

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Локтионова Оксана Геннадьевна  
Должность: проректор по учебной работе  
Дата подписания: 23.12.2021 13:10:06  
Уникальный программный ключ:  
0b817ca911e6668abb13a5d426d79e5f1-11e6b77a9c24e011e0c009

## МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Юго-Западный государственный университет»  
(ЮЗГУ)

Кафедра космического приборостроения и систем связи

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе

О.Г. Локтионова

2016 г.



## РАБОТА С РАЗЛИЧНЫМИ ВИДАМИ ДАННЫХ В ArcGIS

Методические указания  
к лабораторной работе №5  
по дисциплине  
«ОСНОВЫ ГЕОИНФОРМАТИКИ»

Курск 2016

УДК 004.78

Составитель: В.Г. Андронов

Рецензент

Кандидат технических наук, доцент *В.Ю. Демьяненко*

**Работа с различными видами данных в ArcGIS:**  
методические указания к лабораторной работе №5 по дисциплине  
«Основы геоинформатики» / Юго-Зап. гос. ун-т.; сост. В.Г.  
Андронов, Курск, 2016. 26 с.: ил. 4, табл. 1. Библиогр.: с. 26.

В методических указаниях приведен теоретический материал об основных видах географических объектов, форматах пространственных данных и принципах работы с данными и папками в ArcGIS, также рассмотрен один из основных модулей системы ArcGIS – ArcCatalog. Приведены практические упражнения по освоению теоретического материала и ознакомлению с различными видами работы с данными.

Методические указания соответствуют требованиям рабочей программы, утверждённой методической комиссией по направлению «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» и «Информационная безопасность телекоммуникационных систем».

Предназначены для студентов направления подготовки 11.03.02 и специальности 10.05.02 дневной и заочной форм обучения. Представляют интерес для студентов и аспирантов всех специальностей технического и экономического направлений.

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать 19.10.16. Формат 60x84 1/16.

Усл. печ. л. 1,51. Уч.-изд. л. 1,37. Тираж 50 экз. Заказ Бесплатно. 1032

Юго-Западный государственный университет.

305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94.

## 1 Цель лабораторной работы

Изучение видов географических объектов, использование ArcCatalog для обзора, просмотра данных и управления ими. Добавление новых видов данных и создание образцов.

### *Задание*

1. Изучите в пункте 2.1. виды представления географических объектов.
2. Изучите в пункте 2.2. форматы пространственных данных.
3. Изучите в пункте 2.3 использование ArcCatalog.
4. Изучите в пункте 2.4. принципы работы с папками и данными в ArcCatalog.
5. Выполните упражнения 3.1-3.10 в пункте 3 для усвоения теоретических материалов.
6. Ответьте на контрольные вопросы и сформируйте таблицу ответов.

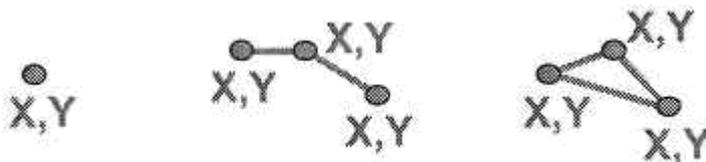
### *Содержание отчета*

- титульный лист;
- задание;
- ход выполнения лабораторной работы;
- таблица ответов на контрольные вопросы.

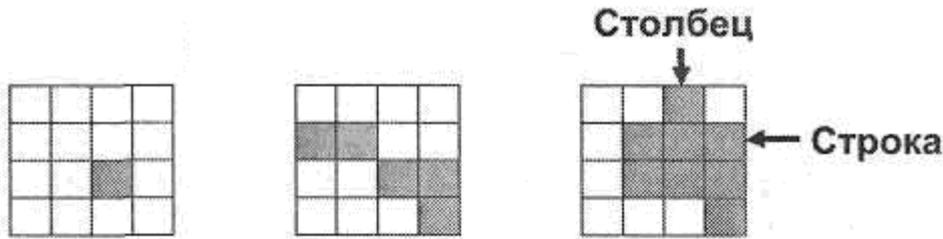
## 2 Основные понятия

### 2.1 Представление географических объектов.

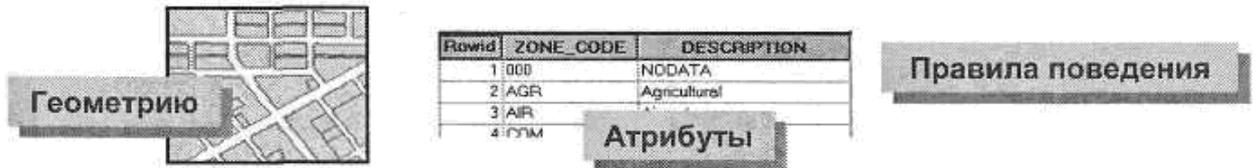
#### ◆ Векторные данные



#### ◆ Растровые данные



◆ Данные имеют



### 2.1.1 Представление классов объектов.

- ◆ Наборы объектов с одинаковым типом геометрии
- ◆ Могут образовывать точечные, линейные или площадные классы объектов.

### 2.1.2 Связывание объектов и атрибутов.

- ◆ Классы объектов – это таблицы, в которых хранятся пространственные данные.
- ◆ Каждый объект имеет запись в таблице.
- ◆ Классы объектов – это таблицы, в которых хранятся пространственные данные.
- ◆ Каждый объект имеет запись в таблице



## 2.2 Форматы пространственных данных

ArcGIS может работать с пространственными данными разных

форматов



### 2.2.1 Формат данных: База геоданных

- ◆ Хранит пространственные объекты и их атрибуты в одной и той же реляционной СУБД
- ◆ Наборы объектов моделируют пространственные отношения
- ◆ Автоматически настраивает поведение пространственных объектов и атрибутов
- ◆ Ускоряет ввод данных
- ◆ Приводит в действие контроль за качеством

### 2.2.2 Формат данных: Шейп-файл ESRI

Формат данных шейп-файл(shape-file)

- ◆ Один класс пространственных данных
- ◆ Атрибуты хранятся в таблице dBase
- ◆ Состоит из нескольких файлов
- ◆ Может создаваться и редактироваться в ArcGIS или ArcView 3.x

Для управления шейп-файлами используется только ArcCatalog

### 2.2.3 Формат данных: Покрытие ESRI

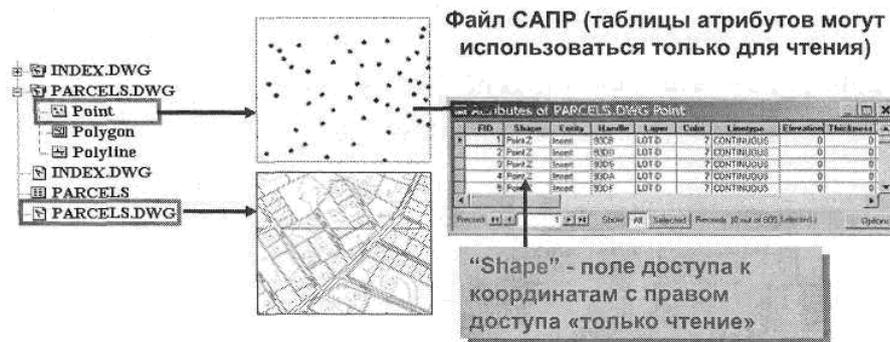
- ◆ Несколько классов объектов

- ◆ Атрибуты хранятся в таблице INFO
- ◆ Могут храниться только в рабочей области ArcGIS
- ◆ Редактирование только в Arcinfo Workstation

#### 2.2.4 Формат данных: Файлы САПР (CAD)

Файлы Инженерной компьютерной графики (DXF, DWG, DGN)

Редактируются после конвертации в класс объектов базы геоданных или шейп-файл.



Размещение точечных объектов, хранящихся в таблицах

#### 2.2.5. Управление растровыми данными.

Строки и столбцы равновеликих ячеек

- ◆ Каждая ячейка хранит значение
- ◆ Детальность зависит от размера ячейки

### 2.3 Использование ArcCatalog

Использование ArcCatalog

- ◆ Обеспечивает унифицированный вид всех данных
- ◆ Задание или изменение таблицы и класса пространственных объектов
- ◆ Управление данными: Копирование, Переименование,

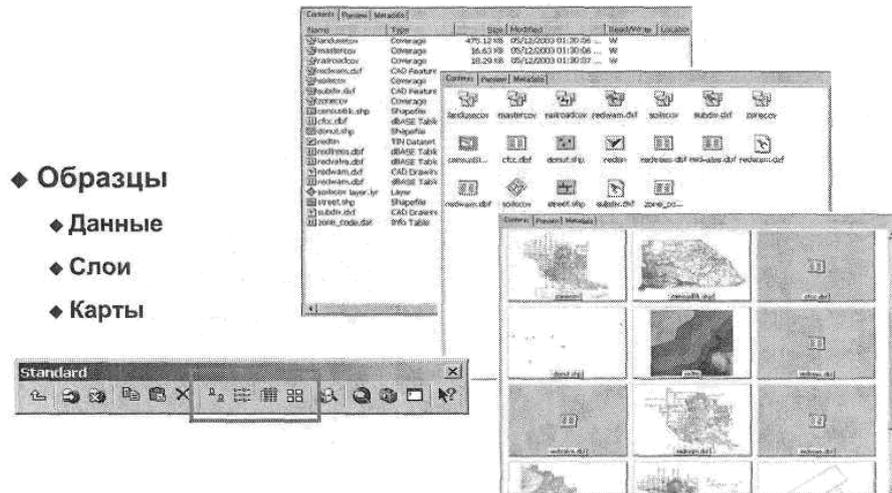
## Удаление

Три способа просмотра данных:

- ◆ Содержание
- ◆ Просмотр
- ◆ Метаданные

### 2.3.1 Закладка Содержание

- ◆ Крупные значки
- ◆ Список
- ◆ Детали



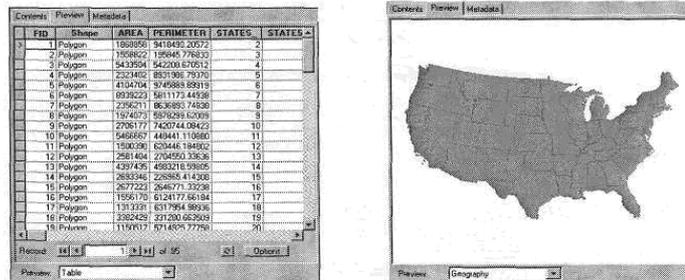
### 2.3.2 Создание образцов

Используется видом образцов закладки Содержание.



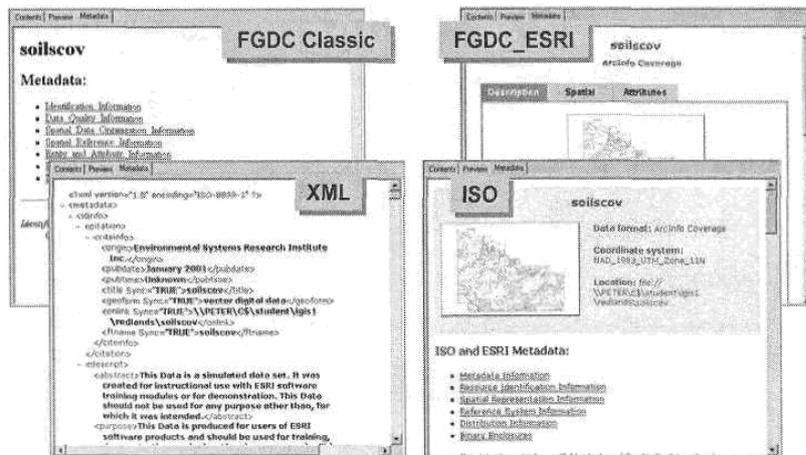
## 2.3.3 Закладка Просмотр

- ◆ Вид География или Таблица
- ◆ Выберите из ниспадающего списка
- ◆ Постройте пользовательские виды



## 2.3.4 Закладка Метаданные

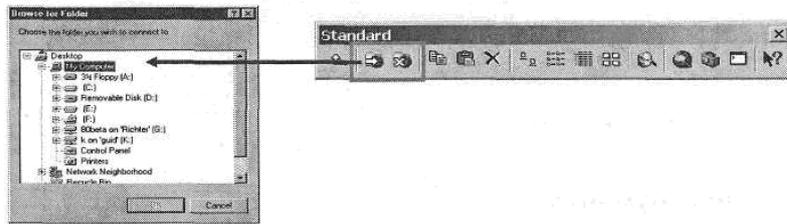
Отображение метаданных несколькими способами



## 2.4 Работа с папками и данными

### 2.4.1 Подключение к папкам.

◆ Подключитесь к любой папке в своей сети



◆ Подключитесь к сети, чтобы хранить полный путь доступа к данным (Uniform Naming Convention (UNC))

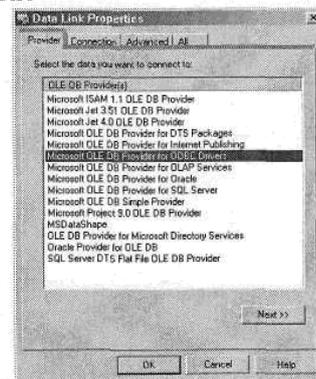
- ◆ Пример: \\servername\foldername\filename.ext
- ◆ Используйте универсальное назначение имен UNC в файлах слоя или документах карты

## 2.4.2 Добавление таблиц из других баз данных

### Доступ к различным источникам данных

◆ Доступ к различным источникам данных

◆ Подключение к OLE DB



## 2.4.3 Добавление новых типов данных

- ◆ Добавление непространственных форматов данных.
- ◆ Импорт типов данных из системного реестра Windows.
- ◆ Добавление новых типов данных, не входящих в реестр.

### 3 Методические указания по выполнению задания

#### 3.1 Запуск ArcCatalog и создание нового подключения к папке

Когда ArcCatalog откроется, вы увидите дерево каталога в левой части окна. В дереве каталога перечислены ваши текущие подключения к папкам.

Обратите внимание, что ArcCatalog может иметь прямого подключения к учебной базе данных. По умолчанию подключение обычно выполняется к диску C:\. Если это подключение будет использовано для учебных целей без организации прямого подключения к базе данных, то вам придется переходить к учебной базе данных каждый раз, когда вы хотите просмотреть данные.

У вас может быть другой список элементов верхнего уровня в вашем дереве ArcCatalog. Чтобы проверить это, последовательно выберите в главном меню опцию Инструменты (Tools), затем Опции (Options), затем щелкните на закладке Общие (General).

Вы можете упростить процесс перехода, добавив новое прямое подключение к учебной базе данных.

□ Щелкните на кнопке *Подключиться к папке (Connect To Folder)*, перейдите к папке *C:\Student\igis1* как показано на рисунке 1, а затем нажмите *ОК*.

Путь доступа к папке с учебными данными добавлен как дополнительное подключение.

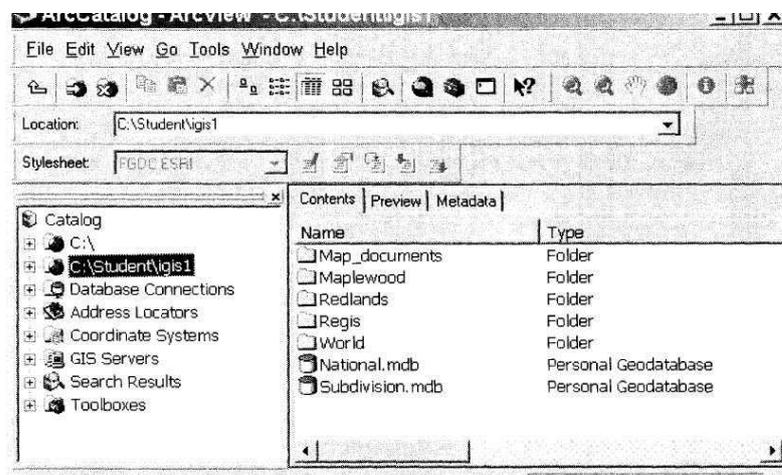


Рисунок 1 – Подключение к папке *C:\Student\igis1*

Теперь вы можете воспользоваться этим подключением к папке для быстрого доступа к данным, хранящимся в базе данных. Кроме того, АгсМар использует его, когда вы добавляете классы пространственных объектов на карту.

Далее, вы удалите подключение к корневому диску C:\.

Для ускорения поиска пространственных данных при работе и запуске АгсCatalog, можно удалять ненужные подключения к корневым дискам в АгсCatalog .

- Выберите в дереве каталога подключение к диску C:\.
- Щелкните на кнопке *Отключиться от папки (Disconnect From Folder)*.

### 3.2 Работа с закладкой и содержание

АгсCatalog позволяет вам просматривать данные, используя одну из трех различных опций. В этом шаге и последующих шагах вы воспользуетесь этими возможностями для изучения данных в АгсCatalog.

В АгсCatalog можно просматривать данные с использованием трех видов: вида Содержание, вида Просмотр и вида Метаданные. Вы можете переключаться между ними, щелкая на закладках в верхней части панели отображения.

Вид Содержание показывает объекты, содержащиеся в папке или подключении, выбранных вами в дереве каталога. Данные в виде Содержание (Contents) могут отображаться как Крупные значки (Large icons), Список (List), Детали (Details) и Образцы (Thumbnails). Вы можете переключаться между различными видами с помощью кнопок на стандартной панели инструментов(см. рисунок 2).

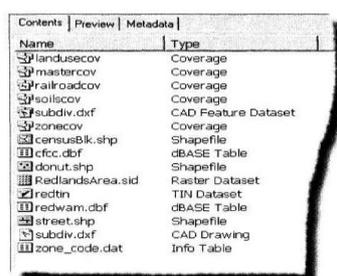


Рисунок 2 – Кнопки для переключения между видами

Вы будете использовать вид Детали (предлагается по умолчанию) для изучения значков, представляющих каждый из типов дан-

ных в ArcCatalog.

□ Воспользуйтесь подключением к папке, чтобы перейти к директории учебных данных и щелкните на папке *Redlands* с тем, чтобы ее содержание отображалось в виде *Содержание (Contents)* как показано на рисунке 3.



Name	Type
landusecov	Coverage
mastercov	Coverage
railroadcov	Coverage
soilscov	Coverage
subdiv.dxf	CAD Feature Dataset
zonecov	Coverage
censusBk.shp	Shapefile
cfcc.dbf	dBASE Table
donut.shp	Shapefile
RedlandsArea.sid	Raster Dataset
redtin	TIN Dataset
redwam.dbf	dBASE Table
street.shp	Shapefile
subdiv.dxf	CAD Drawing
zone_code.dat	Info Table

Рисунок 3 – Содержание папки *Redlands*

Папка *Redlands* содержит данные в нескольких форматах (покрытие, шейп-файл, данные САПР, поверхность TIN и наборы растровых данных). Каждый формат представлен собственным значком и отображается в столбце Тип (Type). В папке вы видите два класса пространственных объектов в виде шейп-файлов, которые показаны с использованием различных значков.

Значок для шейп-файла *Donut* указывает на то, что шейп-файл содержит точечные объекты, в то время как значок шейп-файла *Street* обозначает, что шейп-файл включает линейные объекты.

Ответьте на вопросы 1-4.

Если вы пока не видите расширения файлов, возможно, вам покажется

полезным отобразить их в ArcCatalog.

□ Последовательно выберите *Инструменты (Tools) > Опции (Options)*.

□ В закладке *Общие (General)* уберите отметку рядом с опцией *Скрыть расширения файлов (Hide file extensions)*.

□ Нажмите *ОК*.

Обратите внимание, что расширения файлов отображаются как часть имени файла.

Теперь просмотрите содержание, воспользовавшись другими видами: Крупные значки (*Large icons*), Список (*List*) и Образцы

(Thumbnails).

- Щелкните на каждой из четырех кнопок видов.

*Образцы (Thumbnails)* - это статичная "мгновенная копия" (snapshot) данных, которая появляется для карт, а также для слоев и данных, имеющих вложенное изображение образца. В настоящий момент только снимок RedlandsArea с сжатием MrSID имеет образец. Остальные данные представлены значками типов данных, предлагаемыми по умолчанию. Вы не можете изменить размер образцов, и вид автоматически форматируется для отображения максимально возможного (при данной ширине панели Содержания) количества образцов. Вы создадите образец в этой работе позднее.

### **3.3 РАБОТА С ЗАКЛАДКОЙ ПРОСМОТР И ИЗУЧЕНИЕ ШЕЙП-ФАЙЛОВ**

Вид Просмотр отображает географические данные, выбранные вами в дереве каталога. Вы можете просматривать географию или таблицу атрибутов класса пространственных объектов. С помощью закладки Просмотр вы можете увидеть актуальные данные, то есть здесь отображаются корректные и соответствующие текущему состоянию данные (в отличие от образцов в закладке Содержание).

В нижней части закладки *Просмотр (Preview)* вы можете выбрать тип просмотра - *География (Geography)* или *Таблица (Table)*.

Далее, вы изучите шейп-файл с улицами.

- Если нужно, перейдите к папке *Redlands*.
- Щелкните на тейп-файле *street (улицы)*.
- Если нужно, щелкните на закладке *Просмотр (Preview)*.

В окне Просмотр (Preview) будут показаны линии для класса объектов улиц, хранящегося как шейп-файл. Шейп-файлы могут иметь только один класс пространственных объектов.

При предварительном просмотре пространственных объектов в ArcCatalog панель инструментов География (Geography) предоставляет инструменты для масштабирования отображения и перемещения по нему. Крайняя правая кнопка панели инструментов создает и встраивает изображение для образца в иконку слоя для ArcCatalog или в метаданные, основываясь на текущем экстенсте

□ Измените масштаб и область отображения для шейп-файла *street* (улицы).

□ Измените тип *Просмотра (Preview)*, чтобы отобразить таблицу как показано на рисунке 4. Далее, просмотрите атрибуты улиц Редландса, хранящиеся в файле.

□ Используйте линейку прокрутки, чтобы изучить таблицу класса пространственных объектов.

FID	Shape*	STREET_ID	ADDRESS	CLASS
0	Polyline	1	8219 8499 8218 8498 CONE CAMP RD	5 Local Str
1	Polyline	2	8311 8361 8310 8360 CHURCH ST	5 Local Str
2	Polyline	3	8501 8575 8500 8574 DPAL RD	5 Local Str
3	Polyline	4	2801 2799 2800 2798NCHURCH ST	5 Local Str
4	Polyline	5	1 799 2 798 DISHONG ST	5 Local Str
5	Polyline	6	2551 2679 2550 2678 STATE 30 HWY N	5 Local Str
6	Polyline	7	2501 2549 2500 2548 STATE 30 HWY N	5 Local Str
7	Polyline	8	2487 2499 2486 2498 STATE 30 HWY N	5 Local Str
8	Polyline	9	2461 2485 2460 2484 STATE 30 HWY N	5 Local Str
9	Polyline	10	8823 8855 8822 8854 DPAL AV	5 Local Str
10	Polyline	11	8857 8869 8856 8868 DPAL AV	5 Local Str
11	Polyline	12	8871 8875 8870 8874 DPAL AV	5 Local Str
12	Polyline	13	32300 32498 32301 32499 GREENSPOT RD	5 Local Str
13	Polyline	14	2401 2459 2400 2458 STATE 30 HWY N	2 Major Hw

Рисунок 4 - Таблица классов пространственных объектов шейп-файла *street*

□ Переключитесь обратно на предварительный просмотр географии.

□ Щелкните на инструменте *Запуск ArcMap (Launch ArcMap)*. Если появится меню *Запуска (Startup)*, подтвердите или выберите опцию *С новой пустой картой (A new empty map)*; затем нажмите *ОК*.

□ Измените размер окон приложений *ArcMap* и *ArcCatalog* таким образом, чтобы вы могли видеть на экране оба приложения одновременно.

□ В *ArcCatalog* выберите шейп-файл щелчком мыши и, удерживая, перетащите его в *ArcMap*.

Обратите внимание, что шейп-файл с улицами (*street*) добавлен в область отображения и в таблицу содержания. Цвет линий выбран произвольно, и вы можете изменить его, щелкнув правой кнопкой мыши на условном знаке линии.

### 3.4 ИЗУЧЕНИЕ ПОКРЫТИЯ

В отличие от шейп-файлов, покрытия могут содержать различные типы классов объектов. Вы будете изучать покрытие городского зонирования.

- В дереве *ArcCatalog* перейдите к папке *Redlands* и щелкните на знаке плюса, расположенном рядом с названием покрытия *zoncov*.

- Щелкните на *полигональном (polygon)* классе пространственных объектов

Отображаются полигоны для покрытия *zoncov*. Границы полигонов в покрытии состоят из дуг (*arcs*). Дуги имеют собственные атрибуты, независимые от полигонов. Далее, просмотрите дуги покрытия.

- Щелкните на классе пространственных объектов *дуг (arc)* для покрытия *zoncov* в дереве *ArcCatalog*. Ответьте на вопрос 5.

Дуги хранятся как отдельный класс объектов, но топологические отношения между дугами и полигонами зафиксированы в составе покрытия. Дуги формируют границы полигонов.

Четкое определение отношений дуги-полигоны позволяет вам моделировать связи между ними, такие как левый и правый полигон для каждой дуги. Таким образом вы можете найти все дуги, которые представляют собой границу между Открытым Пространством (*Open Space*) и Коммерческой зоной (*Commercial zoning*).

Пространственные отношения между объектами (дугами и полигонами) позволяют таблице атрибутов полигонов хранить информацию о площади и периметре объекта. Просмотрите таблицу полигонов *zoncov*.

- Щелкните на *полигональном* классе пространственных объектов покрытия *zoncov* в дереве *ArcCatalog*.

- Щелкните на закладке *Просмотр (Preview)* и в нижней части ее панели из ниспадающего списка *Просмотр (Preview)* выберите опцию *Таблица (Table)*.

Ответьте на вопрос 6.

- Теперь, посмотрите географию для класса объектов регистрационных точек (тиков) покрытия *zoncov tic (zoncov tic)*.

Отображаются регистрационные точки (тики). Каждое покрытие содержит регистрационные точки. Они представляют известные координаты, которые используются для географической привязки покрытия. Ответьте на вопрос 7.

### 3.5 ИЗУЧЕНИЕ МЕТАДААННЫХ

Чтобы решить, подходит ли для использования на вашей карте источник данных, часто вам нужно иметь о нем больше информации, чем просто сведения о его основных свойствах. Недостаточно также бывает взглянуть на содержащиеся в нем объекты. Вам может понадобиться информация о точности данных или о том, как был получен набор измерений. Пункты метаданных предполагают наличие этого типа документации, наряду со многими свойствами, которые можно автоматически извлечь из данных.

Закладка Метаданные представляет эту информацию в доступном для прочтения формате.

- Выберите в ArcCatalog покрытие согласно номера Вашего варианта из таблицы вариантов.
- Щелкните на закладке *Метаданные (Metadata)*.

Информация, хранящаяся в метаданных, может быть отформатирована с помощью целого ряда шаблонов стилей. Вы изучите метаданные, воспользовавшись шаблоном стилей FGDC ESRI. Он имеет закладки для разбиения метаданных на категории в соответствии с Описательной (Description), Пространственной (Spatial) и Атрибутивной (Attribute) информацией.

□ На панели инструментов *Метаданные (Metadata)* убедитесь, что *Шаблон стилей (Stylesheet)* задан как *FGDC ESRI*. Если это не так, измените шаблон стиля на *FGDC ESRI*.

□ Просмотрите метаданные в различных закладках, щелкнув на гиперссылки для закладок *Описание (Description)*, *Пространственная информация (Spatial)* и *Атрибуты (Attribute)*.

□ В закладке *Пространственная информация (Spatial)* перейдите к *Описанию пространственных данных (Spatial data description)* и нажмите *SDTS description(описание SDTS)*.

Ответьте на вопрос 8.

□ Из ниспадающего списка *Шаблон стиля (Stylesheet)*, выберите другой шаблон стиля и изучите, как он форматирует метаданные.

□ Измените шаблон стиля обратно на *FGDC ESRI*.

□ Щелкните на закладке *Содержание (Contents)*.

Аналогично шейп-файлам, покрытия также можно изучать в ArcCatalog и отображать в ArcMap. Однако, редактировать покрытия в ArcMap вы не можете.

□ Щелкните и перетащите покрытие в *ArcMap*.

Покрытия добавлены к изображению и в Таблицу содержания ArcMap. Они автоматически добавляются в нижнюю часть списка отображаемых слоев Таблицы содержания, следовательно линии улиц будут отображаться поверх полигонов, а не перекрываться ими.

Ответьте на вопрос 9.

### 3.6 ИЗУЧЕНИЕ БАЗЫ ГЕОДАНЫХ

Базы геоданных - это еще один формат, доступный для пользователей ArcGIS. Для начала используйте ArcCatalog, чтобы перейти в базу геоданных, хранящуюся в директории с учебными данными.

□ В *ArcCatalog* перейдите к папке *Regis* и дважды щелкните на базе геоданных *Red\_GDB*, чтобы развернуть ее содержимое.

Обратите внимание, что значок слева от названия БД и расширение *.mdb* в конце ее названия указывает на то, что *RedGDB* - это персональная база геоданных. Персональная база геоданных - это база геоданных, хранящаяся в файле *Microsoft MDB* (формат файла базы данных, поддерживаемый *Microsoft Access*).

Просмотрите содержание базы геоданных. На данный момент, она содержит четыре набора классов объектов: *Census*, *Municipal*, *Redlands\_Topo* и *Transportation*. Набор классов объектов базы геоданных содержит совокупность классов пространственных объектов, имеющих между собой пространственные отношения. Теперь вы изучите эти наборы классов объектов.

□ Щелкните на значке "плюс" рядом с набором классов объектов *Municipal*, чтобы развернуть его.

Ответьте на вопрос 10.

Класс объектов представляет собой совокупность объектов с одним типом геометрии. Существует четыре типа геометрии объектов базы геоданных: точка, мультиточка, полилиния (дуги) и полигон. Значок, используемый для каждого класса объектов, указывает на тип геометрии объектов.

Тип объектов мультиточка - это логическая группировка точек. Например, если у вас есть несколько островов в Индонезии, то вместо присвоения точечного объекта каждому из них, вы можете сгруппировать их в единый объект, состоящий из множества точек.

Внутри базы геоданных классы пространственных объектов могут также существовать независимо.

Щелкните правой кнопкой мыши на классе объектов *coffee* и выберите опцию *Свойства (Properties)*.

Щелкните на закладке *Поля (Fields)*.

Форматы, основанные на файлах, (т.е. покрытия, шейп-файлы, файлы САПР) хранят пространственную и атрибутивную информацию в отдельных файлах и связывают эти файлы между собой с помощью числовых идентификаторов. База геоданных хранит пространственную и атрибутивную информацию в целом ряде связанных таблиц в одной базе данных.

Ответьте на вопрос 11.

Под опцией *Имя поля (Field Name)* щелкните на поле *Shape*.

Ответьте на вопрос 12.

Щелкните *Отмена (Cancel)*, чтобы закрыть диалоговое окно *Свойства класса пространственных объектов (Feature Class Properties)*.

Теперь просмотрите пространственные данные класса объектов *coffee*.

Если нужно, щелкните на закладке *Просмотр (Preview)*.

Ответьте на вопрос 13.

Классы пространственных объектов в наборе классов могут быть организованы в геометрическую сеть. Геометрические сети хранят топологические отношения для своих объектов, такие как длина, направление и связность линий. Они объединяют линейные

и точечные классы объектов для моделирования линейных объектов, таких как электрические или водопроводные сети.

Все классы объектов в наборе должны иметь одну координатную систему, а их объекты должны лежать в одной географической области.

- Щелкните правой кнопкой мыши на наборе классов объектов *Transportation* и выберите опцию *Свойства (Properties)*.

Ответьте на вопрос 14.

- Щелкните *Отмена (Cancel)*, чтобы закрыть диалоговое окно *Свойства набора классов объектов (Feature Dataset Properties)*.

- Щелкните на знаке плюс рядом с набором классов объектов *Transportation*.

- Щелкните правой кнопкой мыши на названии геометрической сети *Traffic\_net* и выберите опцию *Свойства (Properties)*.

В закладке *Общие (General)* изучите классы объектов, участвующие в построении сети. Эту сеть составляют классы объектов *street* и *Traffic\_net\_Junctions*. Оба этих класса хранятся в наборе *Transportation*.

Пройдитесь по закладкам и ознакомьтесь с информацией, хранящейся для геометрической сети. Работа с геометрической сетью может быть весьма сложной и требовать некоторого опыта при моделировании сложных географических объектов, таких как сети инженерных коммуникаций.

- Щелкните *Отмена (Cancel)*, чтобы закрыть диалоговое окно *Свойства геометрической сети (Geometric Network Properties)*.

Далее, вы изучите набор классов объектов, хранящий топологию. Главная цель топологии - определить пространственные отношения (такие как, смежность (*adjacency*), совпадение (*coincidence*) и связность (*connectivity*)) в пределах одного класса объектов или между несколькими классами.

Пользователи ArcView могут создавать ограниченные топологические отношения с помощью *Топологии карты (Map Topology)*.

- Разверните набор классов объектов *Redlands\_Topo*.

Обратите внимание, что набор классов объектов имеет два класса пространственных объектов (*Parcels\_topo* and *Streets\_topo*). Их можно определить по суффиксу *topo*, указывающему на то, что это специальные классы объектов для топологии. Этот набор клас-

сов объектов имеет также связанную с ним топологию базы геоданных под названием *Redlands Topology*.

- Щелкните правой кнопкой мыши на топологии *Redlands Topology*.

При этом произойдет две вещи: сначала, если активна закладка Просмотр (Preview), вы увидите темно-розовые квадратики, указывающие на то, что топология была проверена (го есть, просмотрена на ошибки), и некоторые правила топологии были нарушены; во-вторых, вы увидите это контекстное меню.

- Щелкните *Свойства (Properties)*.

- В диалоговом окне *Свойства топологии (Topology Properties)* пощелкайте на различных закладках (*Общие {General}*), *Классы объектов (Feature Classes)*, *Правила (Rules)* и *Ошибки (Errors)*) и изучите различные свойства, присвоенные для данной топологии. Воспользуйтесь этой информацией для ответа на вопросы 15-18.

- Нажмите *Отмена (Cancel)*, чтобы закрыть диалог *Свойства топологии (Topology' Properties)*.

### 3.7 ИЗУЧЕНИЕ ИСТОЧНИКА ДАННЫХ САПР

Источники данных систем автоматизированного проектирования (САПР (CAD)) можно увидеть как единое целое или просмотреть каждый слой по отдельности. Источники данных САПР имеют две составляющие в каталоге: во-первых, чертеж САПР, который представляет все слои вместе, во-вторых, совокупности слоев, которые можно развернуть и просмотреть отдельные, индивидуальные классы объектов для точек, линий, полилиний, полигонов или аннотаций в различных слоях.

Полилиния - это любая линия, определяемая гремя и более точками. ArcInfo часто рассматривает линейные объекты в классах объектов (таких как границы, дороги, реки и улицы) как полилинии, когда интерпретирует не конвертированные файлы САПР.

Выполните следующие шаги для изучения источника данных САПР.

- В дереве *ArcCatalog* перейдите к папке *Redlands* и выберите файл *subdiv.dxf*, представляющий чертеж САПР, в котором пред-

ставлено сочетание всех слоев.

□ Щелкните и перетащите *полилинейный* класс объектов *subdiv.dxf polyline* в область отображения *АгсМар*.

Если ваши данные лишены информации о пространственной привязке, вы получите предупреждение, утверждающее, что слой не может быть спроектирован. Это логично, так как вы должны знать входную координатную систему, перед тем, как спроектировать данный в новое координатное пространство. Нажмите ОК, чтобы закрыть п. окно с сообщением.

Обратите внимание, что данный набор имеет очень маленький пространственный экстенд по сравнению с другими наборами Редландса, показанными на вашей карте. Вам может быть потребуется изменить цвет условного знака (щелкнув правой кнопкой на текущий линейный знак), чтобы выявить его местоположение. Вы также можете увеличить изображение до размеров отдельного слоя в АгсМар.

### 3.8 ИЗУЧЕНИЕ НАБОРОВ РАСТРОВЫХ ДАННЫХ

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 при этом увеличивает размер файла. ArcGIS поддерживает отображение и конвертацию многих форматов растровых данных, включая некоторые популярные форматы снимков.

□ В дереве *ArcCatalog* выберите снимок

*C:\Student\igis1\Redlands\RedlandsArea.sid* и просмотрите его предварительное изображение на панели Просмотр (Preview).

□ Щелкните на инструменте *Увеличить (Zoom In)* и нарисуйте небольшой прямоугольник в любом месте снимка.

Объекты, показанные на снимке, при увеличении становятся четче, но если вы продолжите увеличивать изображение, снимок будет выглядеть несколько смазанным или "пьяным", поскольку вы будете видеть уже отдельные пиксели. Далее, изучите свойства снимка.

□ Щелкните правой кнопкой мыши на снимке *RedlandsArea.sid* и выберите опцию *Свойства (Properties)*.

Ответьте на вопросы 19-22.

Обратите внимание, что изучаемый снимок состоит из трех отдельных слоев. Многие типы изображений собираются и хранятся несколькими слоями. Каждый слой хранит величину отражательной способности от определенной длины волны электромагнитного спектра (например, в ультрафиолетовом, видимом или инфракрасном диапазоне). Связывая различные цвета с каждым слоем, аналитик может оценивать такие факторы, как тип земной поверхности или характер растительности. В ArcMap вы можете менять цвета, присвоенные отдельным слоям.

□ Нажмите *Отмена (Cancel)*, чтобы закрыть окно *Свойства набора растровых данных (Raster Dataset Properties)*.

Обратите внимание, что цвета присваиваются слоям автоматически. Это называется представление в истинных цветах. Если бы вы захотели, вы могли бы изменить свойства отображения слоя, чтобы изменить способ отображения снимка.

Изменение цветов на снимке особенно полезно для данных по природным ресурсам. Например, при изучении почв, изменение цветовой визуализации снимка может выделить области, где плодородные слои истощены и предоставить информацию, о том, где нужно провести восстановительные мероприятия.

Теперь воспользуйтесь ArcCatalog, чтобы просмотреть другой снимок.

□ Просмотрите файл *redquadimg.jpg*.

□ Увеличьте изображение, чтобы рассмотреть его подробнее.

Для этого

нарисуйте небольшой прямоугольник в любом месте изображения с помощью инструмента *Увеличить (Zoom In)*.

Обратите внимание, что изображение - это отсканированный квадратный лист карты USGS размером 7.5-минут на часть изучаемой территории Редландса.

Вы уже изучили многие форматы данных, поддерживаемые ArcGIS и познакомились с значками, используемыми для их представления. Далее, вы отключите отображение форматов файлов для ArcCatalog.

- В меню *Инструменты (Tools)* > выберите *Опции (Options)*.
- В закладке *Общие (General)* отметьте опцию *Скрыть расширения файлов (Hide file extensions)*.
- Нажмите *ОК*.

### 3.9 Создание образца

Образцы - это небольшие изображения, которые помогают увидеть, как выглядят те или иные наборы данных, карты или слои без их отрисовки. Вы можете воспользоваться кнопкой Создать образец, расположенной на панели инструментов География в ArcCatalog, чтобы создать мгновенную копию изображения (snapshot) своих данных.

- В дереве каталога перейдите к папке *Redlands*.
- Выберите покрытие *soilscov*.
- Щелкните на закладке *Просмотр (Preview)*.

Обратите внимание, что теперь доступны все кнопки на панели инструментов География (Geography).

□ Увеличьте изображение в центральной части покрытия *soilscov*.

□ Щелкните на кнопке *Создать образец (Create Thumbnail)*, чтобы создать новое изображение-образец.

□ Вернитесь к папке *Redlands*, щелкните на закладке *Содержание (Contents)*, и выберите кнопку *Образцы (Thumbnails)*, чтобы увидеть изображение-образец, только что встроенный в покрытие *soilscov*.

□ Поэкспериментируйте с созданием образцов для различных типов данных в папке *Redlands*.

### 3.10 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ARCCATALOG ДЛЯ ДОБАВЛЕНИЯ НОВОГО ТИПА ФАЙЛОВ

ArcCatalog распознает по умолчанию целый ряд форматов пространственных данных и типов файлов. Однако, у вас может возникнуть необходимость добавить новые типы файлов для совершенствования возможностей ArcCatalog по управлению данными. Например, можно использовать Подключения OLE DB (OLE

DB Connections) для связывания с внешними источниками данных, в том числе с листами Microsoft Excel Worksheets (.xls). Вы можете воспользоваться ArcCatalog, чтобы узнать, хранятся ли файлы .xls на вашем компьютере или на компьютерах, входящих в вашу сеть, вместо того, чтобы открыть какое-либо другое настольное приложение для определения местоположения этих файлов.

В этом шаге вы добавите тип файла Adobe Acrobat PDF и откроете файл в формате PDF, хранящийся в вашей папке *\Student\igis1*.

- Откройте *ArcCatalog*.
  - Перейдите к папке *\Student\igis1\Map\_Documents* и откройте ее.
  - Убедитесь, что в *ArcCatalog* активным является вид *Содержание (Contents)*, и обратите внимание на отображаемые типы файлов, содержащих в этой папке (вы должны видеть только файлы .mxd).
  - В меню *Инструменты (Tools)* > выберите *Опции (Options)*.
  - В закладке *Типы файлов (File Types)* нажмите *Новый тип (New Type)*.
  - В диалоговом окне *Тип файла (File Type)* нажмите *Импортировать тип файла из реестра (Import File Type From Registry)*.
  - В окне *Зарегистрированные типы файлов (Registered File Types)* прокрутите список до тех пор, пока не дойдете до опции *Adobe Acrobat Document PDF*.
  - Нажмите *ОК*, чтобы закрыть и диалог *Зарегистрированные типы файлов (Registered File Types)*, и диалог *Тип файла (File Type)*.
- Вы должны увидеть, что тип файла Adobe Acrobat Document добавлен в окно *Типы файлов (File Types)*.
- Нажмите *ОК*, чтобы закрыть диалоговое окно *Опции (Options)*
  - Если нужно, нажмите *Вид (View)* > *Обновить (Refresh)*, чтобы обновить вид в окне *Содержание (Contents)*.
  - В окне *Содержание (Contents)* дважды щелкните на файле *What\_Is\_ArcGIS.pdf*.
  - Если позволяет время, изучите содержание этого документа. Это очень полезный источник дополнительной информации по многим темам, освещаемым в данном курсе.

- Закройте Adobe Acrobat и ArcCatalog.

### Задание на лабораторную работу

**Таблица 1 – Таблица вариантов**

№ варианта	Покрытие
1	zoncov
2	soilcov
3	landusecov
4	mastercov
5	railroadcov
6	censusBlk
7	donut.shp
8	RedlandsArea
9	redquality
10	mastercov

### Контрольные вопросы

Вопрос 1: Сколько покрытий хранится в папке *Redlands*?

Вопрос 2: Сколько шейп-файлов хранится в папке *Redlands*?

Вопрос 3: Сколько источников данных САПР хранится в папке *Redlands*?  
 Вопрос 4: Сколько наборов растровых данных хранится в папке *Redlands*?

Вопрос 5: В чем различие между визуализацией полигональных и линейных классов объектов?

Вопрос 6: Какой идентификатор полигона (FID) соответствует полигону с наибольшей площадью?

Вопрос 7: Какие классы объектов содержатся в покрытии *zoncov*?

Вопрос 8: Сколько полигонов входят в покрытие *zoncov*?

Вопрос 9: Покрытия могут храниться и как растр, и как вектор.  
 (Да/Нет)

Вопрос 10: Сколько классов объектов содержится в наборе *Municipal*?

Вопрос 11: В каком поле хранятся данные о пространственных координатах для класса пространственных объектов?

Вопрос 12: Какой тип геометрии у класса пространственных объектов coffee?

Вопрос 13: Сколько объектов отобразилось?

Вопрос 14: Обратите внимание на информацию о пространственной привязке. Какая система координат проекции у этого набора классов объектов?

Вопрос 15: В закладке Общие (General) определите, каков Статус (Status) данной топологии?

Вопрос 16: В закладке Классы объектов (Feature Classes) определите, какие классы объектов участвуют в данной топологии?

Вопрос 17: В закладке Правила (Rules) узнайте, какие правила топологии определены для каждого класса пространственных объектов? \_\_\_\_\_

Вопрос 18: В закладке Ошибки (Errors) нажмите на кнопке Итоговая информация. Сколько ошибок в данных, и какие правила топологии были нарушены?

Вопрос 19: Сколько строк содержит снимок?

Вопрос 20: Сколько столбцов содержит снимок?

Вопрос 21: Сколько каналов содержит снимок?

Вопрос 22: Каков размер ячейки снимка (в метрах)?

### **Библиографический список**

1. Географические информационные системы. Основы. Де Мерс, Майкл Н. (495р.). М.: ДАТА+. 1999г.

2. Руководство ESRI по ГИС - анализу. Энди Митчелл. (264р.). ESRI PRESS, 1999/

3. Лекции по дисциплине «Основы ГИС». Андронов В.Г.