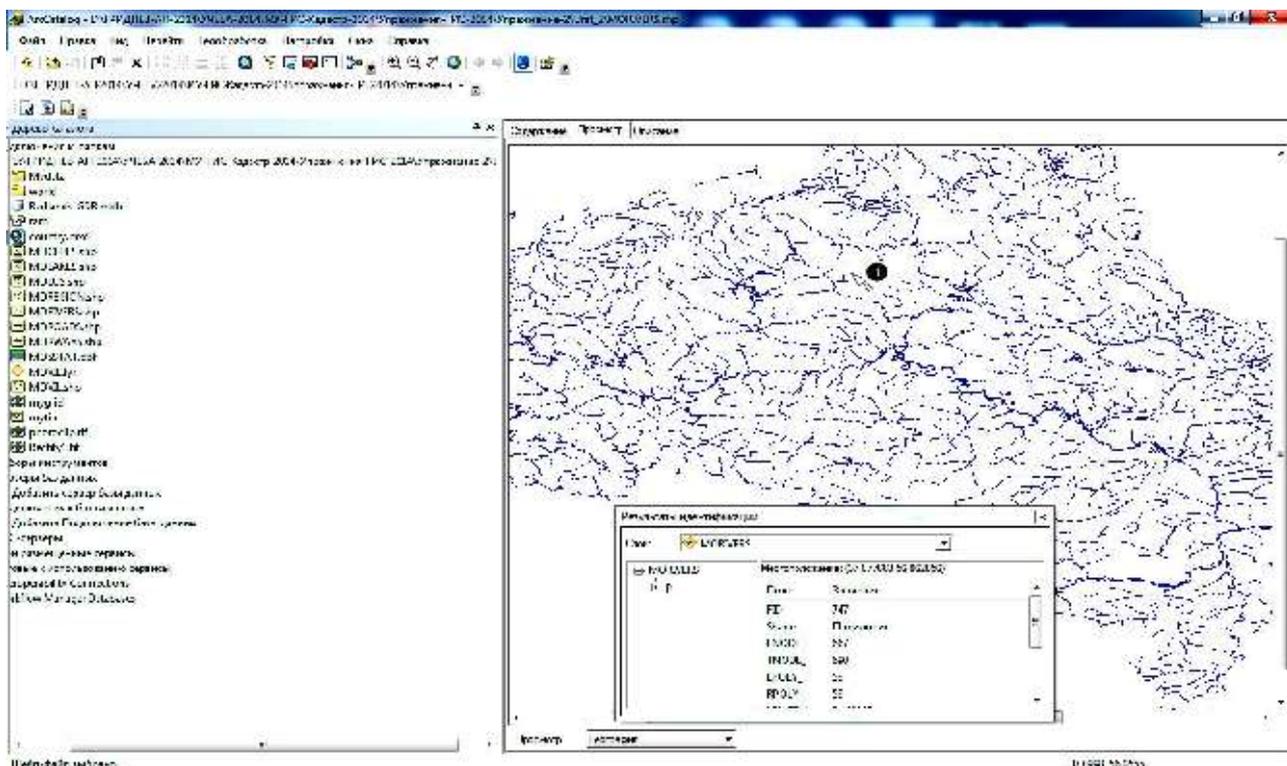


Рисунок 19 – Вид экрана ArcCatalog в режиме Идентификации

Кнопкой **7 – Создать образец** (см. рис.18) создайте образец изображения для иконки файла. Для этого достаточно щелкнуть по указанной кнопке и переключиться на закладку Содержание (рис. 20). Выбранный Вами экстенст станет отображаться в виде крупного образца изображения.

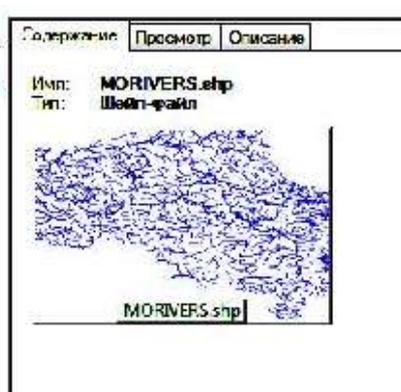


Рисунок 20 – Вид иконки на закладке Содержание в момент просмотра Шейп-файла MORIVERS.shp

2.3 Покрытия

В отличие от шейп-файлов покрытия могут содержать разные типы классов объектов.

- В дереве Каталога щелкните по покрытию **ram** (математическая основа номенклатурного листа карты). Перейдите на закладку Просмотр (Preview). В покрытии **ram** отображаются полигоны.
- Перейдите на закладку Содержание. Покрытие **ram** содержит 4 класса объектов, каждый из которых можно просмотреть:
 - 1) **arc** – линии из которых состоят полигоны,
 - 2) **label** – метки полигонов,
 - 3) **polygon** – полигоны,
 - 4) **tic** – регистрационные точки покрытия.

Просмотрите каждый из названных классов в режиме «География» и «Таблица».

Вопрос 2: Какой из идентификаторов полигонов RAM-ID имеет наибольшую площадь? (Подсказка: щелкните правой кнопкой на поле AREA и отсортируйте поле по убыванию.)

- Перейдите в режим просмотра «География» класса tic. Каждое покрытие содержит регистрационные точки. Они представляют собой известные координаты, которые используются для географической привязки покрытия. Просмотрите таблицу тиков, в ней записаны координаты регистрационных точек (поля XTIC и YTIC).

2.4 Базы геоданных

Базы геоданных (БГД) являются еще одним форматом, доступным для пользователей 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.

Вопрос 3: Сколько в БГД Redlands_GDB.mdb содержится:

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

Просмотрите содержимое набора классов объекта Transportation. Каждый набор формируется из некоторого количества классов. Каждый класс представляет собой группу объектов с одним типом геометрии (точки, линии, полигоны и др.). Иконка, используемая для каждого класса объектов, сообщит Вам тип геометрии объекта.

Вопрос 4: Перечислите классы объектов и типы геометрии объектов набора Transportation.

2.5 Переход в ArcMap

- Щелкните инструмент Запустить ArcMap . Если появится заставка подтвердите или щелкните «Новая пустая карта» (A new empty map), 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, вместо того чтобы этими полигонами перекрываться (рис. 21).

- Обратите внимание, что MOVIL и MOREGION совмещены в координатном пространстве. Это происходит, потому что они находятся в одной системе координат.

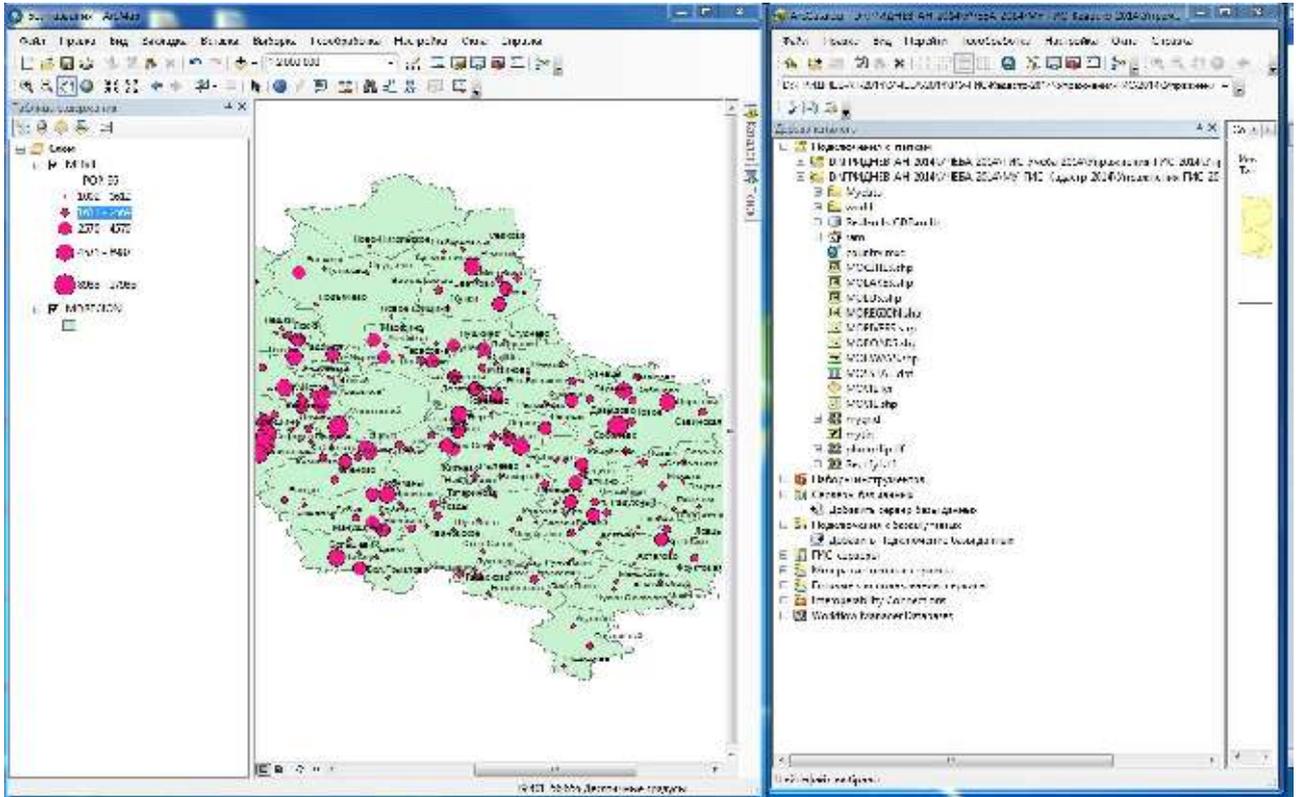


Рисунок 21 – Вид в ArcCatalog и ArcMap шейп-файлов MOVIL.shp. и MOREGION.shp

Переместите в область отображения ArcMap покрытие gam. Внимательное прочтите предупреждение (рис. 22) и нажмите **Заккрыть**.

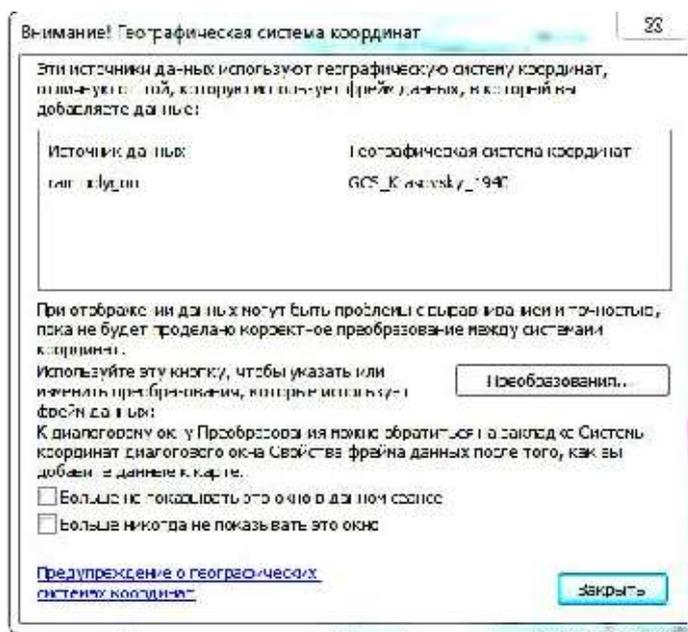


Рисунок 22 – Окно предупреждения о несовместимости систем координат

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

2.6 Информация о свойствах классов и наборах данных

- В БГД Redlands_GDB.mdb щелкните правой кнопкой на класс объектов Schools, войдите в меню Свойства (Properties)>закладка Поля (Fields).
- Информация о пространственной привязке хранится в поле Shape (рис. 23).
- Нажмите Отмена (Cancel), чтобы закрыть свойства.

Классы объектов в наборе могут быть организованы в геометрическую сеть, которая хранит топологические соотношения объектов, такие как длина, направление и связность линий. Они объединяют линейные и точечные классы объектов для моделирования линейных объектов, таких как водопроводные или электрические сети.

- Щелкните правой кнопкой мыши на набор классов объектов Transportation и войдите в Свойства набора.
- Посмотрите информацию о пространственной привязке.

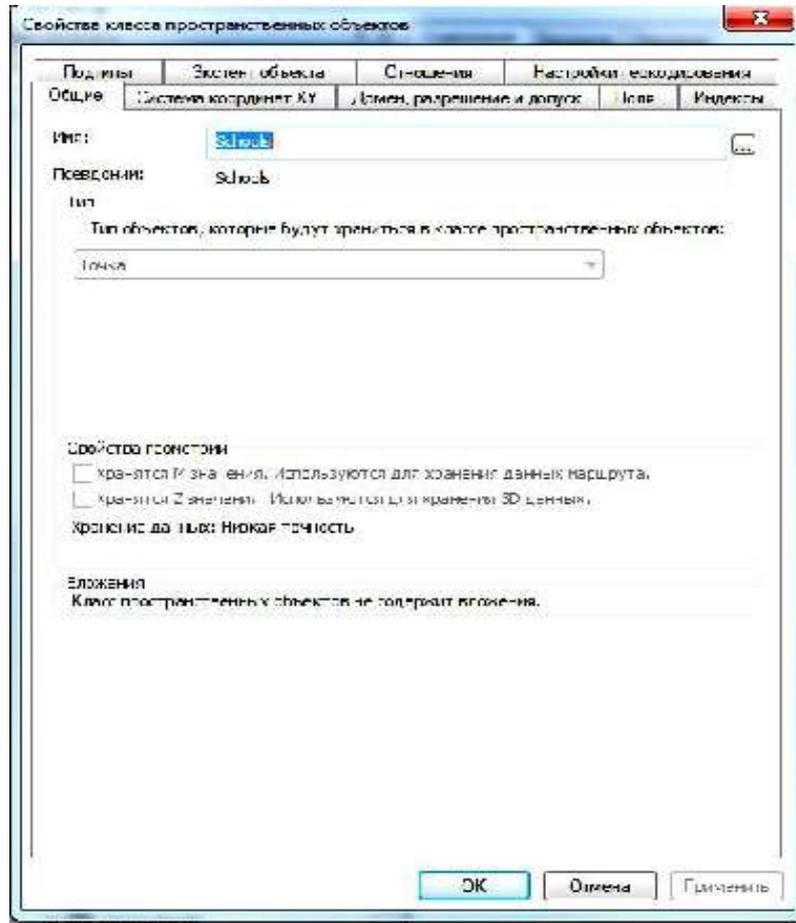


Рисунок 23 – Окно Свойства класса пространственных объектов

Вопрос 5: Какая система координат применена для этого набора классов?

- Просмотрите Свойства класса Traffic_Net из набора Transportation. В закладке Общие (General) изучите классы объектов, участвующие в построении сети. Классы объектов Streets и traffic_net_Junctions составляют эту сеть. Оба этих класса хранятся в наборе Transportation.
- Пройдите по закладкам и кратко оцените информацию, хранящуюся в геометрической сети.

Работа с геометрической сетью может быть очень сложной и требовать некоторого опыта при моделировании сложных географических объектов вроде сетей инженерных коммуникаций.

- Самостоятельно просмотрите Свойства шейп-файла MOREGION.shp, определите пространственную привязку данного класса объектов.

Вопрос 6: Какая система координат применена для этого класса?

Подсказка: В закладке Поля щелкните по полю Shape.

- Самостоятельно просмотрите Свойства покрытия gam. Обратите внимание на набор закладок свойств покрытия. Пространственная привязка описана в закладке Проекция.

Вопрос 7: В какой системе координат зарегистрировано покрытие?

2.7 Растры

Растры – отсканированные карты, фотографии земной поверхности, данные спутниковой съемки. Растровые форматы хранят данные в виде ячеек одинакового размера или пикселей, организованных в строки и столбцы. Каждая ячейка хранит значение, постоянное для всей ячейки. Разрешение данных связано с размером ячейки: меньший размер ячейки может показать больше деталей в пределах изучаемой области, но также увеличивает размер файла.

- В дереве Каталога содержится растр photoclip.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 photoclip.tif, щелкнув правой кнопкой на названии файла.

Вопрос 8: Сколько содержит растр: строк, столбцов и каналов? Какой размер ячейки? (метров).

2.8 Грид

Грид – это регулярная сеть.

- В дереве Каталога содержится грид mygrid, просмотрите его, открыв закладку Просмотр (рис.24).

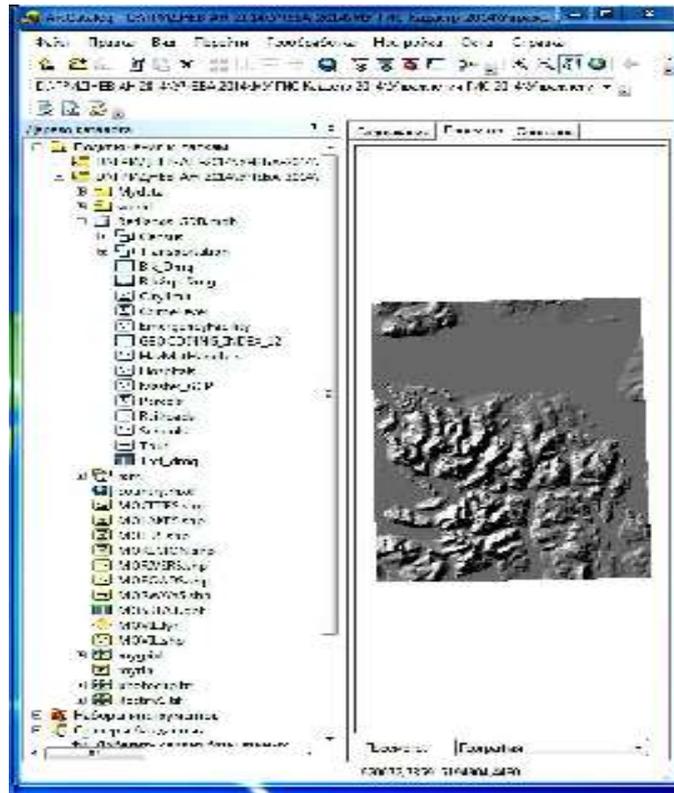


Рисунок 24 – Окно Просмотра грида mygrid

- 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.

Вопрос 9: Сколько содержит грид: строк, столбцов и каналов? Какой размер ячейки? (метров). Какое минимальное значение ячейки? Какое максимальное?

2.9 ТИН

ТИН – это триангуляционная нерегулярная сеть.

- В дереве Каталога содержится **ТИН** mytin, просмотрите его, открыв закладку Просмотр.

- Обратите внимание, что точечные объекты (Мелкие населенные пункты Московской области) отображены разным размером и подписаны, если источник данных указан правильно, то получится изображение на рис. 26.
- Перейдите на закладку Символы. Размеры точек зависят от значения поля POP_96 (количество жителей в населенном пункте в 1996 г).

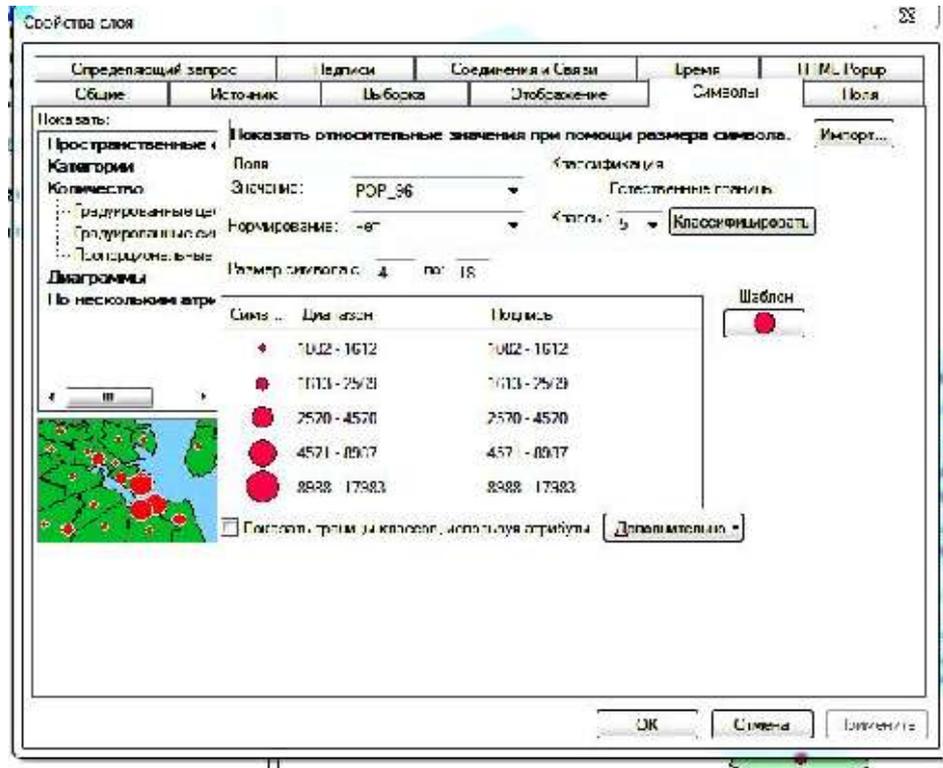


Рисунок 26 – Окно Свойства слоя MOVIL.shp во вкладке Символы

- Вы можете поменять классификацию или цвет отображения значков.

Щелкните на кнопке Шаблон , Опции > Цвет 

, выберите любой понравившийся Вам цвет. Нажмите ОК.

- Нажмите ОК для закрытия окна Свойства.

2.11 Карта

В ArcCatalog можно просматривать и готовые компоновки карт.

- Щелкните по карте country.mxd, перейдите на закладку Просмотр. Отобразится карта, скомпонованная из 2 фреймов (рис.27).

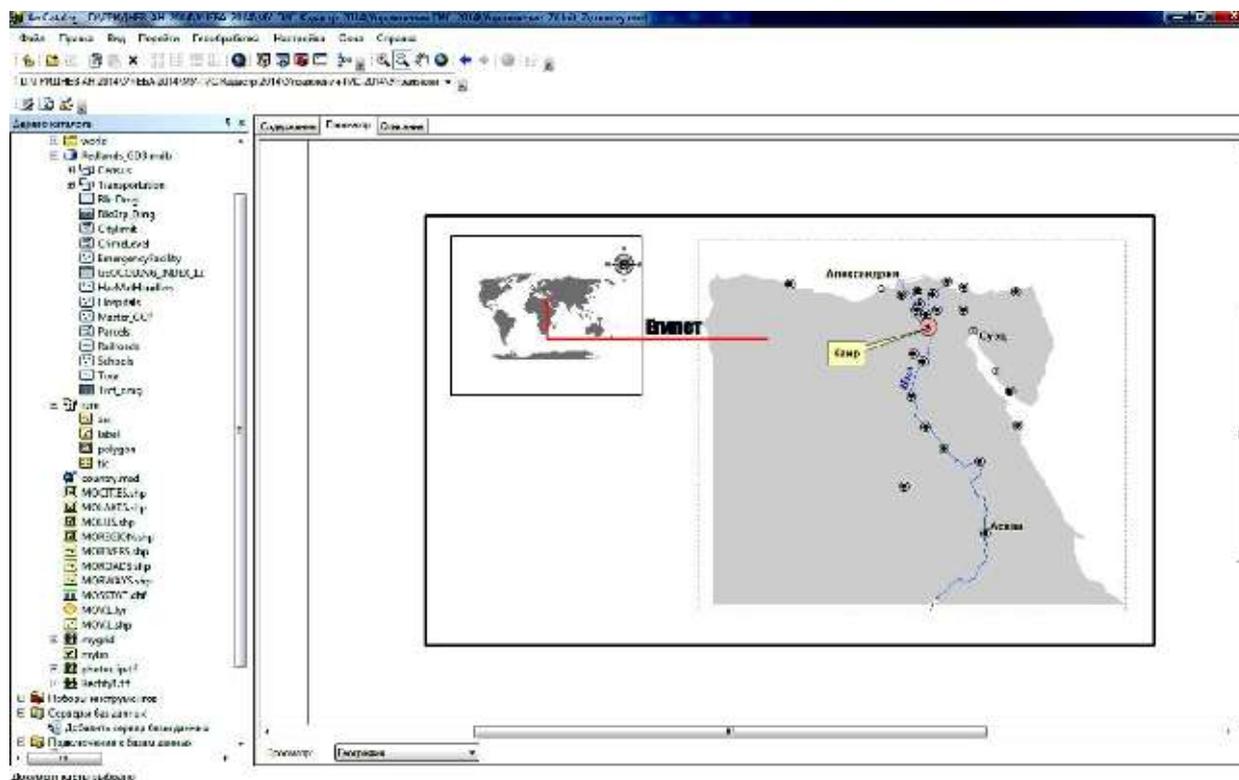


Рисунок 27 – Окно Просмотра карты country.mxd в ArcCatalog

- На закладке Содержание Вы увидите образец изображения данной карты.
- Двойной щелчок мыши по country.mxd запустит приложение ArcMap и откроет текущий документ.

2.12 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 (рис. 28). В таблице MOSSTAT.dbf содержатся некоторые статистические данные о районах Московской области (например, о площади района, населении, объемах сточных вод и т.д.)

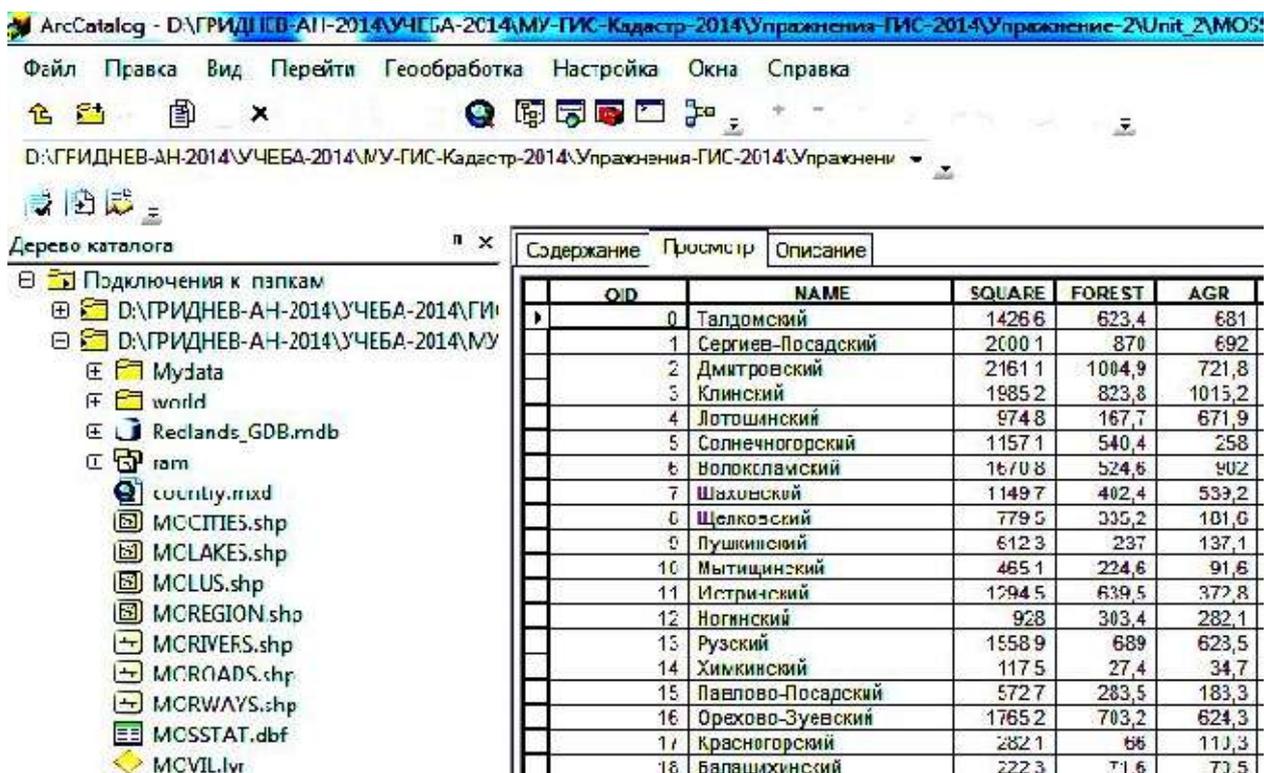


Рисунок 28 – Окно Просмотра таблицы MOSSTAT.dbf в ArcCatalog

- Изучите статистику поля FOREST (площади лесов). Для этого щелкните правой кнопкой мыши по названию поля FOREST и выберите команду Статистика.

Вопрос 11: Какова общая площадь лесов Московской области? (кв.км.).

Вопрос 12: Найдите минимальный и максимальный по площади район Московской области. *Подсказка:* Щелкните по полю SQUARE правой кнопкой мыши, выберите команду Сортировать по возрастанию.

2.13 Копирование объектов 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 программе ArcCatalog.

- Просмотрите содержимое папки unit2 в программе Проводник (Explorer) (рис. 29 а). Те данные, которые Вы видели в ArcCatalog (рис. 29 б), выглядят совершенно иначе.

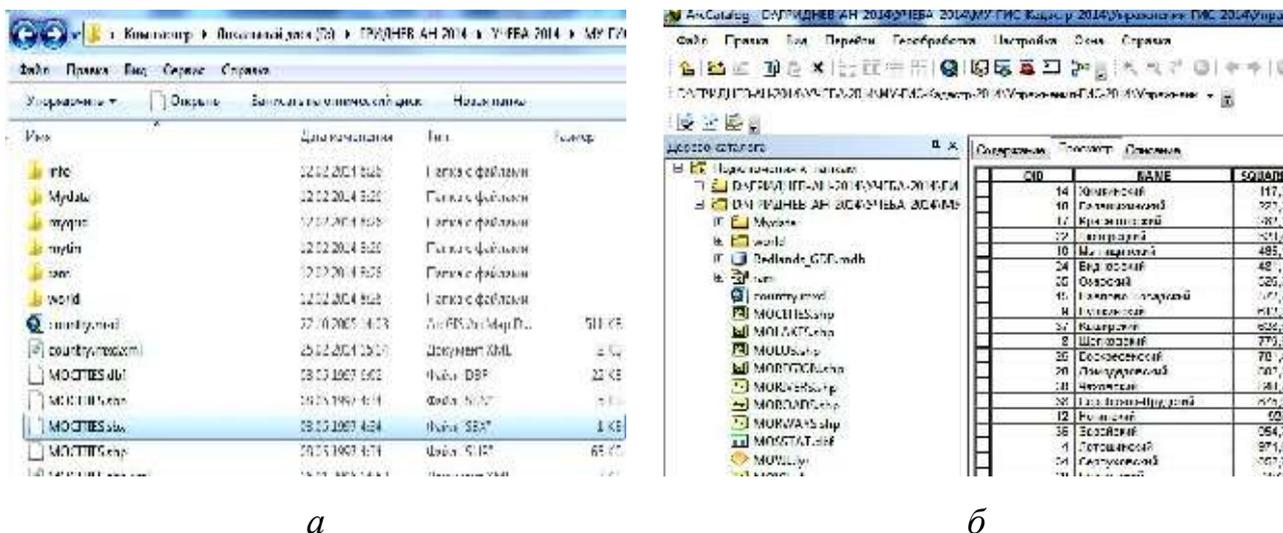


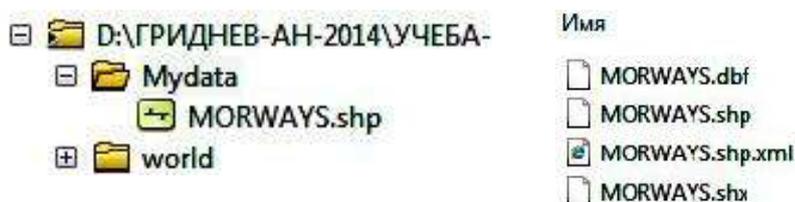
Рисунок 29 – Вид содержимого папки unit2: а – в программе Проводник (Explorer); б - в программе ArcCatalog

Обратите внимание на шейп-файлы (рис. 29). Каждый класс объектов описывается несколькими файлами. Покрытие ram, ТИН mytin, грид mygrid содержатся в директориях, которые неотличимы от обыкновенных папок. Кроме того, в папке unit2 содержится директория INFO, которая видна в Проводнике (см. рис. 29 а), но не видна в программе ArcCatalog (рис. 29 б). Данная папка служит для корректной работы с покрытиями, гридами, ТИНами. Простое удаление или перемещение этой папки может привести к безвозвратной потере данных. Растр photoclip.tif имеет также ряд дополнительных файлов, которые отвечают за пространственную привязку растра.

- Закройте программу Проводник (Explorer).
- Создайте в своей рабочей папке директорию с названием Mydata. Для этого переместитесь в свою папку. Войдите в меню Файл > Новый > Пап-

ка. 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 (рис. 30 а).
- Если бы то же самое действие Вы совершали в Проводнике, то Вам пришлось копировать несколько файлов (рис. 30 б). Любой «забытый» нескопированный файл разрушает формат данных и ведет к потере данных.



а

б

Рисунок 30 – Вид содержимого папки Mydata: а – в программе ArcCatalog; б - в программе Проводник (Explorer)

- 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 МО* в папку Mydata. Для этого в дереве Каталога пометьте соединение unit2. В закладке Содержание щелкните по верхнему файлу, начинающемуся на МО*, удерживая клавишу Shift на клавиатуре, пометьте последний файл, начинающийся на МО*.
- Отпустите клавишу Shift на клавиатуре, левой кнопкой возьмите выделенный фрагмент и перенесите в дерево Каталога на папку Mydata.
- Щелкните на плюс рядом с иконкой папки Mydata в дереве Каталога (рис. 31). Все перемещенные шейп-файлы, таблица и слой находятся в Вашей папке.



Рисунок 31 – Вид содержимого папки Mydata в программе ArcCatalog

- Обратите внимание на то, что скопированный ранее шейп-файл MORWAYS.shp автоматически заменился на файл с именем MORWAYSКопировать.shp (см. рис. 31). Таким образом, не произошло перезаписи одного файла другим, и при копировании Вы можете быть спокойны за сохранность данных в обоих файлах с одним и тем же именем.
- Удалите файл MORWAYSКопировать.shp из папки Mydata. Для этого щелкните правой кнопкой мыши по файлу MORWAYSКопировать.shp, выберите команду Удалить, подтвердите удаление.
- Удалять файлы можно также клавишей клавиатуры Delete.

2.14 Создание нового шейп-файла

- Создайте в директории Mydata новый шейп-файл точечных объектов. Для этого щелкните правой кнопкой мыши в дереве Каталога по папке Mydata, выберите меню Новый (рис.32) > Шейп-файл.
- В открывшемся окне (рис. 33) дайте имя файлу вместо предложенного. Файл назовите mypoint. Тип объекта – Point (Точка). Если Вы не знаете, как пространственно описать Ваш новый шейп-файл, то пространственную привязку оставьте по умолчанию «Неизвестная система координат».

В дальнейшем это скажется на единицах измерения карты, они будут также не известны.

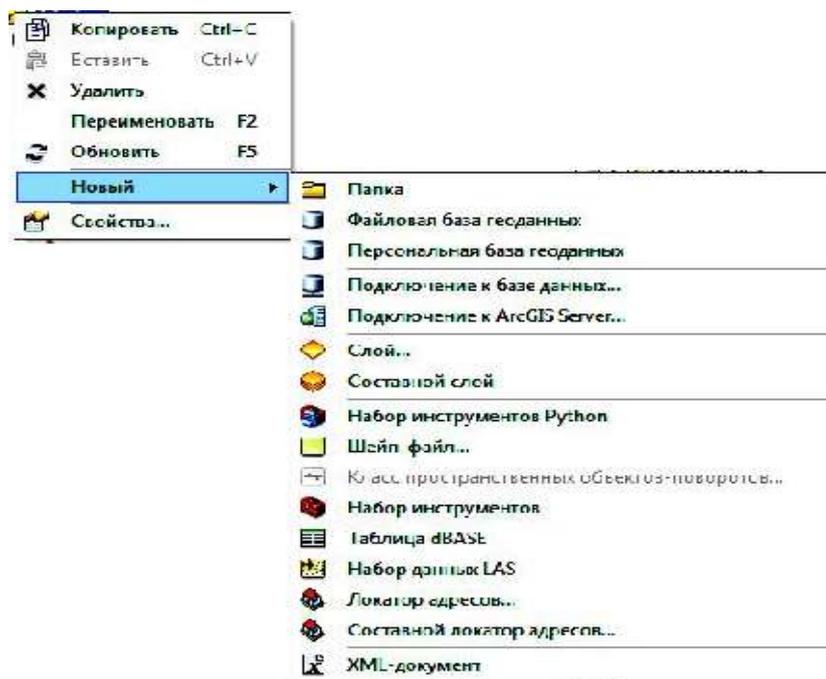


Рисунок 32 – Вид контекстного меню на папке Mydata в программе ArcCatalog

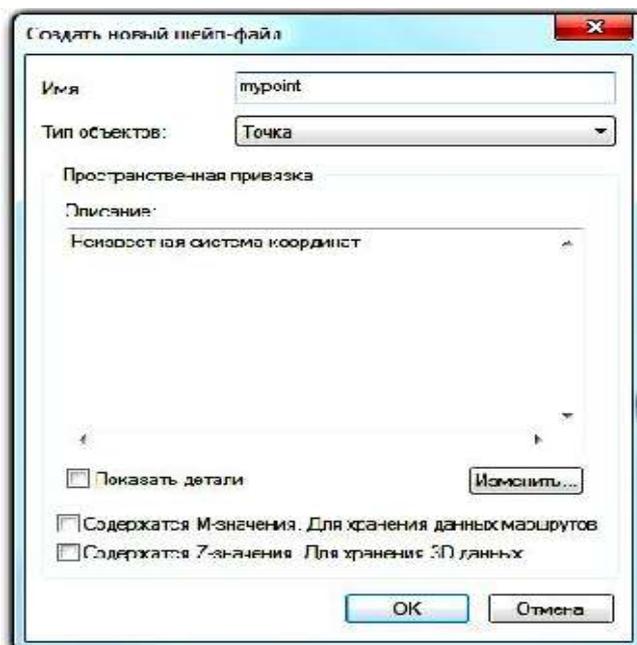


Рисунок 33 – Вид окна Создать новый шейп-файл в программе ArcCatalog

- Нажмите ОК. Вы создали новый класс точечных объектов – шейп-файл mypoint с неизвестной системой координат. Пока в нем нет ни одного объекта. Убедитесь в этом, просмотрев файл в режиме «География» и

«Таблица». Наполнить файл содержанием можно только в программе ArcMap. В ArcCatalog Вы создаете структуру пространственных данных – оболочку с определенными свойствами, готовую для наполнения.

- Создайте подобным образом класс линейных объектов *multiline* и класс полигональных объектов *multipoly*.
- Для любого созданного шейп-файла, не содержащего пространственной привязки, можно добавить информацию о системе координат уже после создания файла. Для этого щелкните правой кнопкой мыши по любому созданному шейп-файлу, например, *myrpoint.shp*, войдите в Свойства шейп-файла > Система координат XY (рис. 34 а), чтобы заменить <Неизвестный> во вкладке 1 – Текущая система координат: на установленную систему координат, например – Pulkovo 1942 Adj 1983.

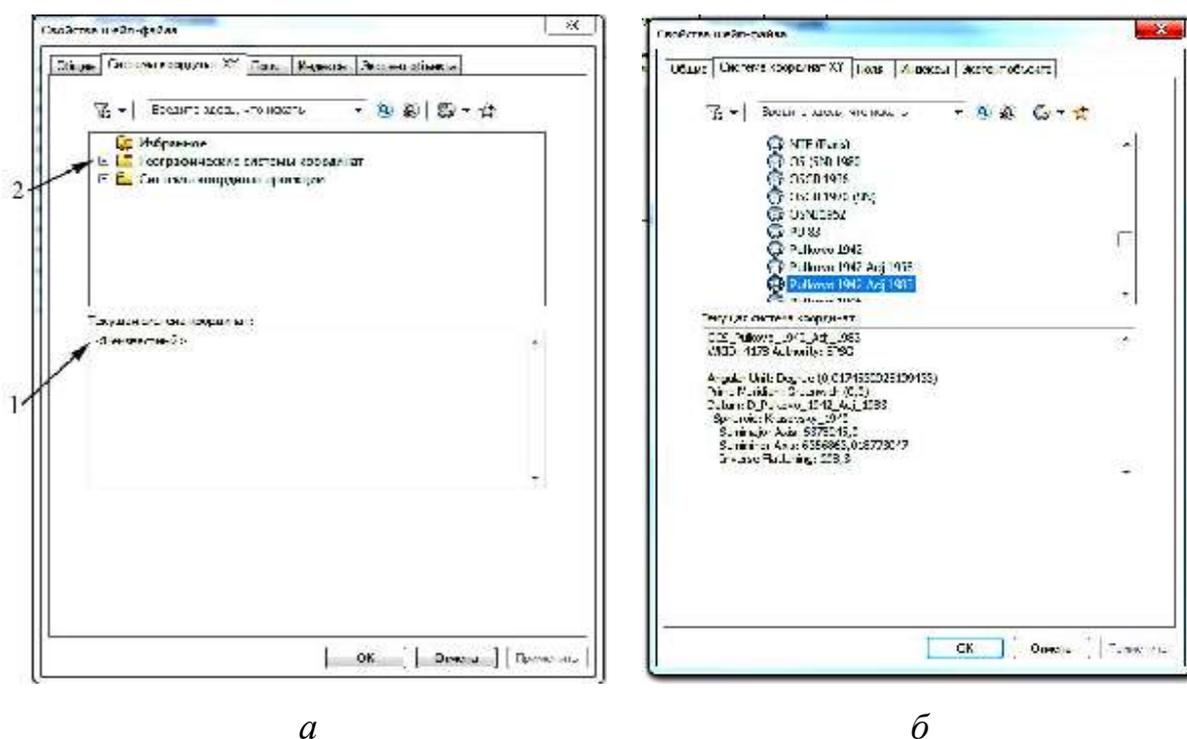


Рисунок 34 – Вид окна Свойства шейп-файла в программе ArcCatalog, где: *а* – общий вид окна; 1 – Текущая система координат; 2 – Папка для выбора Географической системы координат; *б* – вид окна после выбора системы координат

Для того чтобы установить систему координат, необходимо щелкнуть мышкой по папке 2 – Географические системы координат (см. рис.34 а). В открыв-

шейся папке выбрать: Азия > Pulkovo 1942 Adj 1983 (рис. 34 б). Таким образом, будут создаваться в географической системе координат, на эллипсоиде Красовского, измерения - в десятичных градусах. Далее следует нажать ОК для того чтобы закрыть окно.

- Создайте такую же Пространственную привязку классу линейных объектов `myline` и классу полигональных объектов `mypoly`.

2.15 Создание новой Базы геоданных

- Создайте в директории Mydata новую базу геоданных. Для этого щелкните правой кнопкой мыши в дереве Каталога по папке Mydata, выберите меню Новый > Персональная база геоданных (см. рис. 32). Файл назовите `myGDB`.
- База геоданных может содержать наборы, классы пространственных объектов, таблицы, классы отношений.
- Создайте набор данных `topography`. Для этого щелкните правой кнопкой мыши по созданной базе `myGDB`, в меню Новый > Набор классов объектов введите имя `topography` (рис. 35).

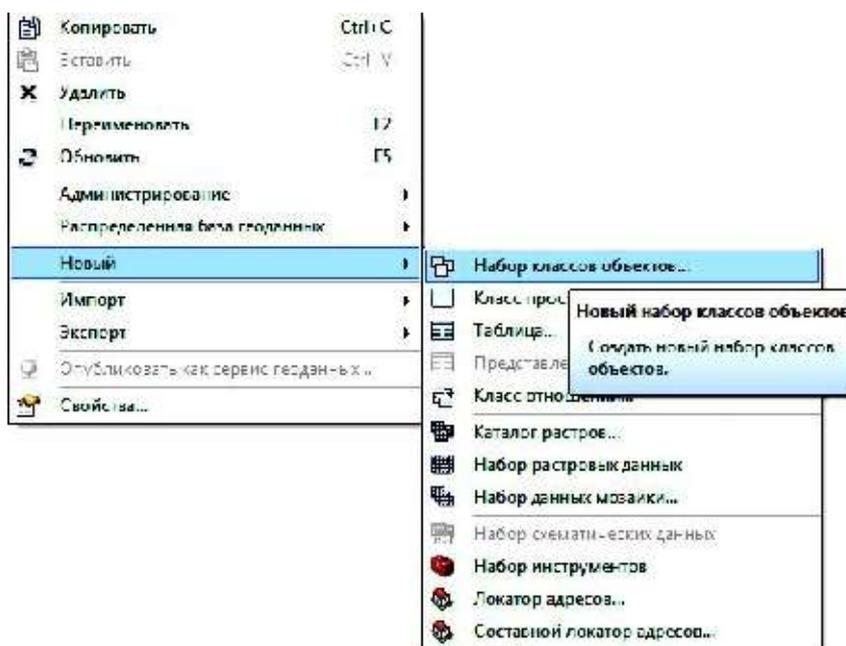


Рисунок 35 – Вид контекстного меню для персональной базы геоданных `myGDB` в программе ArcCatalog

Этот набор будет хранить классы объектов, объединенные одной тематикой – топографические элементы (изолинии рельефа, гидросеть, отметки высот, населенные пункты и т.д.). В этом же окне необходимо определиться с пространственной привязкой. Пространственная привязка определяется для всех классов одного набора данных.

- Выберите папку Географическая система координат > Мир > WGS 1984. Далее, следует выбрать Вертикальную систему координат открыв одноименную папку Мир > WGS 1984. Таким образом, выбрана географическая и вертикальная системы координат, основанные на эллипсоиде WGS 1984. Нажмите Готово.
- Набор пространственных объектов может включать в себя класс пространственных объектов, класс отношений, здесь же создается топология, полигоны из дуг и геометрическая сеть. Нажмите правой кнопкой мыши на наборе пространственных объектов topography, в меню Новый > Класс пространственных объектов введите имя dnl (гидрографические объекты линейные) (рис. 36). В поле Псевдоним можете ввести Гидрографические объекты линейные. Тип объектов выберите - Линия . Нажмите Далее.

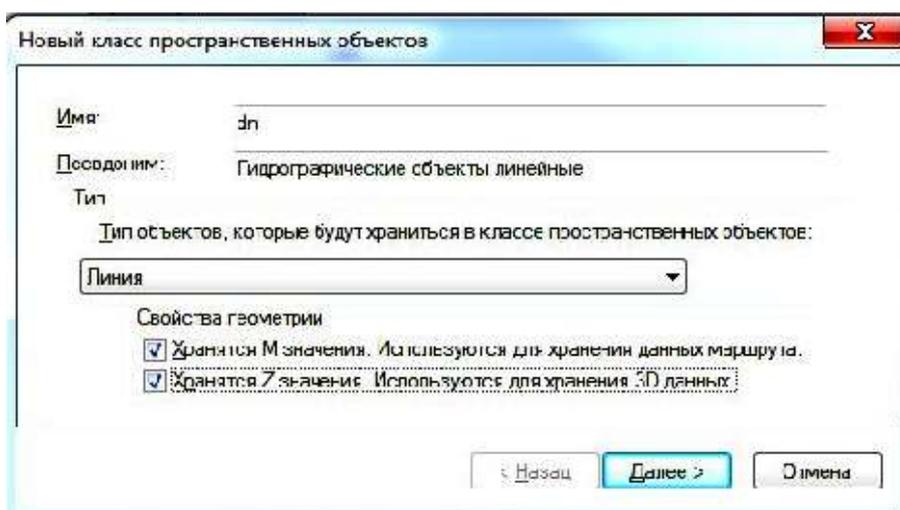


Рисунок 36 – Вид окна Новый класс пространственных данных на 1 этапе

- Нажмите Далее, на втором этапе появится новое окно (рис. 37).

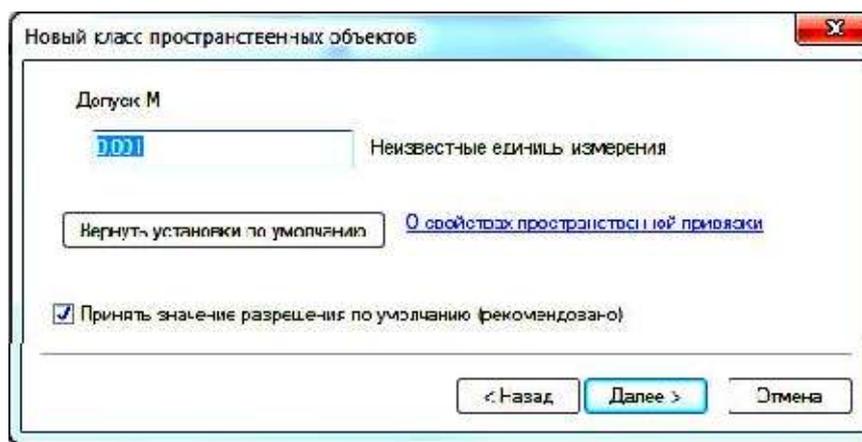


Рисунок 37 – Вид окна Новый класс пространственных данных на 2 этапе

- Нажмите Далее, на третьем этапе появится новое окно (рис. 38).

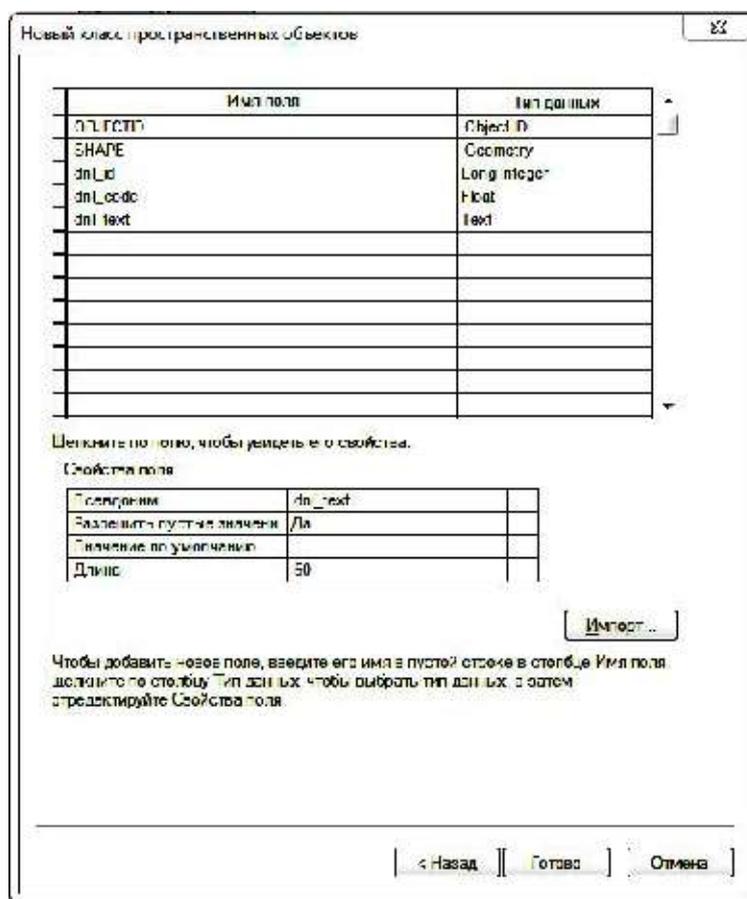


Рисунок 38 – Вид окна Новый класс пространственных данных на 3 этапе

- Пометьте поле Shape (см. рис. 38), в Свойствах поля Тип геометрии должно быть значение Линия. Обратите внимание, что пространственная привязка у нового класса уже существует.

- При создании класса можно добавить пользовательские поля в атрибутивную таблицу (см. рис. 38), например, пользовательский идентификатор (dnl_id), код легенды (dnl_code), собственное имя объекта (dnl_text) и т.д. Структуру атрибутивных таблиц можно узнать из соответствующих нормативных или методических документов или создать собственную.
- В пустой строке Имя поля введите dnl_id, Тип данных выберите Long Integer, в следующей строке – dnl_code, тип данных Float, в следующей – dnl_text, тип данных Text.
- Нажмите Готово.
- По приведенной схеме создайте в наборе topography класс полигональных объектов dna (Гидрографические объекты площадные). Добавьте поля dna_id, dna_code, dna_text. Типы данных каждого поля такие же, как в классе dnl.
- Должна получиться следующая структура подчиненных и взаимосвязанных элементов (рис. 39):



Рисунок 39 – Вид структуры базы геоданных myGDB в программе ArcCatalog

- Создайте в этом же наборе точечный класс объектов с именем ppp (Населенные пункты точечные). Свои атрибутивные поля можно не создавать.

Вопросы по лабораторной работе:

Вопрос 13: Как создавать наборы, классы пространственных объектов Персональной базы геоданных?

Вопрос 14: Как определять и устанавливать взаимосвязанное поведение данных разного типа (это описывается топологическими правилами)?

Вопрос 15: Как создавать геометрическую сеть (топологическая модель, состоящая из линий и точек)?

2.16 Характеристика Метаданных

Метаданные – данные о данных создаются разработчиком или поставщиком пространственной информации. Метаданные о всех объектах разработанных в ArcGIS можно посмотреть в программе ArcCatalog на закладке Описание.

- Войдите в папку unit2\world\data, пометьте шейп-файл admin.shp. Перейдите на закладку Описание в программе ArcCatalog (рис.40).

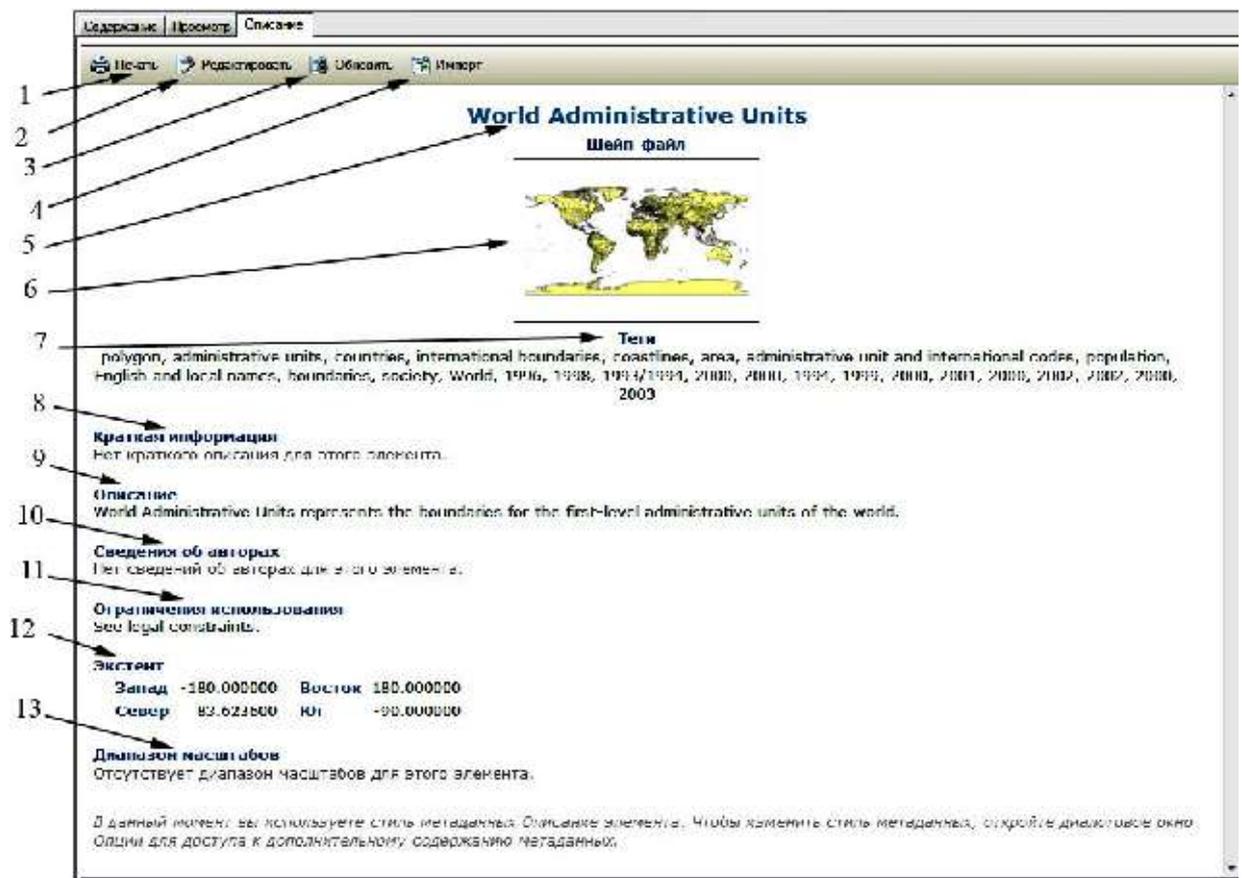


Рисунок 40 – Характеристика метаданных для шейп-файла admin.shp в программе ArcCatalog, где: 1 – Печать; 2 – Редактировать, 3 – Обновить, 4 – Импорт, 5 – Полное название шейп-файла, 6 – Пиктограмма шейп-файла, 7 – Теги, 8 – Краткая информация, 9 – Описание, 10 – Сведения об авторах, 11 – Ограничения использования, 12 – Экстент, 13 – Диапазон масштабов

Программа ArcCatalog при создании различных пространственных объектов в автоматическом режиме к каждому из них создает шаблон для создания описания метаданных. В данный шаблон с помощью инструмента 2 - Редактировать (см. рис.40), можно внести все необходимые метаданные: 5 – Полное название шейп-файла, 6 – Пиктограмму шейп-файла, 7 – Теги, 8 – Краткую ин-

формацию, 9 – Описание, 10 – Сведения об авторах, 11 – Ограничения использования, 12 – Экстент и 13 – Диапазон масштабов.

Шаблон представляет собой форму 1 - Описание элемента (рис. 41) с окошечками, например: 2 - Заголовок, в него заносится полное название элемента ГИС, 3 - Образец, здесь имеются инструменты для вставки рисунка Пиктограммы, в остальные окошечки вводятся остальные метаданные.

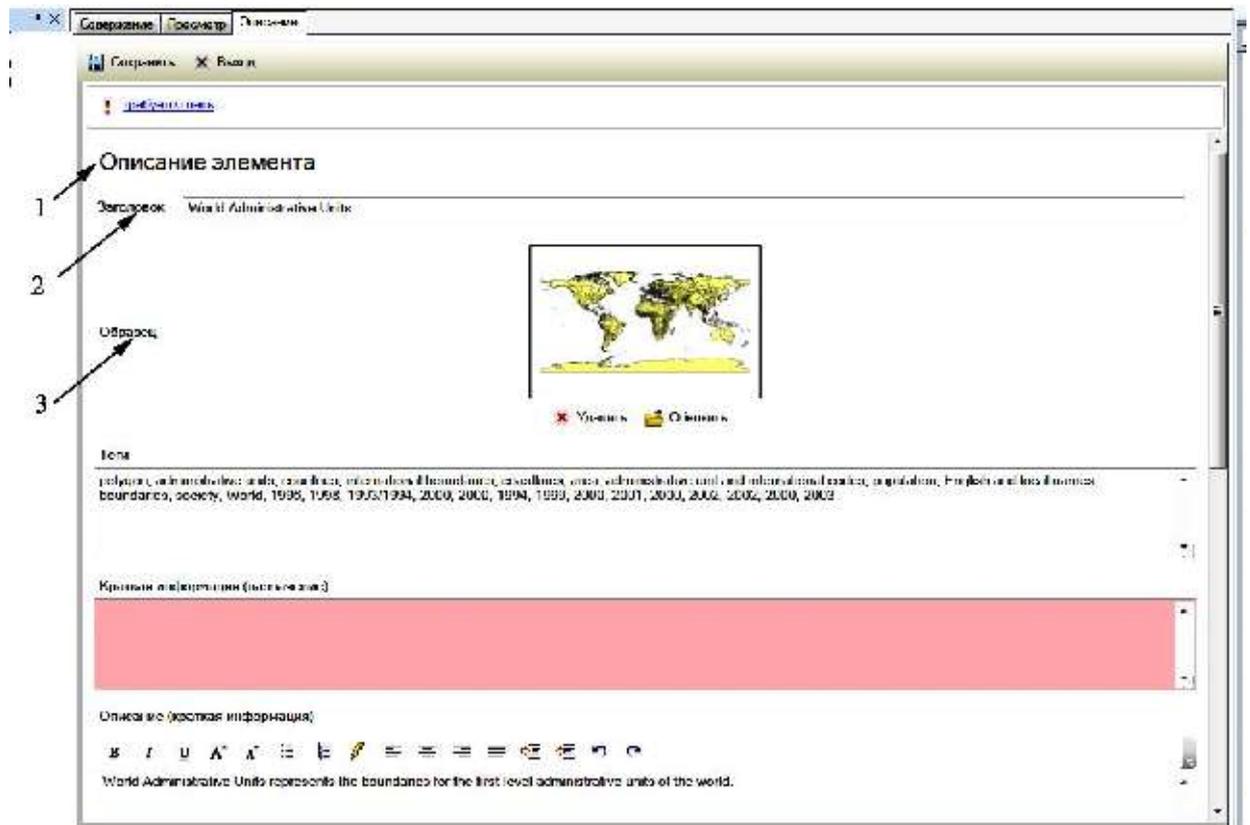


Рисунок 41 – Описание метаданных для шейп-файла admin.shp в программе ArcCatalog, где: 1 – Описание элемента; 2 – Заголовок, 3 – Образец

Кроме создания метаданных в программе ArcCatalog имеются также инструменты для их импортирования из других источников 4 – Импорт (см. рис.40), для их распечатки 1 – Печать, и обновления 3 – Обновить.

Вопрос 16: Перечислите, какого рода информацию можно получить о шейп-файле admin.shp?

- **Вопрос 17:** Изучите метаданные шейп-файла wwf_terr.shp. Какого рода информация представлена в этом шейп-файле?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 3 - КОНВЕРТАЦИЯ ДАННЫХ

Цель занятия: Научиться конвертировать (преобразовывать) одни форматы данных в другие и наоборот.

Программа занятия:

- Конвертация из формата *Shape* в базу геоданных;
- Конвертация исходных форматов ArcGIS в формат *DWG*;
- Конвертация данных в формате *DWG* в форматы ArcGIS;
- Конвертация данных из текстового формата в формат базы геоданных.

Исходные данные (Unit_3):

Формат Shape:

- DNL_ARC.shp - гидрография (линейные объекты)
- DNAR_POLY - гидрография (площадные объекты)

Формат База геоданных

- MAP.mdb

Формат AutoCad

- railroad.dxf – дороги (линейные объекты)

Текстовый файл

- uch.txt – границы участков (линейные объекты)

3.1 Конвертация из формата *Shape* в базу геоданных

Конвертация исходных форматов ArcGIS выполняется в ArcCatalog.

Задания 1 - Выполнить конвертацию линейных объектов гидрографии из формата *Shape* (DNL_ARC) в *базу геоданных*.

- Предварительно необходимо создать базу геоданных Convert с набором классов пространственных данных Con_1. Необходимо обратить внимание на экстен- тент баз геоданных, он должен быть таким как у файла DNL_ARC.shp.
- Щелкните Контекстное меню DNL_ARC.shp > Экспорт> В Базу геоданных (единич.)...(рис. 42).

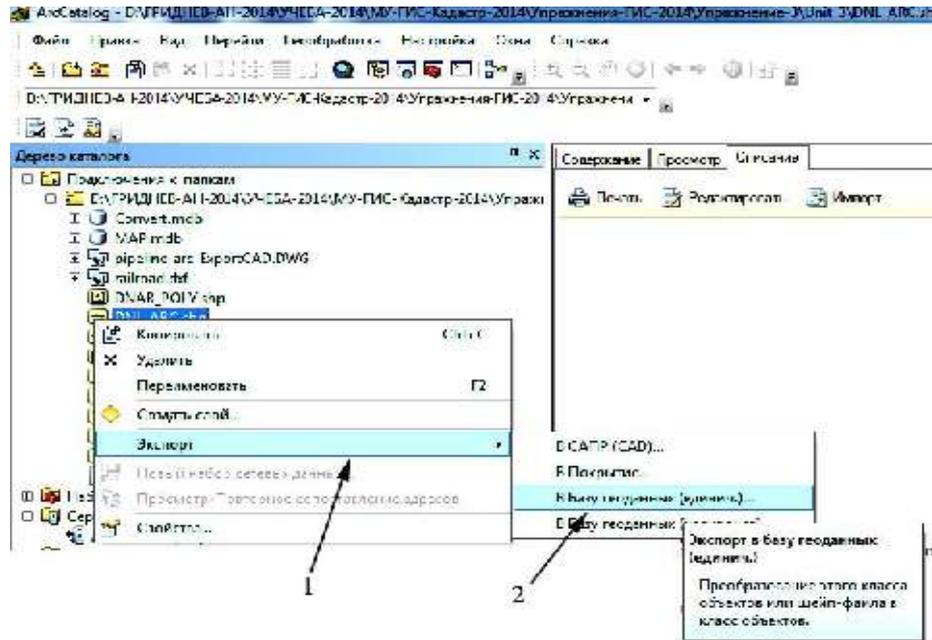


Рисунок 42 – Вид контекстного меню шайп-файла DNL_ARC.shp для экспорирования его в персональную базу геоданных, где: 1 – Экспорт; 2 – В Базу геоданных (единич.)...

В результате выбора в контекстном меню 1 – Экспорт и 2 – В Базу геоданных (единич.)... откроется диалоговое окно Класс объектов в класс объектов (рис. 43).

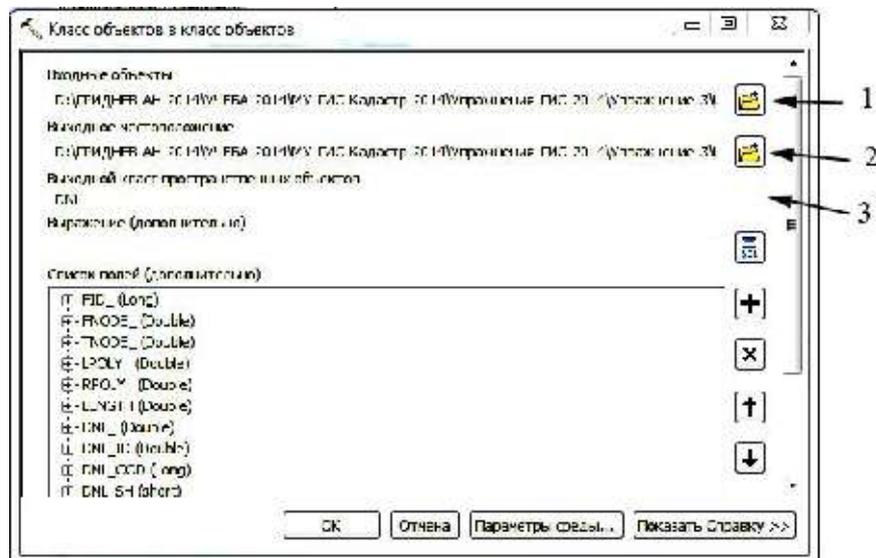


Рисунок 43 – Диалоговое окно Класс объектов в класс объектов где: 1 – Входные данные; 2 – Выходное местоположение; 3 – Выходной класс пространственных объектов

В диалоговом окне Класс объектов в класс объектов (см. рис. 43) в окошечке 1 – Входные объекты автоматически пропишется ссылка на адрес рас-

положения шейп-файла – DNL_ARC.shp. Выходное местоположение - набор классов пространственных данных Con_1 в базе геоданных Convert. Имя выходного класса объектов – DNL.

- Просмотрите после конвертации содержимое набора класс пространственных данных Con_1. Там появится класс DNL.

Вопрос 1: Какие поля появились в атрибутивной таблице класс DNL?

Вопрос 2: Изменились ли значения в исходных пользовательских полях?

3.2 Обратная конвертация из базы геоданных в формат *Shape*

В наборе классов несколько классов объектов. Возможна конвертация единичного класса или группой. Выполните конвертацию группой.

- Создайте выходную папку с названием *Рабочая*.
- Откройте базу геоданных MAP.mdb. Щелкните правой кнопкой мыши на персональной базе геоданных Gaz: Контекстное меню > Экспорт> В Шейп-файл (несколько)... (рис. 44).

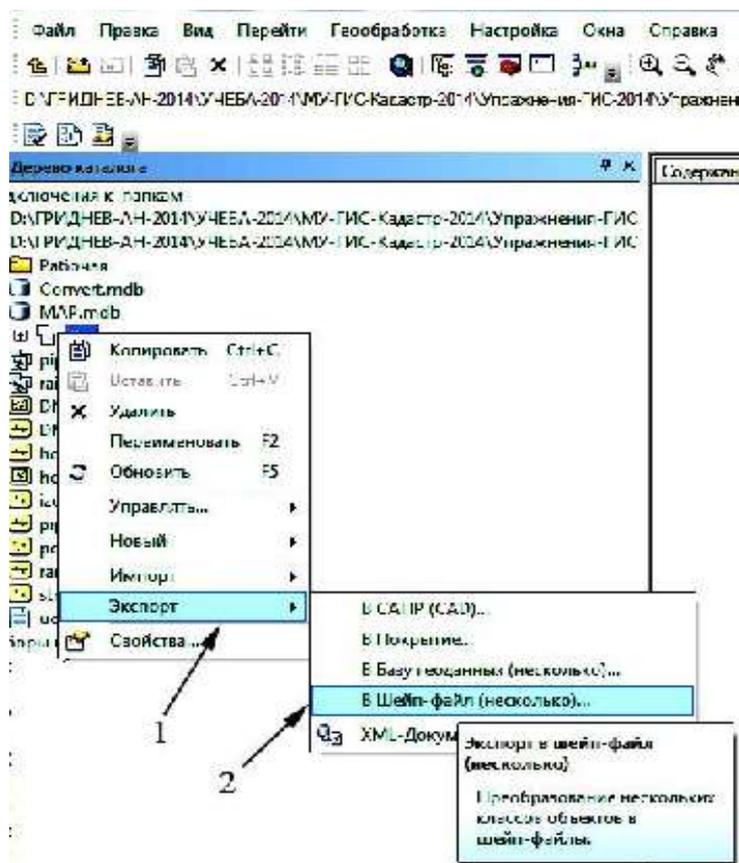


Рисунок 44 – Контекстное меню на персональной базе геоданных Gaz, где: 1 – Экспорт; 2 – В Шейп-файл

После выбора опции **2 – В Шейп-файл** (см. рис.44) откроется диалоговое окно конвертации (рис. 45).

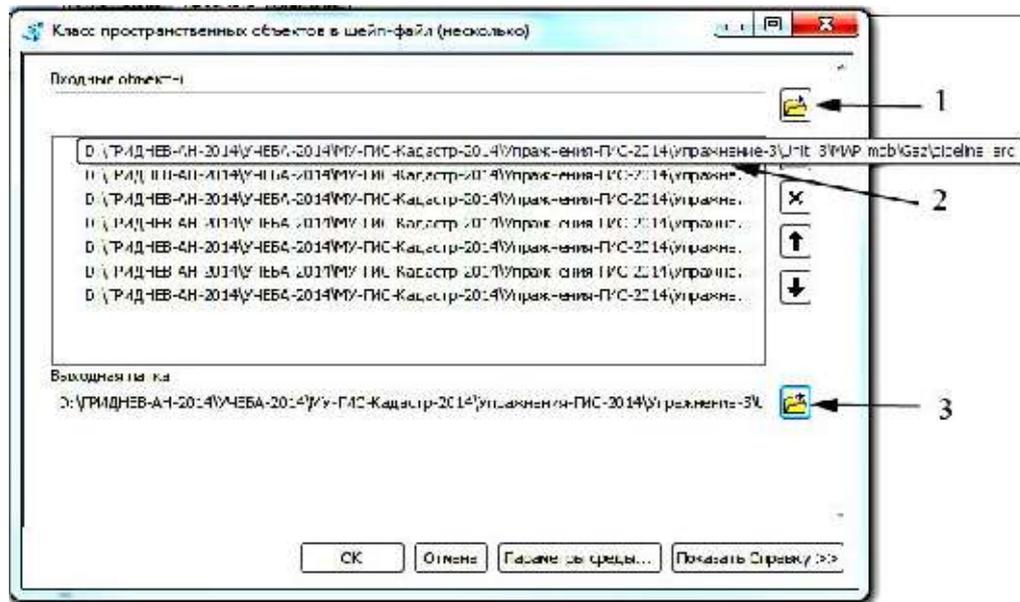


Рисунок 45 – Диалоговое окно Класс пространственных объектов в шейп-файл (несколько) для конвертации персональной базы геоданных Gaz, где:
1 – Входные объекты; 2 – Адресное окошко входных объектов; 3 – Выходная папка

- После открытия Диалогового окна конвертации (см. рис. 45) во вкладке **1 – Входные объекты** в специальном окошечке **2 – Адресное окошко входных объектов** в автоматическом режиме появится список классов персональной базы геоданных Gaz.
- Далее пользователю необходимо выбрать папку, куда будут помещены конвертируемые объекты, для этого нужно открыть проводник **3 – Выходная папка** и найти адрес ранее созданной пользователем папки **Рабочая**.
- После щелчка по кнопке ОК (см. рис. 45) в папке **Рабочая** должны появиться в формате Shape все классы объектов из базы геоданных Gaz.

Вопрос 3: Сохранились ли атрибутивные данные при конвертации из базы геоданных в формат Shape?

3.3 Конвертация во внешние форматы из форматов ArcGIS

- Конвертация исходных форматов ArcGIS в формат DWG. Набор классов Gaz базы геоданных Мар конвертируйте в формат DWG.
- Создайте выходную папку с названием *Рабочая-1*.
- Откройте базу геоданных MAP.mdb. Щелкните правой кнопкой мыши на персональной базе геоданных Gaz: Контекстное меню > Экспорт> В САПР (CAD), в результате откроется диалоговое окно (рис. 46).

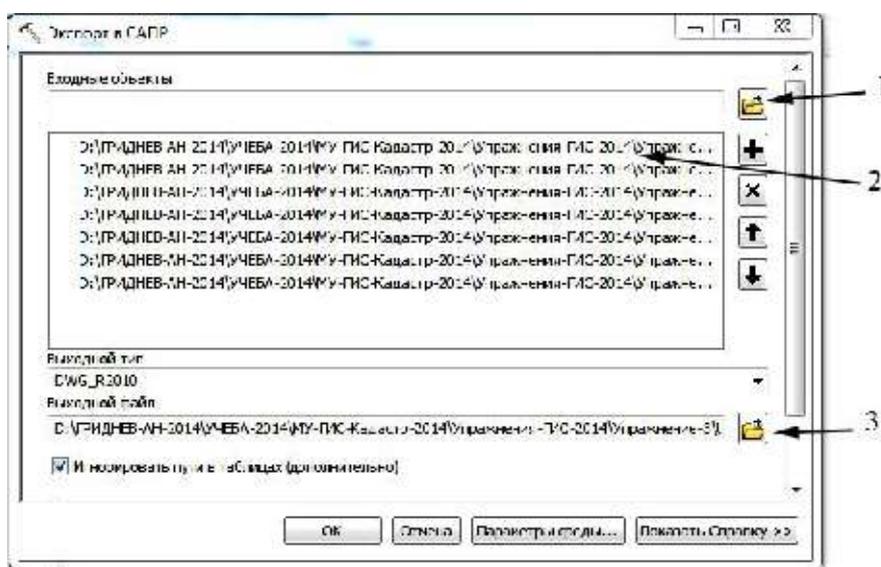


Рисунок 46 – Диалоговое окно Экспорт в САПР для конвертации персональной базы геоданных Gaz, где: 1 – Входные объекты; 2 – Адресное окошко входных объектов; 3 – Выходная папка

- После открытия Диалогового окна конвертации (см. рис. 46) во вкладке *1 – Входные объекты* в специальном окошечке *2 – Адресное окошко входных объектов* в автоматическом режиме появится список классов персональной базы геоданных Gaz, которые в дальнейшем должны конвертироваться в файл САПР.
- Далее пользователю необходимо выбрать папку, куда будет помещен выходной файл конвертации, для этого нужно открыть проводник *3 – Выходная папка* (см. рис. 46), что приведет к открытию диалогового окна Выходной файл (рис. 47).

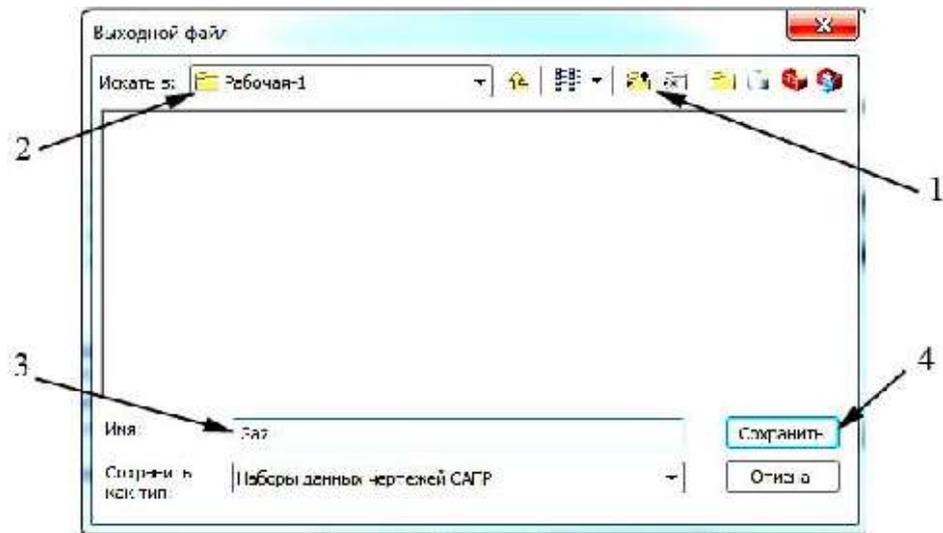


Рисунок 47 – Диалоговое окно Выходной файл Gaz, где: 1 – Проводник; 2 – Искать в: ; 3 – Имя; 4 - Сохранить

- В диалоговом окне Выходной файл (см. рис. 47) пользователю следует с помощью инструмента **1 – Проводник** найти адрес ранее созданной пользователем папки **Рабочая-1**, которая должна прописаться в окошечке **2 – Искать в:**.
- Далее в окошечке **3 – Имя** пользователю нужно задать имя выходному файлу конвертации, например – Gaz-1 и нажать кнопку **4 - Сохранить** (см. рис. 47).
- Затем после щелчка по кнопке ОК в диалоговом окне Экспорт в САПР (см. рис. 46) в папке **Рабочая-1** должен появиться выходной файл конвертации – Gaz-1 формате DWG.

Вопрос 4: Сравните исходные классы базы геоданных и полученные объекты файла в формате DWG. Какие произошли изменения в структуре данных?

Вопрос 5: Сохранились ли атрибутивные данные при конвертации из формата Share в формат САПР?

3.4 Обратная конвертация из формата САПР в шейп-файл

Конвертируйте в share-формат файл railroad.dxf (набор пространственных объектов САПР).

- Создайте выходную папку с названием **Рабочая-2**.

- Конвертируйте файл railroad.dxf в выходную папку *Рабочая-2* в виде набора шейп-файлов пространственных объектов по схеме, предложенной в подразделе.

Вопрос 6: Сколько файлов получилось при конвертации?

3.5 Конвертация данных из текстового формата в формат базы геоданных

- Пространственные объекты любой геометрии могут быть описаны в текстовом файле в виде идентификаторов объектов и пар координат. Текстовые файлы, созданные по указанному шаблону называются файлами в формате GENERATE. Этот формат может конвертироваться в покрытия Arc\INFO.

Структура для описания точечных объектов следующая:

```
1 483021.46900 6004173.00000
2 475429.87500 6040335.50000
3 478075.31300 6040354.00000
4 484547.81300 6040400.00000
5 484536.21900 6030092.50000
END
```

Линии описываются так:

```
1
483021.46900 6004173.00000
493736.21900 6004208.50000
493826.50000 5994546.00000
487584.68800 5994598.00000
482942.96900 5994637.00000
483021.46900 6004173.00000
END
2
475429.87500 6040335.50000
478075.31300 6040354.00000
484547.81300 6040400.00000
484536.21900 6030092.50000
484498.28100 6025618.50000
479701.37500 6025581.00000
475500.43800 6025522.50000
475469.00000 6032056.00000
475449.81300 6036137.00000
475429.87500 6040335.50000
END
END
```

- Откройте в программе Блокнот (или любом текстовом редакторе) файл Uch.txt. Ознакомьтесь с содержимым данного файла.

Вопрос 7: Сколько объектов описано парами координат? Какая геометрия этих объектов?

- Вызовите программу Arc Toolbox из Главного меню Arc Catalog (рис. 48).

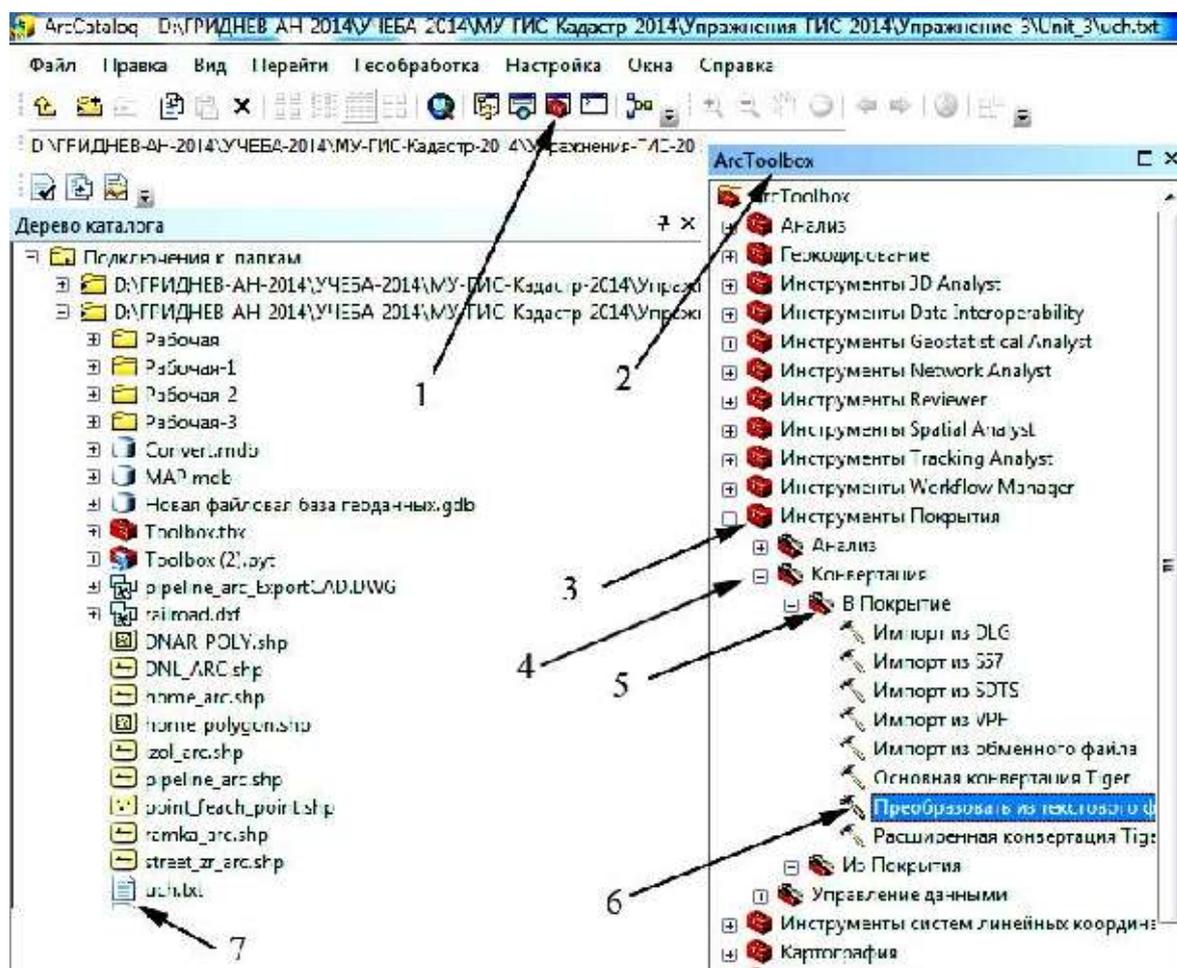


Рисунок 48 – Главное окно программы Arc Catalog, где: 1 – Пиктограмма Arc Toolbox; 2 – Окно Arc Toolbox, 3 – Инструменты Покрытия, 4 – Конвертация, 5 – В Покрытие, 6 – Преобразовать из текстового файла, 7 – uch.txt

После щелчка на **1 – Пиктограмма Arc Toolbox** откроется **2 – Окно Arc Toolbox** (см. рис. 48), в данном окне нужно выбрать группу **3 - Инструменты покрытия**, затем **4 - Конвертация** (Coverage Tools), далее **5 – В покрытие**, и в завершении двойной щелчок по инструменту **6 - Преобразовать из текстового файла (Generate)** в результате откроется диалоговое окно **Преобразовать из текстового файла (Generate)** (рис. 49).

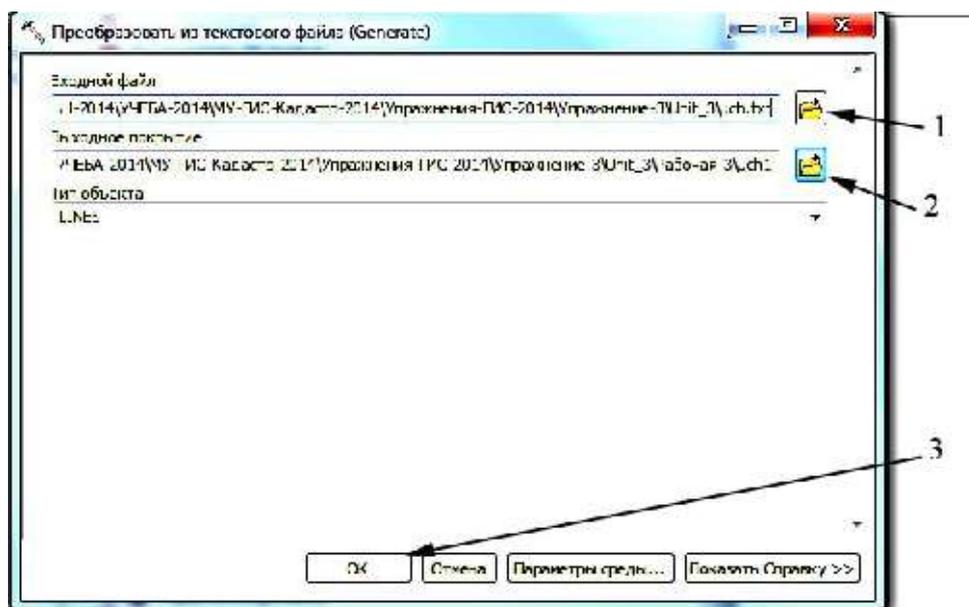


Рисунок 49 – Диалоговое окно программы **Преобразовать из текстового файла (Generate)**, где: 1 – Проводник для окошечка **Входной файл**, 2 – Проводник для окошечка **Выходное покрытие**, 3 - **OK**

В диалоговом окне **Преобразовать из текстового файла (Generate)** (см. рис. 49) с помощью пиктограммы **1 – Проводник для окошечка Входной файл** нужно прописать в окошечко **Входной файл** адрес файла преобразования - **7 – uch.txt** (см. рис. 48). Затем используя пиктограмму **2 – Проводник для окошечка Выходное покрытие** (см. рис. 49) следует выбрать место для конвертируемого файла например, папка **Рабочая-3**, и задать имя новому файлу покрытия – например, **uch1**. В заключении необходимо щелкнуть по кнопке **3 – OK**.

- После завершения операции конвертации просмотрите структуру и содержимое нового покрытия.

Вопрос 8: Сколько классов объектов в новом покрытии, назовите их геометрию?

Вопрос 9: Сколько объектов содержится в классе ARC?

- Теперь созданное покрытие Вы можете конвертировать, если это нужно, в шейп-файл, в базу геоданных.
- Самостоятельно выполните конвертацию покрытия в шейп-файл и базу геоданных.

ЛИТЕРАТУРА

1. Варламов, А.А. Земельный кадастр. В 6-ти т. Т.4. Оценка земель : учебник./А.А. Варламов. – М.: КолосС, 2008. – 463 с.
2. Варламов, А.А. Земельный кадастр. В 6-ти т. Т.6. Географические и земельные информационные системы : учебник /А.А. Варламов, С.А. Гальченко. – М. : КолосС, 2006. – 400 с.
3. Неумывакин, Ю.К. Земельно-кадастровые геодезические работы : учебник / Ю.К. Неумывакин, М.И. Перский. - М.: КолосС, 2008. - 184 с.
4. Черных, В.Л. Геоинформационные системы в лесном хозяйстве : учеб. пособие/ В.Л. Черных. – 2-е изд., стереотип. – Йошкар – Ола : Поволж. гос. технолог. ун-т, 2013. – 200 с.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 1 - ВВЕДЕНИЕ В ARCGIS	4
1.1 Запуск программы ArcMap.....	4
1.2 Отобразите карту.....	4
1.3 Взаимоотношения между географическими объектами.....	5
1.4 Классификация и присвоение символов пространственным данным.....	8
1.5 Надпись объектов.....	10
1.6 Создание макета карты.....	12
1.7 Установка фиксированного масштаба и оформление в макете карты	14
1.8 Сохранение документа карты.....	16
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 2 - ЗНАКОМСТВО С ПРОГРАММОЙ ARCCATALOG	17
2.1 Введение в программу ArcCatalog.....	17
2.2 Шейп-файлы.....	18
2.3 Покрытия.....	21
2.4 Базы геоданных.....	22
2.5 Переход в ArcMap.....	22
2.6 Информация о свойствах классов и наборах данных	24
2.7 Растры.....	26
2.8 Грид.....	26
2.9 ТИН	27
2.10 Слой.....	28
2.11 Карта.....	30
2.12 Таблица.....	30
2.13 Копирование объектов в ArcCatalog.....	31
2.14 Создание нового шейп-файла.....	34
2.15 Создание новой Базы геоданных.....	37
2.16 Характеристика Метаданных.....	41
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 3 - КОНВЕРТАЦИЯ ДАННЫХ	43
3.1 Конвертация из формата Shape в базу геоданных.....	43
3.2 Обратная конвертация из базы геоданных в формат Shape.....	45
3.3 Конвертация во внешние форматы из форматов ArcGIS.....	47
3.4 Обратная конвертация из формата САПР в шейп-файл.....	48
3.5 Конвертация данных из текстового формата в формат базы геоданных	49
ЛИТЕРАТУРА	52

ГРИДНЕВ АЛЕКСАНДР НИКОЛАЕВИЧ

ГИС И КАДАСТРОВАЯ ОЦЕНКА ЛЕСОВ

ВВЕДЕНИЕ В ARCGIS

Часть 1

Методические указания для лабораторной и самостоятельной
работы студентов по направлению
35.04.01 Лесное дело

Уч. – изд.л. 3,4

ФГБОУ ВО «Приморская государственная сельскохозяйственная академия».
692510. г. Уссурийск, пр. Блюхера,44.