

ArcGIS® 9

Начало работы в ArcGIS

Copyright © 1999–2004 ESRI
All rights reserved.
Russian Translation by DATA+, Ltd.

The information contained in this document is the exclusive property of ESRI. This work is protected under United States copyright law and other international copyright treaties and conventions. No part of this work may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and recording, or by any information storage or retrieval system, except as expressly permitted in writing by ESRI. All requests should be sent to Attention: Contracts Manager, ESRI, 380 New York Street, Redlands, CA 92373-8100, USA.

The information contained in this document is subject to change without notice.

CONTRIBUTING WRITERS

Scott Crosier, Bob Booth, Katy Dalton, Andy Mitchell, Kristin Clark

U.S. GOVERNMENT RESTRICTED/LIMITED RIGHTS

Any software, documentation, and/or data delivered hereunder is subject to the terms of the License Agreement. In no event shall the U.S. Government acquire greater than RESTRICTED/LIMITED RIGHTS. At a minimum, use, duplication, or disclosure by the U.S. Government is subject to restrictions as set forth in FAR §52.227-14 Alternates I, II, and III (JUN 1987); FAR §52.227-19 (JUN 1987) and/or FAR §12.211/12.212 (Commercial Technical Data/Computer Software); and DFARS §252.227-7015 (NOV 1995) (Technical Data) and/or DFARS §227.7202 (Computer Software), as applicable. Contractor/Manufacturer is ESRI, 380 New York Street, Redlands, CA 92373-8100, USA.

ESRI, ArcView, ArcIMS, SDE, the ESRI globe logo, ArcGIS, ArcInfo, ArcSDE, ArcCatalog, ArcEditor, ArcMap, ArcToolbox, ArcPress, 3D Analyst, ModelBuilder, GIS by ESRI, the ESRI Press logo, ArcData, www.esri.com, www.geographynetwork.com, and Geography Network are trademarks, registered trademarks, or service marks of ESRI in the United States, the European Community, or certain other jurisdictions.

Other companies and products mentioned herein are trademarks or registered trademarks of their respective trademark owners.

Содержание

Изучение ArcGIS

Введение 3

1 Добро пожаловать в ArcGIS 5

Что позволяет делать ArcGIS? 6

Уникальные проекты для повседневного бизнеса 9

Задачи, которые выполняет ArcGIS 11

Подсказки к изучению ArcGIS 16

2 Изучение ArcCatalog и ArcMap 17

Знакомство с ArcCatalog 18

Просмотр данных в ArcCatalog 19

Подключение к данным 20

Знакомство с ArcMap 24

Работа с картами 25

Изучение карты 26

Добавление слоя к карте 29

Добавление объектов из базы данных 30

Изменение отображения объектов 31

Добавление надписей к карте 34

Компоновка карты 36

Сохранение карты 42

Печать карты 43

Что дальше? 44

3 Изучение данных ГИС 45

Модели географических данных 46

Форматы векторных данных 50

Выполнение проекта ГИС

4 Планирование проекта ГИС 65

Что такое ГИС анализ? 66

Шаги выполнения проекта ГИС 69

Планирование вашего проекта 71

5 Составление базы данных 77

Организация базы данных проекта 78

Добавление данных в папку проекта 83

Просмотр данных в ArcCatalog 88

Изучение карты в ArcMap 93

Очистка дерева каталога 106

6 Подготовка данных для анализа 109

Задачи подготовки данных 110

Что такое системы координат? 111

Определение системы координат для данных высот 113

Подготовка среды для использования скриптов 121

Проецирование шейп-файла реки 122

Экспорт шейп-файла реки в базу геоданных 128

Оцифровка нового парка 130

Слияние слоев участков 150

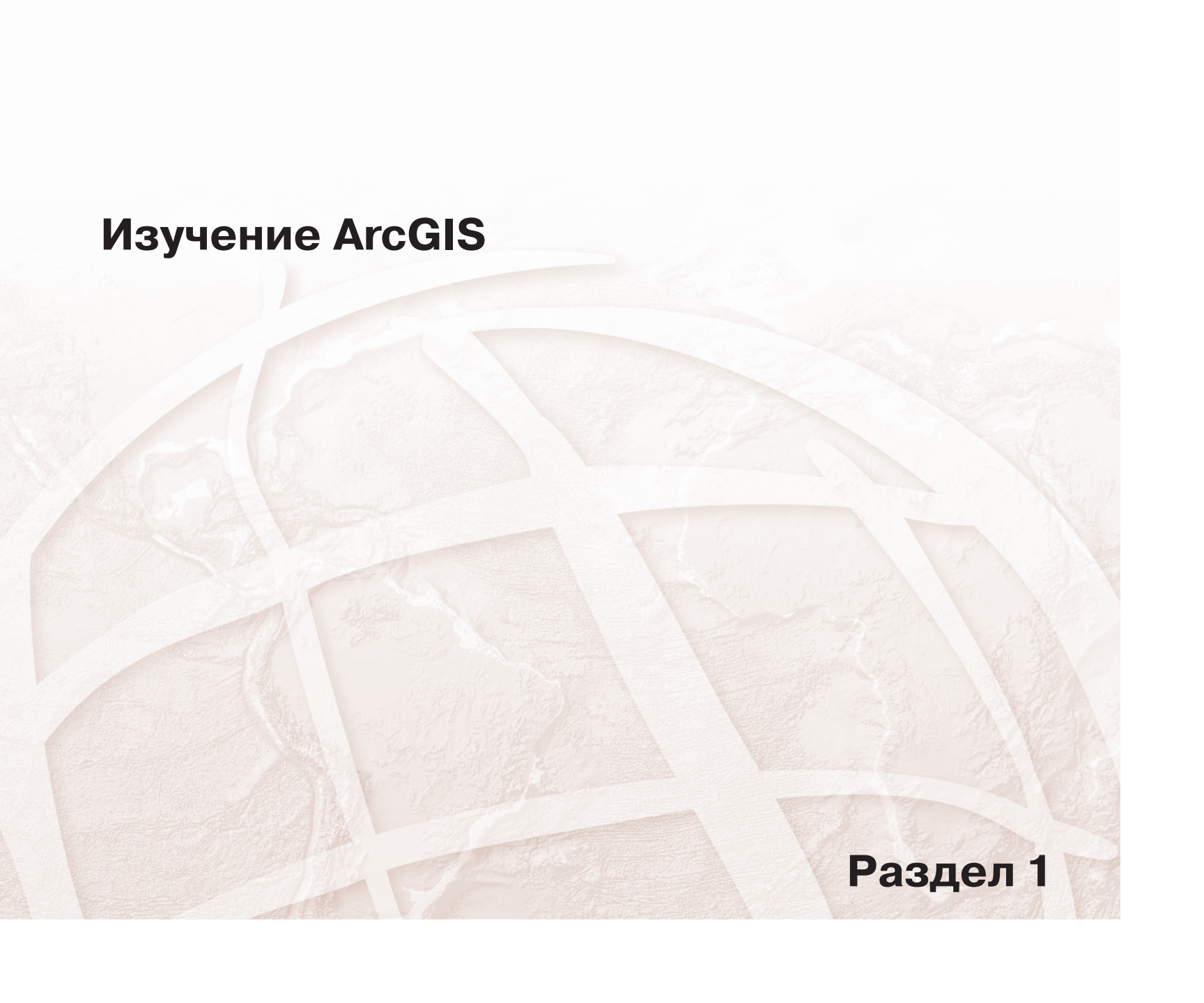
7 Выполнение анализа 157

- Подготовка к анализу 158
- Определение области, где должна быть станция 159
- Определение областей, где не должна находиться станция 163
- Поиск участков по пространственному критерию 179
- Поиск свободных участков 183
- Поиск пригодных участков вблизи дорог и узлов сети водостока 186
- Поиск пригодных участков, удовлетворяющих критерию площади 196
- Просмотр результатов анализа 200

8 Представление результатов 207

- Построение карты 208
- Установка параметров страницы карты 210
- Создание обзорной карты 218
- Создание карты пригодных участков 224
- Создание карты наиболее пригодных участков 230
- Создание отчета об участках 242
- Добавление списка критериев к карте 245
- Добавление картографических элементов 246
- Сохранение карты и ее печать 260
- Что дальше? 262

Изучение ArcGIS

The background of the slide features a stylized, light-colored globe. Overlaid on the globe is a grid of white, semi-transparent lines that form a perspective view of a sphere, with lines curving around the globe's circumference and intersecting to create a grid pattern.

Раздел 1

Введение

Вы приступаете к изучению *ArcGIS*. Эта книга предназначена для того, чтобы помочь вам изучить программное обеспечение *ArcGIS*™ от ESRI® и продемонстрировать методы и процедуры, необходимые для выполнения проекта с помощью географической информационной системы (ГИС). Если вы новичок в ГИС, эта книга - отличное руководство для начала работы — в процессе изучения *ArcGIS* вы узнаете, как использовать ГИС для решения ваших задач.

Данная книга состоит из двух частей. В первой части, 'Изучение *ArcGIS*', вы познакомитесь с основными понятиями *ArcGIS* и данных ГИС. Вторая часть, 'Выполнение проекта ГИС', начинается с Главы 4, 'Планирование проекта ГИС', и представляет собой пример проекта ГИС, над которым вы можете работать. Проект построен таким образом, чтобы вы могли работать с удобной для вас скоростью и без посторонней помощи. Читателям, которые планируют полностью проработать раздел проекта ГИС, потребуется на это около восьми часов направленной работы над проектом.

Для начала вам нужно установить *ArcGIS* на компьютере с системой *Windows*®. Вам также необходимо будет установить учебные данные *ArcTutor* на вашем компьютере или на сетевом диске. Когда вы будете готовы начать, переходите к Главе 1, 'Добро пожаловать в *ArcGIS*'.

Добро пожаловать в ArcGIS

1

В ЭТОЙ ГЛАВЕ

- Что позволяет делать ArcGIS?
- Уникальные проекты для повседневного бизнеса
- Задачи, которые выполняет ArcGIS
- Подсказки к изучению ArcGIS

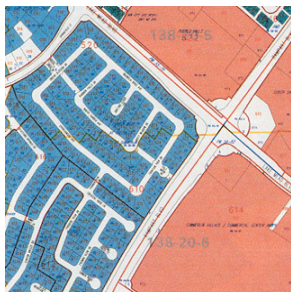
Добро пожаловать в ArcGIS, базовое программное обеспечение ГИС от ESRI. С помощью ArcGIS вы можете выполнить задачу ГИС любого уровня сложности, от отдельного аналитического проекта до реализации большой многопользовательской ГИС для всей вашей организации.

Из этой книги вы узнаете многое о ГИС и очень скоро сможете применять ArcGIS для выполнения любых ваших ГИС-задач.

Сегодня тысячи разных организаций и сотни тысяч пользователей используют технологии ГИС для изучения и обработки разнообразных наборов географически связанной информации.

В этой главе вы найдете реальные примеры использования ArcGIS, краткий рассказ о различных сферах применения ГИС, примеры того, как ArcGIS позволяет централизовать функции ГИС и, наконец, информацию о том, как узнать больше об ArcGIS.

Что позволяет делать ArcGIS?

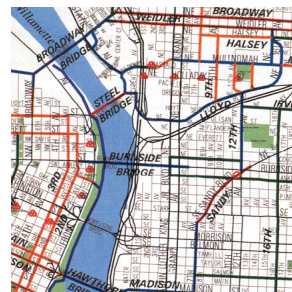


Налоговое управление создает карты землепользования для оценки и планирования.

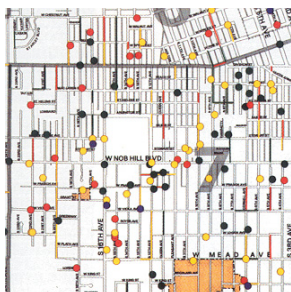
Технический отдел контролирует состояние дорог и мостов и создает карты прогноза стихийных бедствий.



Управление водоснабжения осуществляет выбор заглушек, позволяющих изолировать поврежденный трубопровод.

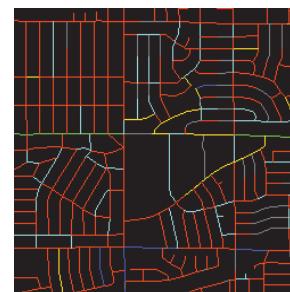


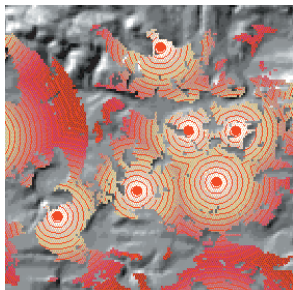
Управление городского транспорта составляет план размещения велосипедных дорожек.



Полицейское управление изучает криминальную обстановку для планирования размещения персонала и контроля эффективности программ наблюдения.

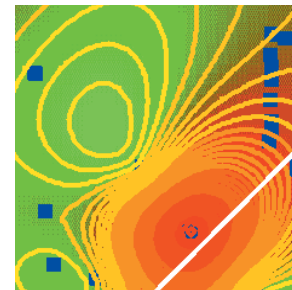
Управление систем канализации определяет участки, требующие ремонта после землетрясения.



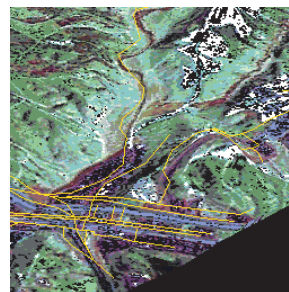
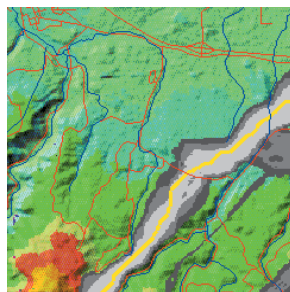


Телекоммуникационная компания изучает местность для размещения новых вышек в сети сотовой связи.

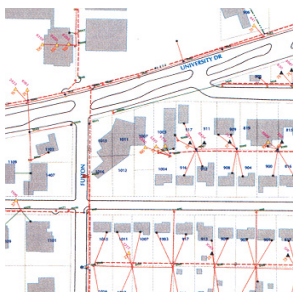
Гидролог изучает качество воды, обеспечивая защиту здоровья населения.



Компания, владеющая сетью трубопроводов, определяет траекторию прокладки нового трубопровода с минимальной стоимостью.

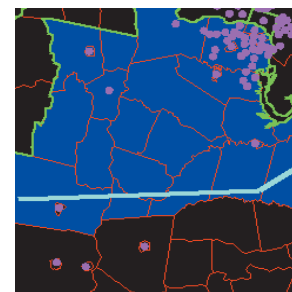


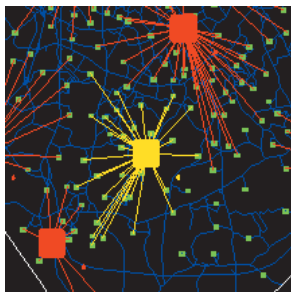
Биолог изучает влияние планируемого строительства на бассейн реки.



Электрическая компания моделирует схему электрической сети для минимизации потерь мощности и размещения новых устройств.

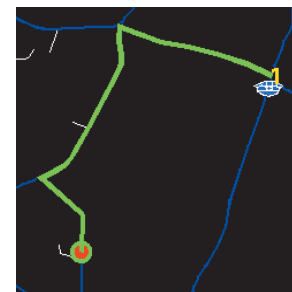
Метеоролог определяет путь опасного урагана, чтобы передать предупреждения в соответствующие районы.



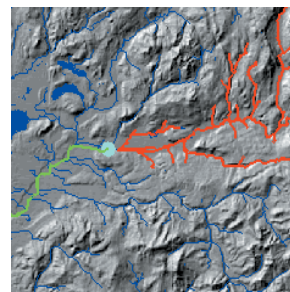
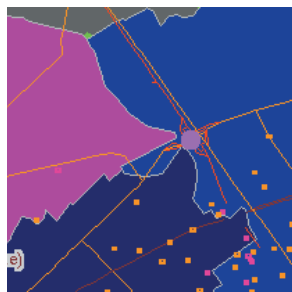


Бизнесмен выбирает место для новых торговых точек на основании оценки распределения потенциальных клиентов.

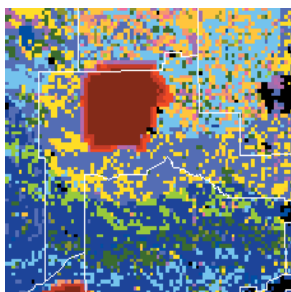
Диспетчер полиции определяет кратчайший путь к месту вызова.



Управление чрезвычайных ситуаций планирует размещение средств оказания помощи на основании моделирования запросов и доступности.



Управление водных ресурсов выполняет трассировку вверх по течению для обнаружения источника загрязнения.



Пожарная команда составляет прогноз распространения лесного пожара на основании данных о территории и погоде.

Уникальные проекты для повседневного бизнеса

Вы можете использовать ArcGIS разными способами, в зависимости от сложности ваших задач.

Иногда ArcGIS используют в качестве однопользовательского инструмента для картографии и анализа, обычно в контексте определенного ограниченного проекта. Такой способ использования ArcGIS иногда называют проектом ГИС. В других случаях ArcGIS - это многопользовательская система, призванная решать текущие задачи организации в области географической информации. Многопользовательские ГИС иногда подразделяют на ГИС отделов и ГИС организаций, в соответствии с уровнем сложности системы и интеграцией с ежедневной деятельностью организации.

В данной книге система ArcGIS представлена в контексте проекта ГИС, поскольку проект ГИС - это удобный, самодостаточный способ изучить множество функций ГИС.

Проект ГИС

Выполняя проект ГИС, аналитик сталкивается с множеством разнообразных задач, которые можно сгруппировать в четыре основных этапа.

Первый этап состоит в том, чтобы преобразовать вопрос, например, “Где лучше всего построить новое здание?” или “Сколько потенциальных клиентов около этого магазина?”, в структуру базы данных ГИС и план ее анализа. Для этого вопрос разделяют на логические части, определяют, какие слои данных потребуются для каждой части вопроса, и разрабатывают стратегию объединения ответов на каждую часть вопроса в полный ответ.

Следующий этап - создание базы данных, содержащей географические данные, необходимые для ответа на вопрос. Он может включать оцифровку бумажных карт, получение и перевод электронных карт из разных источников и форматов, проверку качества слоев данных, проверку соответст-

вия систем координат слоев, чтобы их наложение прошло корректно, и добавление к данным новых полей для записи результатов анализа. Для организации баз геоданных проектов ГИС используются рабочие области, содержащие файлы, и персональные базы геоданных.

Следующий шаг - анализ данных. Обычно он включает наложение слоев, запросы атрибутов и местоположения объектов для ответа на каждую логическую часть вопроса, хранение этих ответов, а также выбор и объединение ответов для получения ответа на полный вопрос.

Последний шаг анализа в рамках проекта - организация представления результатов анализа для тех, кто не работает с ГИС и имеет различный уровень опыта работы с картами. Для представления результатов используются карты, отчеты и графики, иногда все вместе.

Многопользовательские ГИС

В многопользовательской ГИС работники организации—от одного офиса до сотен различных подразделений—различным образом используют ГИС для выполнения своих повседневных задач.

ГИС отдела представляет собой систему, разработанную для отдельного подразделения для поддержки его ключевых задач. Например, отдел планирования может постоянно использовать ГИС для уведомления владельцев собственности о планируемых изменениях около их участков.

Обычно такая ГИС управляется в рамках отдела специалистами по отдельным задачам. Например, в отделе может быть собственный системный администратор, оцифровщик и ГИС-аналитик. ГИС отдела часто настраивается на автоматизацию постоянно используемых процедур. Например, от-

дел планирования может использовать приложение ГИС, которое находит имена и адреса всех владельцев участков в определенном районе и автоматически составляет уведомления.

ГИС предприятия охватывает все отделы в организации. Такие крупные системы поддерживают множество функций организации, от текущих дел до стратегического планирования. ГИС организации обычно поддерживается как часть инфраструктуры информационной технологии предприятия. Например, Городская ГИС объединяет функции по поддержке городских служб и строительства. Технический отдел проектирует инфраструктуру нового района с помощью той же базы геоданных, которую используют для своих целей отдел планирования и налоговое управление.

Вся компьютерная сеть организации становится базой для корпоративной ГИС. Для обеспечения многопользовательского доступа такая ГИС хранит данные в реляционной СУБД, такой как Oracle®, Informix® Dynamic Server или Microsoft® SQL Server™, работающий с пространственными данными через систему ArcSDE™ ESRI (ранее SDE®).

ArcSDE позволяет многим пользователям одновременно просматривать и изменять данные ГИС. Для работы с сетевыми средствами на компьютерах организации устанавливается несколько наборов базовых приложений: ArcCatalog™, ArcMap™ и ArcToolbox™. Серверы предоставляют данные и выполняют ресурсоемкие операции.

Функции многопользовательской ГИС аналогичны функциям проекта ГИС, но в большем масштабе и в режиме постоянной, циклической работы. Планирование многопользовательских систем сложно, но награда — улучшение оперативной работы, размещение дефицитных ресурсов, целостность информации и увеличение объема информации для принятия решений — стоит этих затрат.

Задачи, которые выполняет ArcGIS

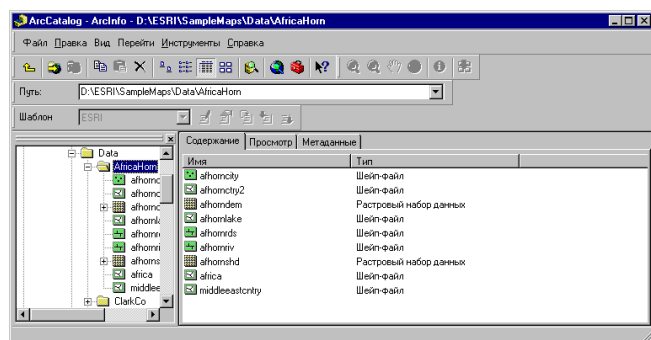
В среде проекта ГИС или многопользовательской ГИС вы можете использовать в работе три настольных приложения ArcGIS—ArcCatalog, ArcMap и ArcToolbox.

ArcCatalog управляет хранением пространственных данных, структурой баз данных, а также записью и просмотром метаданных. ArcMap используется для всех задач создания карт и редактирования, а также для картографического анализа. ArcToolbox используется для преобразования данных и геообработки.

С помощью этих трех приложений вы решите любую задачу ГИС, простую или сложную, включая создание карты, управление данными, географический анализ, редактирование данных и геообработку.

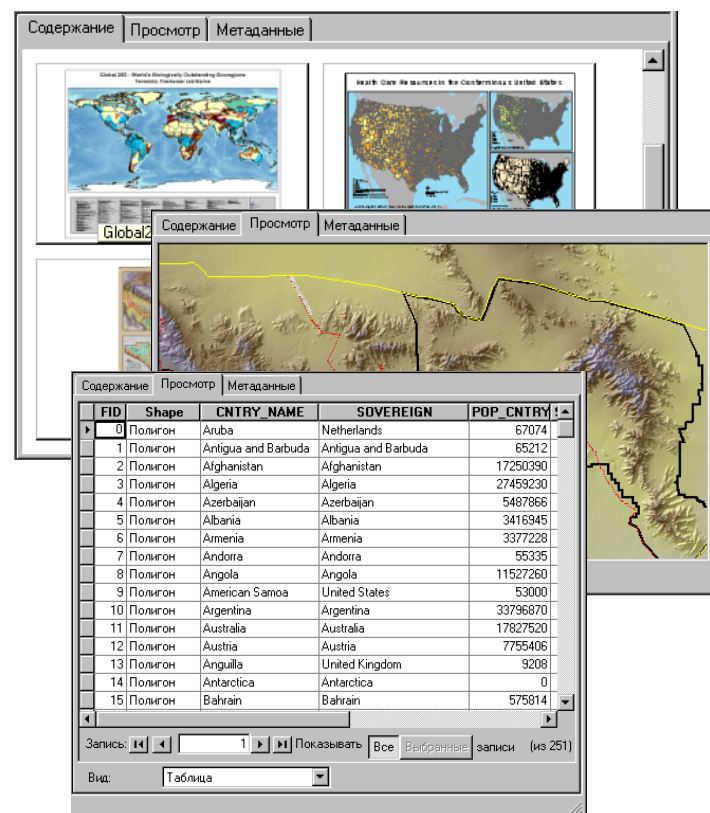
ArcCatalog

ArcCatalog позволяет найти, просмотреть, задокументировать и организовать географические данные и создавать сложные базы геоданных для хранения этих данных.



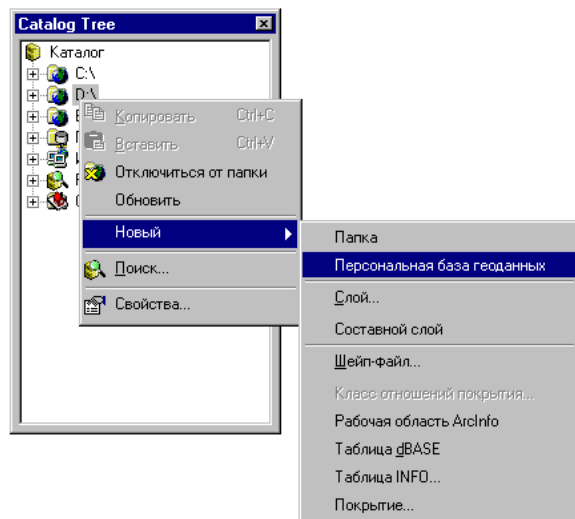
ArcCatalog предоставляет структуру для организации хранения больших объемов разнотипных данных ГИС.

Разные представления помогают найти нужные данные, хранятся ли они в файле, персональной базе геоданных или в удаленной СУБД, доступной через ArcSDE.

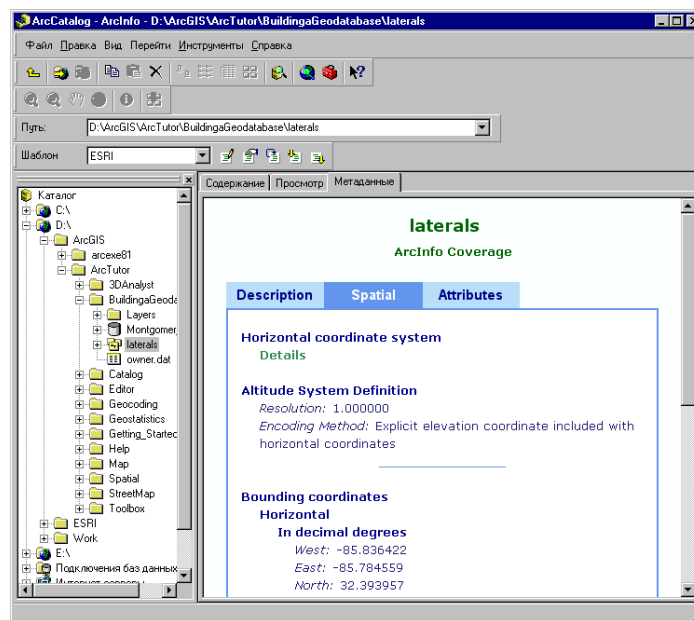


С помощью ArcCatalog вы можете разместить папки и файлы данных при построении базы данных проекта на вашем компьютере.

Вы можете создавать персональные базы геоданных на своем компьютере и использовать инструменты ArcCatalog для создания или импортирования объектных классов или таблиц.

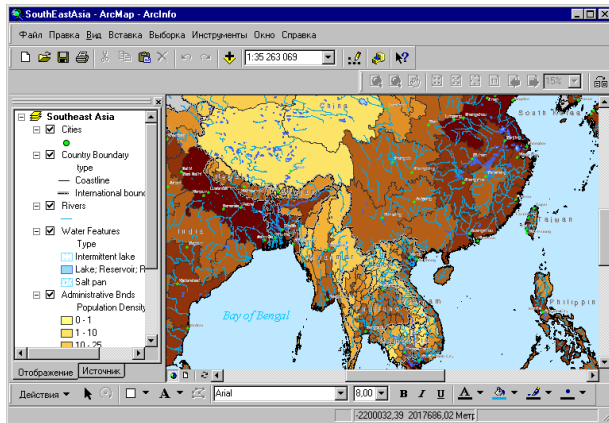


Вы можете также просматривать и редактировать метаданные, что позволяет вести документацию по наборам данных и проектам.

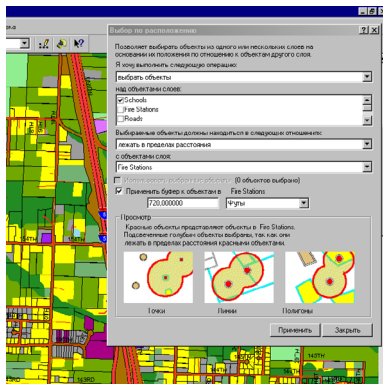


ArcMap

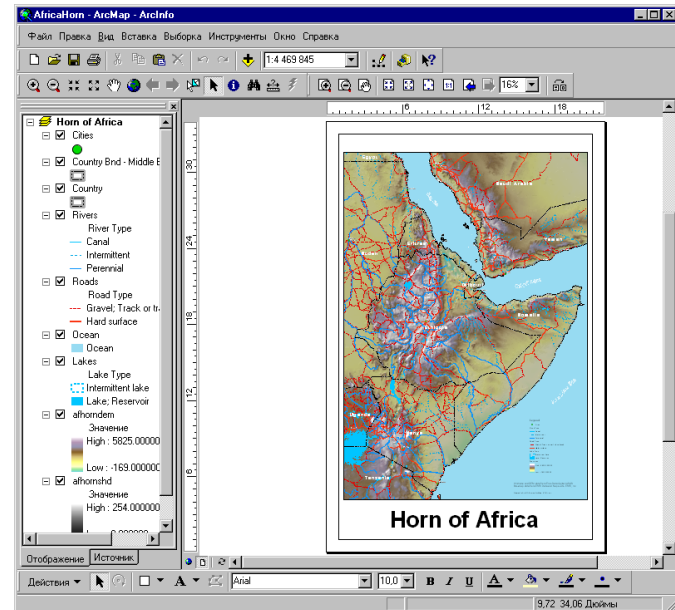
ArcMap позволяет создавать карты и работать с ними. В ArcMap можно просмотреть, отредактировать и проанализировать географические данные.



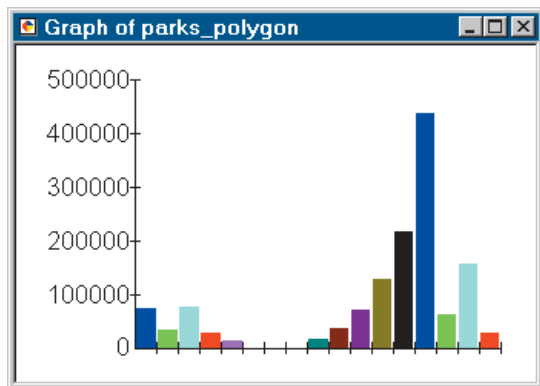
Запросы к пространственным данным позволяют найти и понять отношения между географическими объектами.



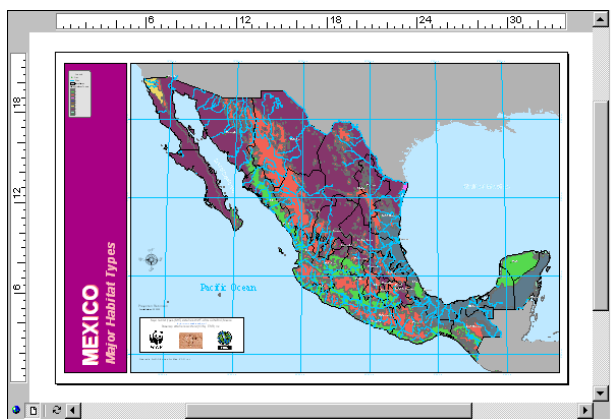
Вы можете использовать множество различных символов для отображения ваших данных.



Вы можете передать полученную вами информацию другим с помощью отчетов и графиков.



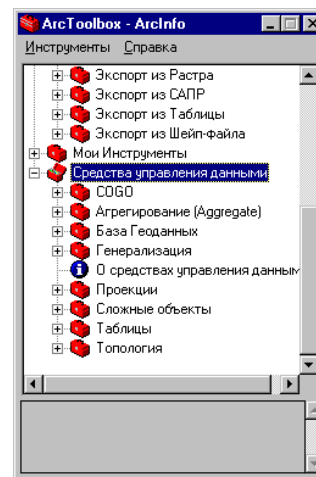
Вы можете сформировать карту с помощью компоновки по принципу “что видишь - то получишь”.



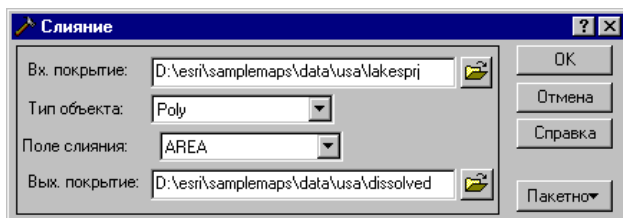
С помощью ArcMap вы можете создавать карты, интегрируя данные многих форматов, включая шейп-файлы, покрытия, таблицы, файлы форматов САПР, рисунки, изображения, grids и нерегулярные триангуляционные сети (TIN).

ArcToolbox

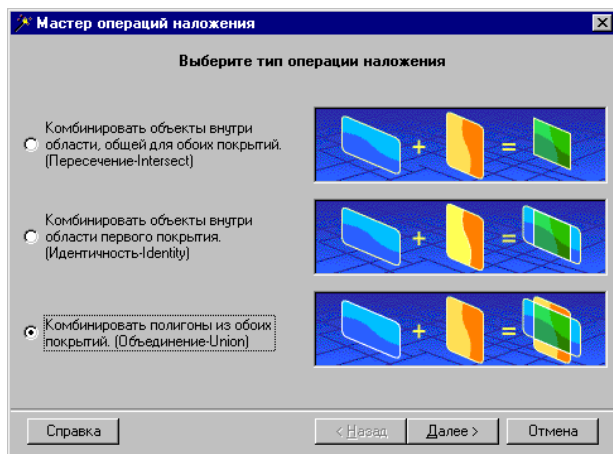
ArcToolbox - приложение, содержащее множество инструментов ГИС для геообработки.



Простые задачи геообработки выполняются с помощью инструментов в форме диалоговых окон.



Более сложные операции выполняются с помощью так называемых Мастеров.



Доступ к настольным приложениям ArcGIS

Доступ к настольным приложениям ArcGIS можно осуществить через три программных продукта, обеспечивающих разный объем функций.

- ArcView® предоставляет полный набор средств составления карт и анализа, а также простейшие инструменты для редактирования и геообработки.
- ArcEditor™ включает все средства ArcView, плюс расширенные возможности редактирования.
- ArcInfo™ еще более увеличивает набор функций за счет расширения средств геообработки.

Обратите внимание, что есть две версии ArcToolbox: полный ArcToolbox в ArcInfo, и упрощенная версия ArcToolbox, поставляемая с ArcView и ArcEditor.

ArcToolbox для ArcView и ArcEditor содержит более 20 наиболее популярных средств преобразования данных и управления.

ArcToolbox для ArcInfo включает полный (более 150) набор инструментов для геообработки, преобразования данных, управления листами карты, оверлейного анализа, проецирования карт и многого другого.

Вы можете использовать эту книгу при работе с ArcView, ArcEditor или ArcInfo, поскольку в ней описаны функции, включенные во все три программных продукта.

См. дополнительную информацию об ArcView, ArcEditor и ArcInfo в руководстве *“Что такое ArcGIS?”*.

Подсказки к изучению ArcGIS

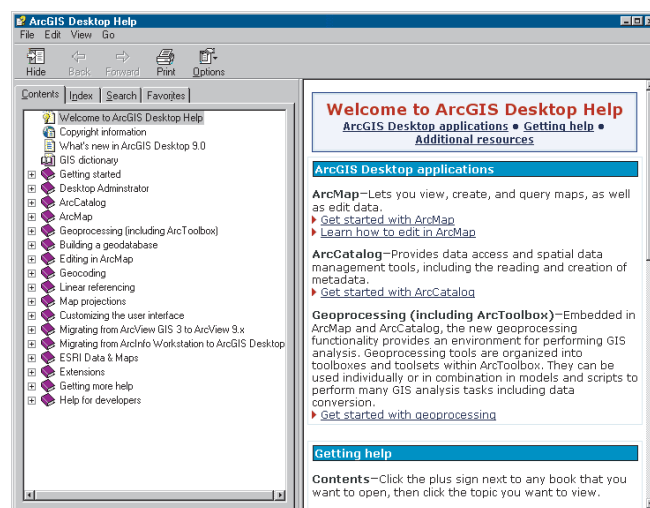
Эта книга предназначена для того, чтобы помочь вам изучить основы ArcGIS. Вы можете использовать другие книги, поставляемые с ArcGIS, для дополнения информации, содержащейся в этой книге, и для изучения других задач, которые вы можете выполнять с помощью ArcGIS.

Если вам нужно быстро получить сведения о выполнении конкретной задачи, вы можете обратиться к одному из трех справочников: *Использование ArcCatalog*, *Использование ArcMap* и *Использование ArcToolbox*. Эти книги организованы по принципу рассмотрения конкретных задач. Они предоставляют ответы в форме ясного, краткого описания шагов с пронумерованными рисунками. В некоторых главах также содержится теоретическая информация, позволяющая понять концепции, лежащие в основе решений.

Построение базы геоданных представляет собой пошаговое руководство по построению базы геоданных и реализации вашей структуры базы данных в ArcGIS.

Еще две книги, *Моделирование нашего мира* и *Руководство ESRI по ГИС анализу*, раскрывают понятия, лежащие в основе моделей данных ГИС и географического анализа, соответственно.

Интерактивная система справки (Help) в ArcGIS также предоставляет разнообразную информацию по использованию программных средств. Просто нажмите на кнопку Справка в любой строке инструментов или диалоговом окне. Дополнительную информацию вы найдете в “Использование системы Справки” в разделе “Получение дополнительной информации”.



Раздел “Что дальше?” в конце этой книги содержит список дополнительных возможностей изучения ArcGIS и получения информации для выполнения вашего собственного проекта ГИС.

Изучение ArcCatalog и ArcMap

2

В ЭТОЙ ГЛАВЕ

- Знакомство с ArcCatalog
- Просмотр данных в ArcCatalog
- Подключение к данным
- Знакомство с ArcMap
- Работа с картами
- Изучение карты
- Добавление слоя к карте
- Добавление объектов из базы геоданных
- Изменение отображения объектов
- Добавление надписей
- Компоновка карты
- Сохранение карты
- Печать карты
- Что дальше?

Карты – наиболее распространенный способ осмысления пространственной информации. Если вы анализируете или редактируете данные, создаете настенные карты или иллюстрации к отчетам, строите базы данных ГИС или управляете ими – работая с ГИС, вы работаете с картами. ArcMap позволяет вам работать со всеми географическими данными на картах, независимо от формата и местонахождения исходных данных. С помощью ArcMap вы можете быстро создать карту из заданных слоев или добавить данные из покрытий, шейп-файлов, баз геоданных, гридов, TIN, изображений и таблиц координат или адресов.

Два других приложения ГИС – ArcCatalog и ArcToolbox – работают совместно с ArcMap. В ArcCatalog вы можете просматривать, организовывать или документировать данные, а также легко перетаскивать их в существующую карту в ArcMap. Инструменты ArcToolbox позволяют проецировать и конвертировать данные. Если вы работаете в ArcInfo, ArcToolbox предоставляет также средства для сложной геообработки. Никогда еще не было так легко использовать всю мощь ГИС.

В этой главе вы создадите карту для совещания Городского совета Гринвелли по вопросам планирования. Вы воспользуетесь ArcCatalog, чтобы найти данные, и в ArcMap создадите карту.

Знакомство с ArcCatalog

ArcCatalog – это инструмент для просмотра, организации, распределения и документирования данных ГИС организации.

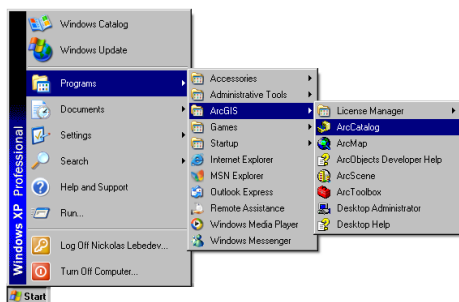
В этом упражнении вы выполните работу для воображаемого города Гринвелли. Городской совет рассматривает предложение о постройке нового водопровода в центре города. В процессе принятия решения Совет изучает потребление воды в центральной части города.

Вас попросили создать карту магистральных труб водопровода в центре Гринвелли и относительного потребления воды на каждом участке центра города.

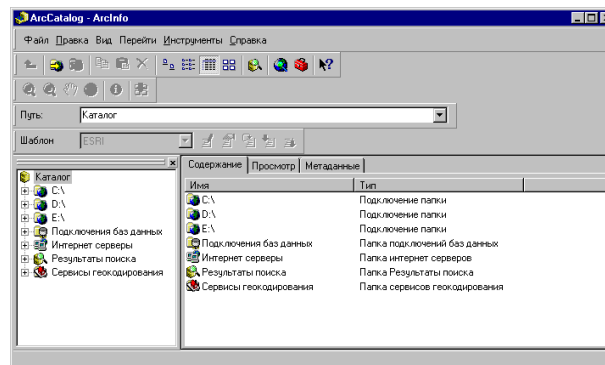
Чтобы карту было легко читать, вы добавите на нее данные общего назначения о городе.

Запуск ArcCatalog

1. Нажмите кнопку Пуск в строке инструментов.
2. Укажите на Программы, чтобы войти в меню Программы.
3. Укажите на ArcGIS.
4. Щелкните ArcCatalog.



ArcCatalog запускается, и вы видите две панели окна ArcCatalog.

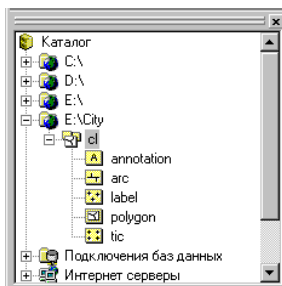


Дерево каталога в левой части окна ArcCatalog предназначено для просмотра и организации данных ГИС. Содержимое текущей ветви каталога отражается в правой части окна каталога.

Просмотр данных в ArcCatalog

Если вам нужна дополнительная информация о папке каталога, для просмотра данных вы можете использовать закладки Содержание, Просмотр и Метаданные.

В этом примере покрытие ArcInfo “cl” содержит центральные линии улиц. Оно находится на диске E:\ в папке City.

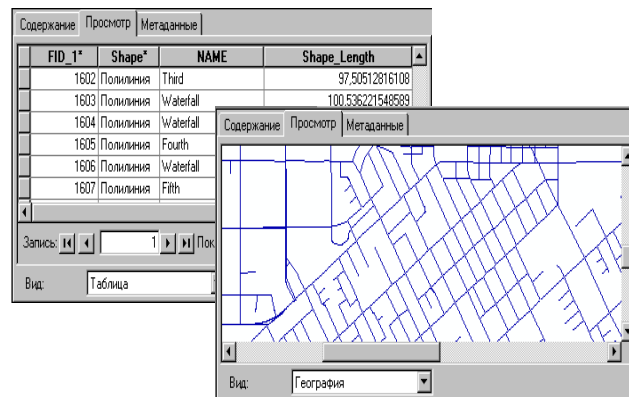


Вы можете просмотреть выбранный источник данных разными способами в зависимости от выбранной закладки. С каждой закладкой связана строка инструментов, позволяющая изменить вид данных.

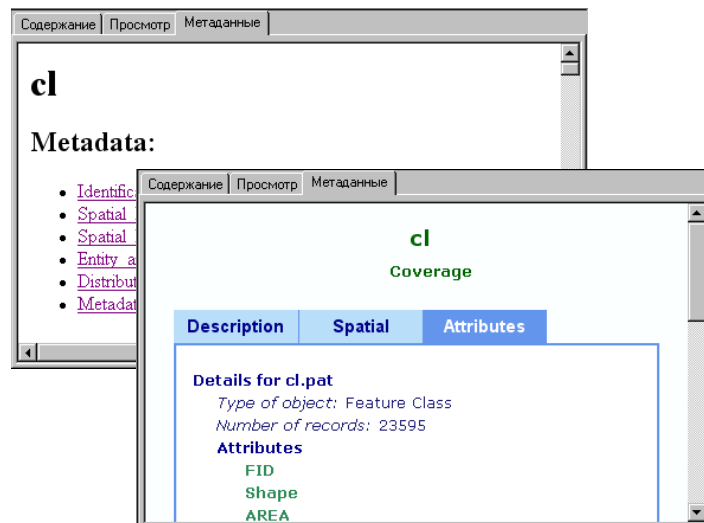
Представления данных при закладке “Содержание”:



Представления данных при закладке “Просмотр”:



Представления данных при закладке “Метаданные”:



Подключение к данным

Когда вы в первый раз запускаете ArcCatalog, дерево каталога содержит по одной папке на каждый локальный жесткий диск. Можно добавить папки систем координат, соединений с базой данных, сервисом геокодирования, серверами Интернет и результатами поиска, щелкнув на меню Инструменты и выбрав Опции, а затем, отметив папки, которые нужно добавить в каталог. Затем вы можете просмотреть содержимое папки, дважды нажав на нее или нажав плюс возле нее.

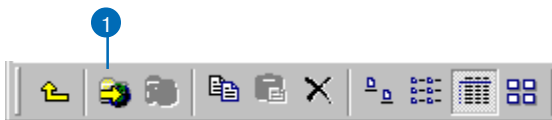
Вы можете также создать новые папки в дереве каталога, чтобы облегчить поиск данных. Эти папки называются подключениями.

Для дальнейшей работы определите, где размещены учебные данные в вашей системе.

Подключение к учебным данным

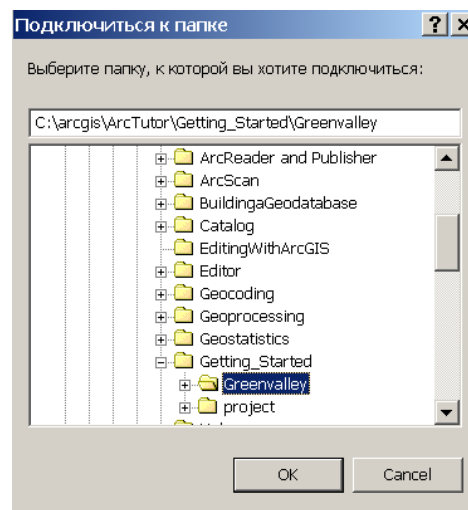
Сейчас вы добавите подключение к папке, в которой лежат учебные данные. Эта новая папка останется в дереве каталога, пока вы ее не удалите.

1. Щелкните Подключиться к папке.

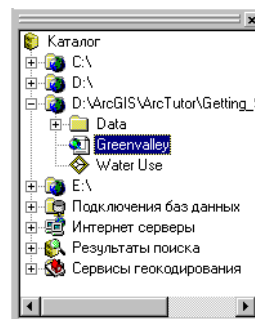


Открывается окно, позволяющее вам найти папку на вашем компьютере или на другом компьютере в вашей сети.

2. Перейдите в папку ArcGIS\ArcTutor\Getting_Started\Greenvalley на диске, где установлены учебные материалы. Нажмите OK.



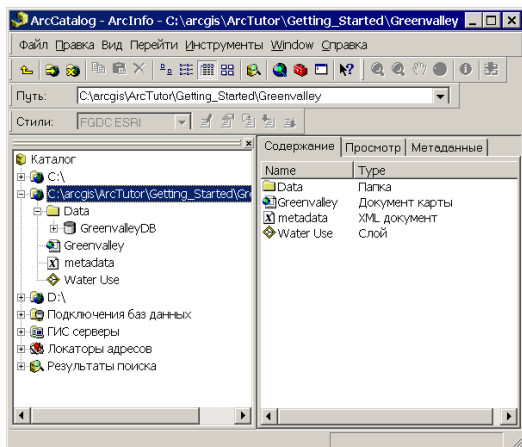
Новое подключение будет показано в дереве каталога.



Изучение содержимого папки Greenvalley

Теперь просмотрите добавленные учебные данные.

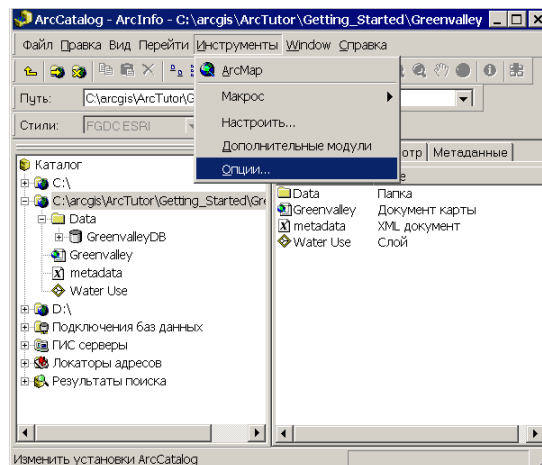
1. Щелкните на папке ArcGIS\ArcTutor\Getting_Started\Greenvalley, чтобы увидеть ее содержимое справа в ArcCatalog.
2. Щелкните на плюс, чтобы раскрыть папку в дереве каталога. Это подключение содержит папку, документы карты и слой.



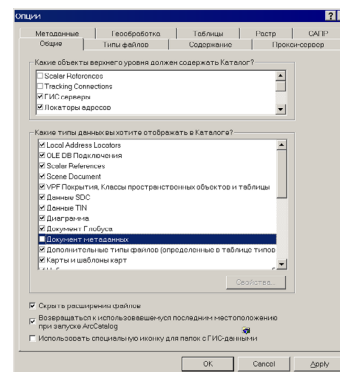
У папки Greenvalley есть указатель наличия в ней данных ГИС. По умолчанию ArcCatalog распознает в качестве данных ГИС множество различных типов файлов, включая шейп-файлы, покрытия, растры, TIN, базы геоданных, файлы проекции и т.д. Кроме того, показываются все имеющиеся типы файлов, включая файлы метаданных с расширением по умолчанию .xml. Если список распознаваемых типов не включает тип файлов, которые вы используете в анализе ГИС, можно настроить ArcCatalog на распознавание дополнительных типов файлов – например, текстовых – как данных ГИС.

Вы можете отключить функцию показа файлов с расширением `.xml`, чтобы упорядочить вид дерева каталога.

1. В меню Инструменты выберите Опции.



2. На закладке **Общие** снимите отметку с позиции **Документ метаданных** во второй панели, затем нажмите **ОК**.



Документ карты Greenvalley – это карта общего города.

Слой Water Use содержит набор участков в Гринвелли, где цветом показано относительное потребление воды на каждом участке.

Карты и слои

Карты и слои – это важные элементы организации и отображения данных в ArcGIS.

Обычные бумажные карты могут содержать множество разных данных. Данные на карте организованы в слои, отображаемые на карте в определенном порядке. Каждая карта имеет компоновку, состоящую из графических элементов, таких как легенда, стрелка севера, шкала масштаба, текст и прочая графика, расположенных в определенном порядке. Компоновка показывает карту так, как она будет напечатана.

Слои определяют, как будут отображены набор географических объектов при их добавлении к карте. Они также служат для быстрой связи с местом фактического хранения данных – не обязательно тем же, где хранится файл слоя. В нашем случае и слой и карта связаны с данными, хранящимися в папке Data.

Если вы храните географические данные в центральной базе данных, вы можете создавать слои и карты, ссылающиеся на эту базу данных. Это облегчает совместное использование карт и слоев в организации и устраняет необходимость дублирования данных.

Просмотр образца карты Гринвелли

Правая панель ArcCatalog отображает наборы данных разными способами. Вы можете щелкнуть на объект на левой панели и просмотреть его на правой панели. Один из удобных вариантов просмотра карт для их выбора – просмотр их в виде образцов.

1. Щелкните на кнопке Образцы в панели инструментов Стандартные.



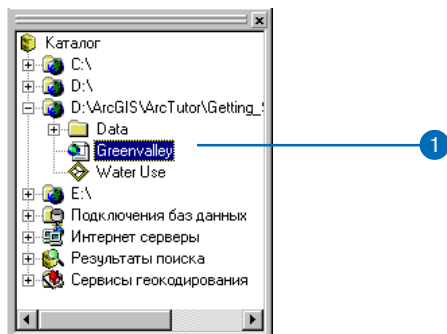
Вы увидите образец карты.



Откройте карту Гринвелли

Карта Гринвелли будет использоваться как основа для информации, которая требуется городскому совету.

1. Дважды щелкните на Greenvalley в дереве каталога.



Двойной щелчок на имени карты в дереве каталога открывает карту в ArcMap.

Иногда нужно запустить ArcMap, не открывая существующую карту. Запустите ArcMap, нажав кнопку Запуск ArcMap в ArcCatalog.



кнопка Запуск ArcMap

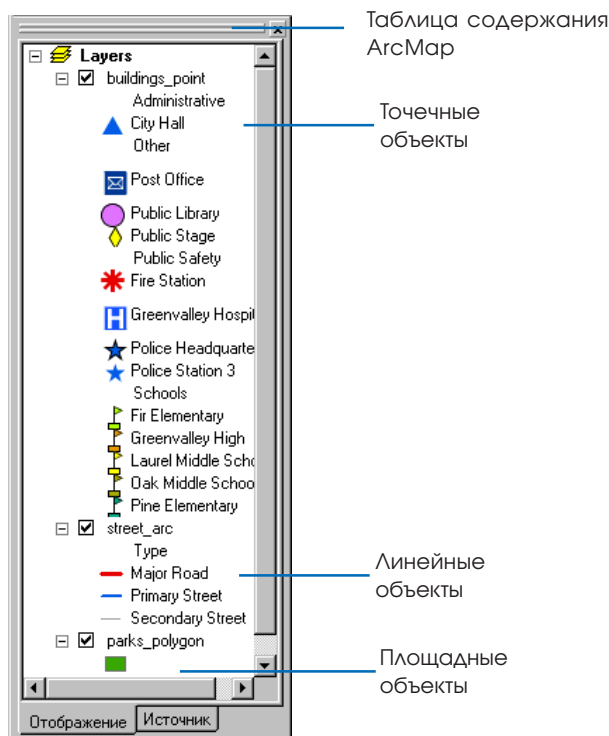
ArcMap можно также запустить, как любую программу в системе, независимо от того, открыто дерево каталога или нет.

Знакомство с ArcMap

ArcMap – это инструмент для создания, просмотра, запроса, редактирования, компоновки и издания карт.

Большинство карт содержат несколько типов данных об одном районе. Данная карта Гринвелли содержит три слоя данных - здания, улицы и парки.

Эти слои перечислены в таблице содержания. Возле каждого слоя находится переключатель, позволяющий отключить его отображение.



В каждом слое для изображения объектов используются символы. В данном случае здания представлены точками, улицы – линиями, парки – площадными символами. Каждый слой содержит данные двух типов. Пространственные данные описывают расположение и форму географических объектов. Атрибутивные данные информируют о других характеристиках объектов.

В слое парков все объекты отображаются одним зеленым символом. Этот символ позволяет вам увидеть участки, занятые парками, но ничего не говорит о разнице между парками.

В слое улиц объекты отображаются разными линейными символами в зависимости от того, какого типа улицу они представляют. Такая схема позволяет отличить улицы от других объектов и одновременно сообщает о различиях между улицами.

В слое зданий объекты отображаются различными точечными символами. Их форма и цвет позволяет различать типы зданий, которые они представляют. Например, все школы отображаются одинаковыми символами, так что их легко отличить от больниц или от здания Городского совета. Символ каждой школы имеет свой цвет, так что легко отличить Начальную школу Пайн от Средней школы Гринвелли.

Работа с картами

ArcMap предлагает много способов работы с картами.

Изучение

Карты позволяют вам видеть и интерпретировать пространственные отношения между объектами. Вы можете использовать открытую вами карту, чтобы найти здания мэрии, найти парки, расположенные рядом со школами или выяснить названия улиц возле библиотеки.

Анализ

Вы можете создавать новую информацию или находить скрытые связи, добавляя к карте новые слои. Например, если вы добавите к карте Гринвелли слой демографических данных, вы можете использовать полученную карту для определения района для каждой школы, или для поиска потенциальных клиентов магазина. Если вы добавите слои геологических данных и рельефа, вы сможете определить участки, где есть угроза оползней.

Представление результатов

ArcMap предоставляет простые удобные средства компоновки карт для печати, включения в другие документы или издания в электронном виде. Вы можете быстро создавать из ваших данных качественные карты. После сохранения карты запоминаются все настройки по компоновке, символам, добавлению текста и графики.

ArcMap включает широкий спектр инструментов для создания и работы с картами. Далее в этой главе вы научитесь пользоваться некоторыми из них.

Настройка

Карта – это средство для выполнения поставленной задачи. Вы можете создавать карты, которые содержат именно те средства, которые позволят быстро решить вашу задачу. Вы можете легко настраивать интерфейс ArcMap, добавляя инструменты в существующие панели или удаляя их, создавая собственные панели инструментов. Вы можете сохранить эти изменения в интерфейсе отдельной карты или всех карт, которые вы будете открывать.

Вы можете также использовать язык программирования Visual Basic® for Applications (VBA), включенный в состав ArcMap, для создания новых инструментов и интерфейсов. Например, вы можете создать инструмент VBA, формирующий таблицу адресов домов для указанного района. После создания инструмент можно поместить в пользовательскую панель инструментов и сохранить вместе с картой, чтобы каждый мог его использовать.

Программирование

Вы можете строить совершенно новые интерфейсы для работы с картами, создавать новые специализированные классы объектов. ArcGIS построена с помощью модели Component Object Model (COM) фирмы Microsoft; все компоненты COM доступны разработчикам через COM-совместимый язык программирования. Дополнительную информацию о настройке ArcMap и ArcCatalog, вы найдете в руководстве *Изучение ArcObjects*.

Изучение карты

Вы можете изучать карту несколькими способами. Строка Инструменты содержит основные инструменты, позволяющие перемещаться по карте, находить объекты и получать сведения о них.

Увеличение и получение информации

Если вы хотите рассмотреть участок карты более подробно, вы можете увеличить его изображение.

1. Щелкните на кнопке Увеличить.
2. Начертите прямоугольник вокруг парка для увеличения этой области.

После того как вы задали прямоугольник для увеличения, он увеличится до размера окна изображения карты. Кнопка Предыдущий экстенст позволяет вернуть прежнее изображение.

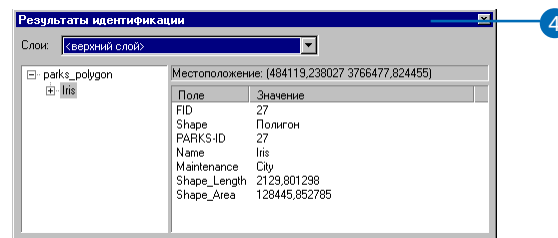
3. Нажмите кнопку Идентифицировать и щелкните на парке.



Когда вы щелкаете на объекте с использованием инструмента идентификации, открывается окно результатов идентификации. В этом окне вы можете просмотреть атрибуты объекта.

Если в точке нажатия инструмент обнаруживает несколько объектов, он выдает их список в левой части окна. Щелкнув на любом объекте в списке, вы можете просмотреть его атрибуты в правой части окна.

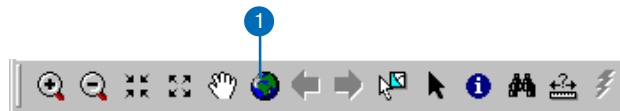
4. Закройте окно результатов идентификации.



Масштабирование до изображения всей карты

Если вы увеличивали изображение отдельных участков карты, можно быстро вернуться к полной карте.

1. Щелкните на кнопке Полный экстенст.



Теперь вы видите карту целиком. Масштаб карты - около 1:95,000 (в зависимости от параметров вашего экрана и размера окна ArcMap), это значение показано в строке инструментов Стандартные. (Если масштаб карты отличается от 1:95,000, измените его, щелкнув на текстовом поле, набрав 1:95:000 и нажав Enter.)



При таком масштабе символы зданий не видны. Свойство данного слоя Минимальный масштаб видимости был задан равным 1:70,000. В этой главе вы научитесь изменять свойства слоев.

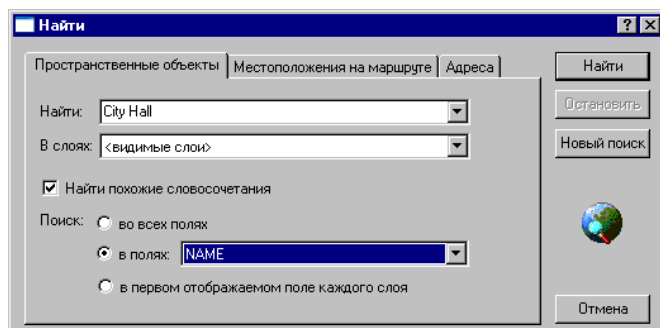
Поиск объекта

Кнопка Найти позволяет находить на карте объекты, удовлетворяющие некому критерию. Объекты, которые нас интересуют, находятся около здания мэрии, поэтому увеличьте изображение этого участка.

1. Щелкните на кнопке Найти. 

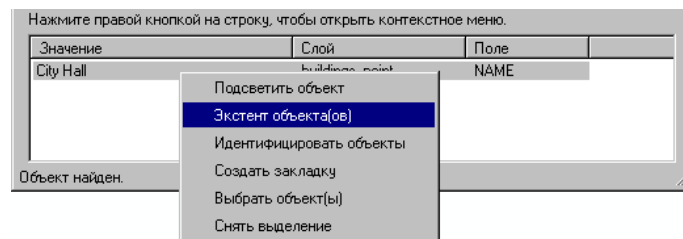
При это открывается диалоговое окно Найти. Вы можете вести поиск в определенном слое или во всех слоях карты.

2. Наберите “City Hall” (Здание мэрии) в текстовом поле Найти. Нажмите стрелку вниз возле окошка В слоях и выберите слой buildings_point. Щелкнув, включите опцию “в полях”, затем нажмите стрелку вниз и выберите NAME (Имя). Щелкните на кнопке Найти.



В списке найденных объектов появляется City Hall – здание мэрии.

3. Щелкните правой кнопкой мыши на City Hall и щелкните Экстент объекта.



Изображение приблизится к зданию мэрии City Hall. Поскольку масштаб теперь больше порогового значения 1:70,000, на карте появляются символы зданий, и вы можете видеть синий треугольный символ мэрии.

4. Нажмите Отмена, чтобы закрыть диалоговое окно Найти. На карте сейчас показан участок, с которым вы будете работать.

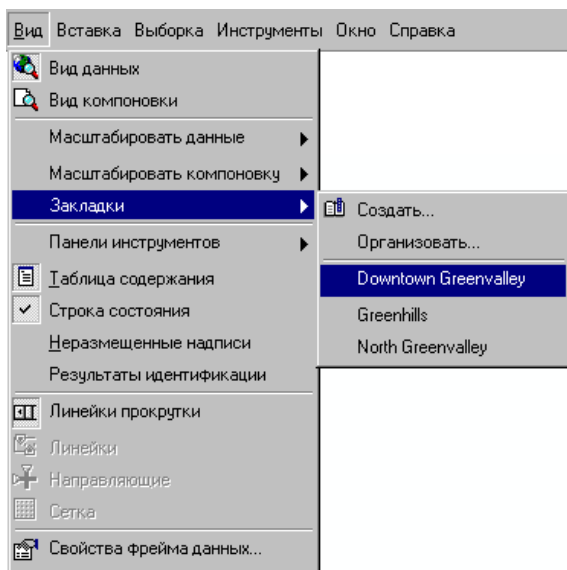
При обращении к опции Экстент объекта вы видите опцию Создать закладку. Пространственная закладка сохраняет заданный вид изображения, так что вы можете вернуться к нему, когда пожелаете.

Пространственные закладки сохраняются вместе с картой, так что любой, кто откроет впоследствии карту, сможет обратиться к отмеченному закладкой изображению.

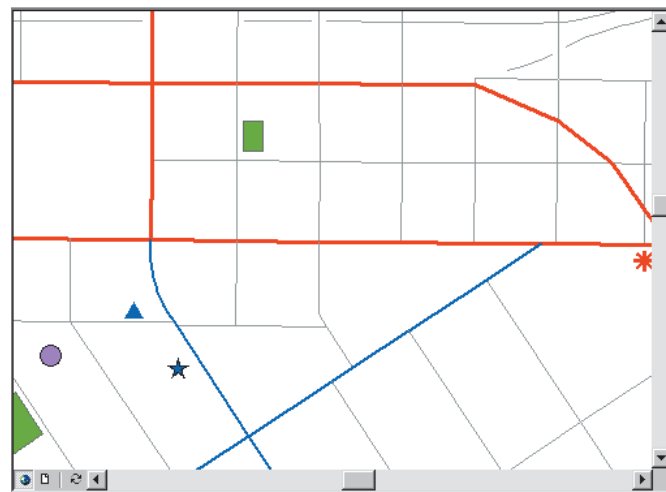
Увеличение до области, отмеченной закладкой

Поскольку вы используете эту карту в качестве основы для другой информации, вы создали пространственные закладки для районов, к которым часто обращаются. Один из них – центр Гринвелли.

1. В меню Вид щелкните Закладки.
2. Щелкните на Downtown Greenvally (Центр Гринвелли).



Карта покажет центр города. Такой экстенд и масштаб карты использовался ранее для карт центра Гринвелли. Поэтому членам городского совета будет легко сравнивать создаваемую вами карту с существующими картами центра города.



ArcMap предоставляет удобный интерфейс для интерактивного исследования существующих карт. Вы можете использовать как инструменты, с которыми вы уже познакомились, так и другие инструменты для получения ответов на вопросы об определенных объектах, поиска объектов и просмотра карты в разных масштабах.

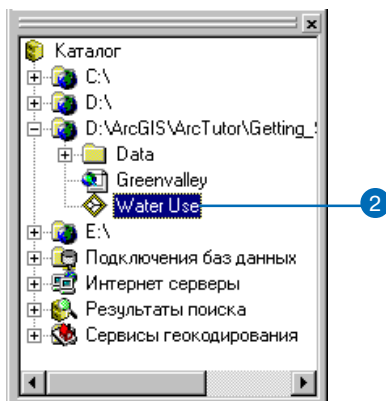
Вы можете изменять представленную на карте информацию, добавляя и удаляя слои и изменяя способы их отображения.

Далее в этой главе вы научитесь добавлять данные к карте и изменять свойства слоя.

Добавление слоя к карте

После того, как вы открыли карту Гринвелли и увеличили изображение центра города, пришло время создавать нужную вам карту. Городскому совету нужна карта, показывающая данные по потреблению воды в центре города, а также расположение и размер водопроводных линий. Начните с добавления к карте слоя данных потребления воды – Water Use.

1. Разместите на экране оба окна ArcMap и ArcCatalog.
2. Щелкните на слое Water Use в ArcCatalog и перетащите его на карту. Вы можете перетащить любой слой из ArcCatalog в открытую карту ArcMap.



Участки на слое закрашены по схеме градуированных цветов. Как и здания и улицы на карте Гринвелли, в этом слое объекты отображаются с помощью уже заданного набора символов.



Слой содержит ссылку на данные для быстрого доступа к ним. Он также содержит информацию о том, как следует отображать эти данные. Вы можете хранить слои на сервере, доступном для сотрудников вашей организации; в таком случае все они получат одинаковое изображение данных.

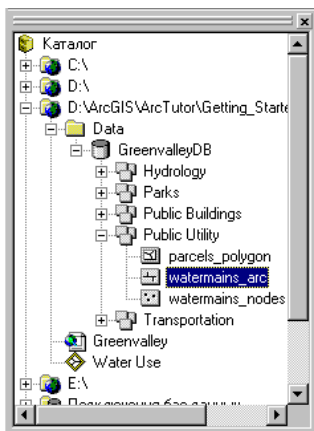
Использование слоев очень удобно, но они не всегда присутствуют. К счастью, у вас есть возможность добавлять новые географические данные к карте так же просто, как добавляется слой.

Добавление объектов из базы данных

При добавлении данных из покрытия, шейп-файла или базы данных, они все отображаются одним символом.

Сейчас вы добавите к карте объекты-водопроводы.

1. Разместите на экране оба окна ArcMap и ArcCatalog.
2. Щелкните на плюсе возле папки Data в дереве каталога, чтобы просмотреть содержимое этой папки.
3. Щелкните на плюсе возле GreenvalleyDB. Это база геоданных, в которой находятся недостающие данные для вашей карты. Данные в ней разделены на пять наборов: Гидрология (Hydrology), Парки (Parks), Общественные здания (Public Buildings), Городские коммуникации (Public Utility) и Транспорт (Transportation).
4. Щелкните на плюс возле Public Utility.
5. Щелкните на watermains_arc и перетащите на свою карту.



Watermains_arc представляет собой класс пространственных объектов - набор объектов, имеющих однотипное геометрическое представление (форму). В данном случае объекты являются полилиниями, представляющими трубы в системе водопровода.

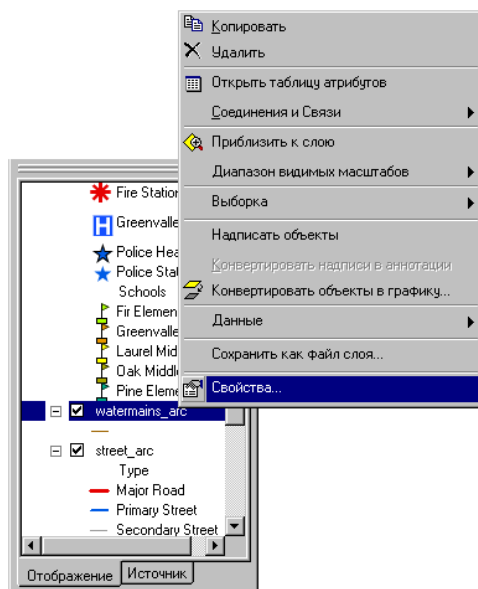


Приложения ArcGIS работают с географической информацией, содержащейся в базах геоданных в форме наборов классов объектов и классов объектов. В Главе 3 вы узнаете больше об этих и других типах данных ГИС.

Изменение отображения объектов

Совету нужно знать примерный размер магистральных труб водопровода в центре города, поэтому вы должны установить для них некоторые новые символы.

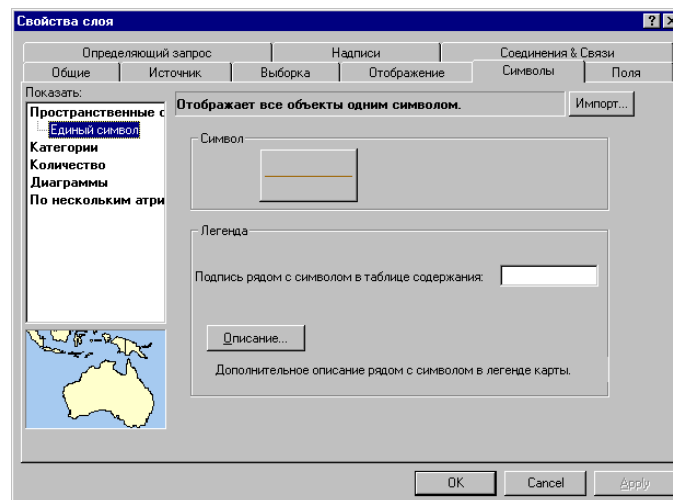
1. Щелкните правой кнопкой на `watermains_arc` в ArcMap и выберите Свойства.



Открывается диалоговое окно Свойства слоя. В этом окне вы можете изучить и изменить множество свойств слоя.

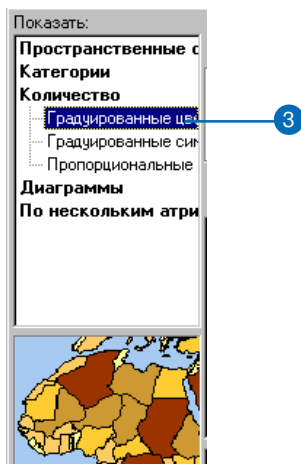
Класс пространственных объектов “магистральные линии водопровода” включает несколько атрибутов этих линий. Поскольку совету нужно знать размер труб, вы разделите трубы на пять классов соответственно их диаметру.

2. Перейдите на закладку Символы в диалоговом окне Свойства.

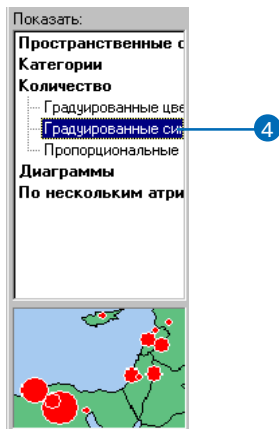


С помощью этой закладки вы можете изменить схему символов для слоя, а также вид данного слоя в таблице содержания.

- Щелкните Количество. Эта панель позволяет определять для символов градуированные цвета.



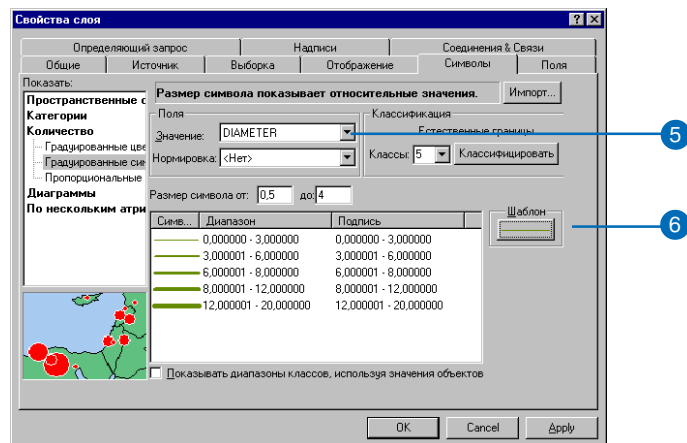
- Щелкните Градуированный символ. Эта панель позволяет определять градуированные символы.



- Щелкните на стрелке вниз около поля Значение и щелкните DIAMETER. ArcMap делит данные на пять классов по классификации Естественных границ (метод Дженкса).

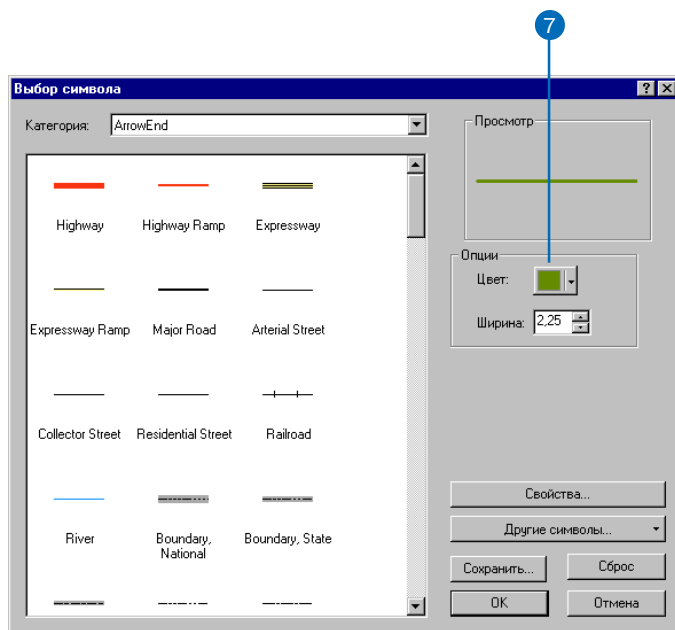
Теперь толщина линейных символов определяется диаметром труб. Поскольку вы хотите, чтобы водопровод отображался синим цветом, нужно изменить основной символ.

- Нажмите на кнопку Шаблон.

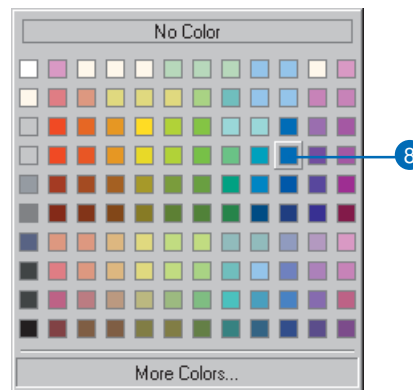


Когда вы нажимаете на Шаблон, появляется диалоговое окно Выбор символа. В нем можно выбрать один из уже заданных символов, например, линейный символ отображения магистралей, или создать собственный.

7. Нажмите Цвет. Появляется диалоговое окно выбора цвета. Вы можете выбрать один из заданных цветов палитры или щелкнуть на поле Другие цвета, чтобы задать собственный новый цвет с помощью одной из известных моделей цвета.



8. Выберите темно-голубой и нажмите ОК.



Теперь все линии водопровода будут отображаться темно-голубым цветом, а толщина линий будет отражать диаметр труб.

9. Нажмите ОК в диалоговом окне свойств, чтобы увидеть изображение карты с новыми символами.

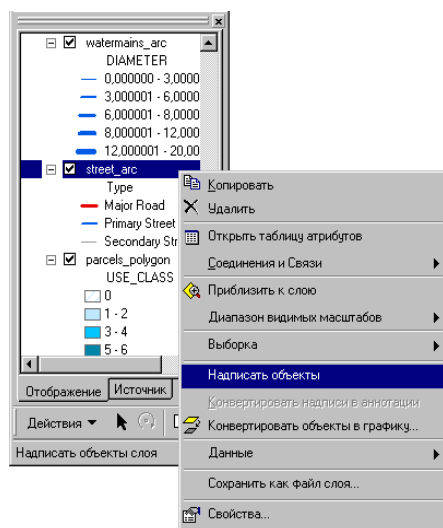
Как вы видели, в ArcMap есть полный набор инструментов для выбора и редактирования линейных символов. Эти и другие инструменты работают так же с точечными и полигональными (площадными) символами.

После того, как вы определили для отображения слоя нужные вам символы, вы можете сохранить их для последующего использования, сохранив карту (далее в этой главе), или сохранив слой в собственном файле слоя так, как например, хранился слой Water Use, который вы добавили к карте (пошаговые инструкции см. в руководстве *Использование ArcMap*).

Добавление надписей к карте

Некоторые из центральных линий улиц и линий водопровода показаны на карте похожими знаками. Чтобы пользователь не мог их перепутать, вы добавите к карте названия улиц и измените символы отображения центральных линий улиц.

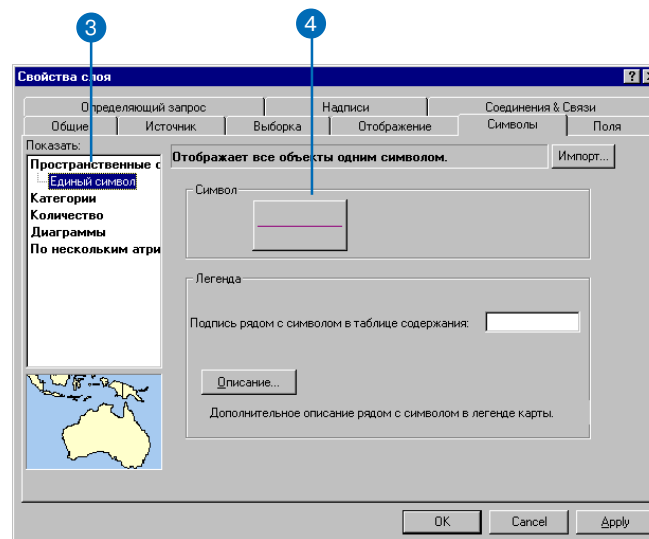
1. Щелкните правой кнопкой мыши на линиях улиц (street_arc) в таблице содержания.
2. Щелкните Надписать объекты.



ArcMap добавляет к карте названия улиц.

Изменение символа центральных линий улиц

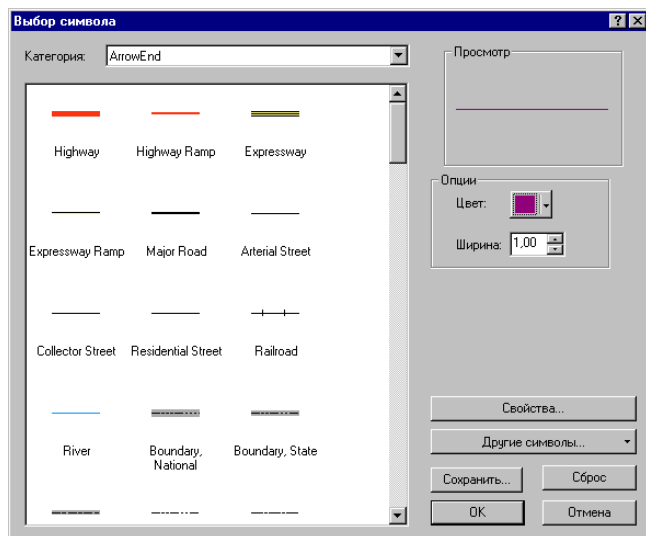
1. Еще раз щелкните правой кнопкой мыши на линиях улиц (street_arc) в таблице содержания и нажмите на Свойства.
2. Перейдите на закладку Символы.
3. Щелкните на Пространственные объекты, а затем на Единый символ.



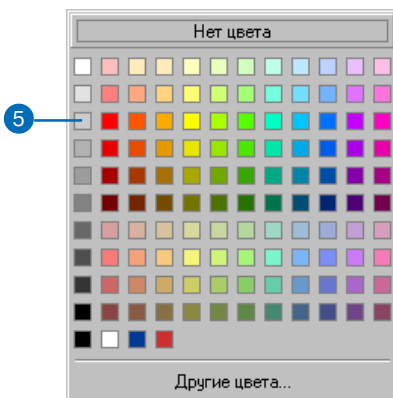
Теперь центральные линии улиц будут отображаться одним символом. Вы измените цвет линий на светло-серый, так что они будут видны, но не слишком ярко.

4. Нажмите на кнопку Символ.

Появляется окно Выбор символа.

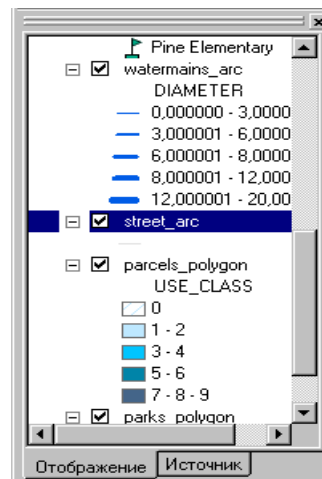


5. Щелкните Цвет. Выберите светло-серый и нажмите ОК.



6. Нажмите ОК в диалоговом окне свойств.

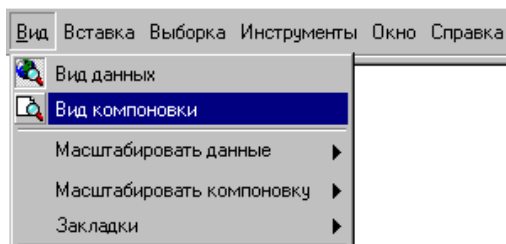
Теперь центральные линии улиц показаны светло-серым цветом, так что их нельзя перепутать с водопроводом.



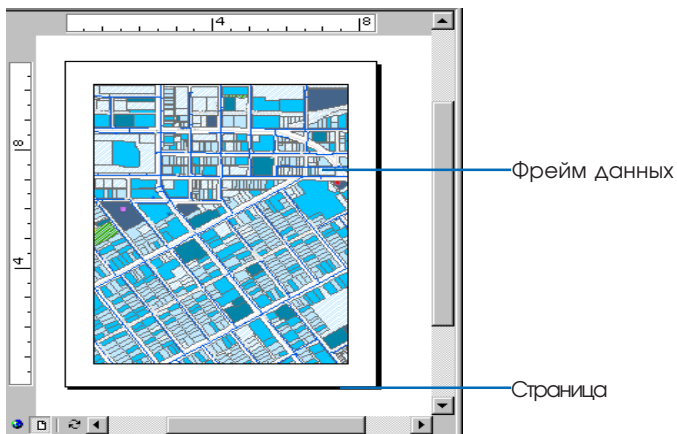
Компоновка карты

На карте есть все нужные данные и для них заданы символы. Карта для городского совета будет напечатана в цвете на листе формата 8.5x11 дюймов и предоставлена каждому члену совета.

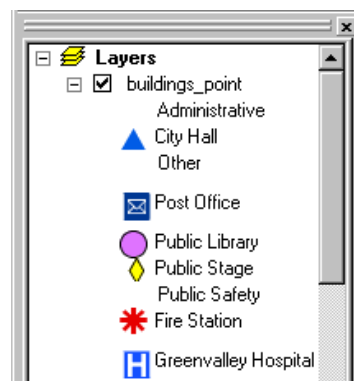
1. В меню Вид выберите Вид компоновки.



Теперь вы видите карту на виртуальной странице. Слои данных находятся во фрейме данных на странице. Фрейм данных – это способ организации слоев, которые вы хотите поместить на одну карту.



На карте всегда есть хотя бы один фрейм данных с названием Слои. Вы видите это имя в начале таблицы содержания ArcMap.



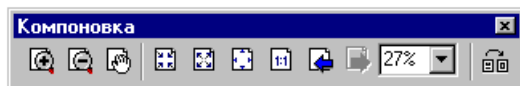
Вы можете добавить фреймы данных, чтобы на одном листе карты сравнить два вида одного района или вставить обзорную карту или детальный вид участка.

В Виде компоновки вы видите все фреймы данных. Если вы переключитесь обратно на Вид данных, то увидите слои из активного фрейма данных. Активный фрейм выделен в оглавлении жирным шрифтом.

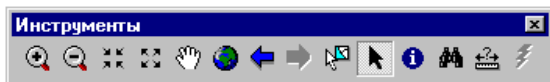
В Виде компоновки вы можете изменять форму и положение фрейма данных на странице, добавлять новые картографические элементы, например, легенды и масштабные линейки, и изменять размер и ориентацию страницы.

Панель инструментов компоновки добавляется в интерфейс ArcMap при выборе Влада компоновки.

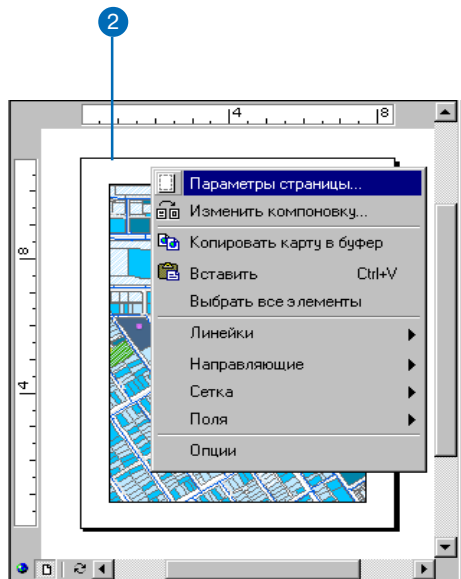
В панели инструментов компоновки вы можете выбрать инструменты для изменения размера и положения виртуальной страницы на вашем экране или масштабировать изображение.



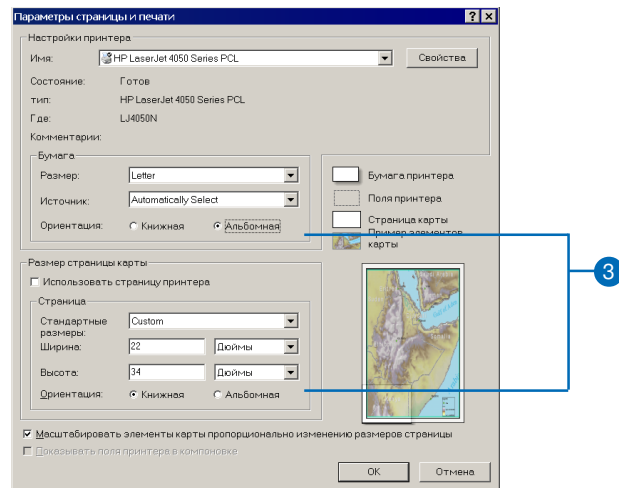
Инструменты из панели инструментов Визуальной компоновки можно также использовать для изменения экстенда слоев, отображенных во фрейме данных.



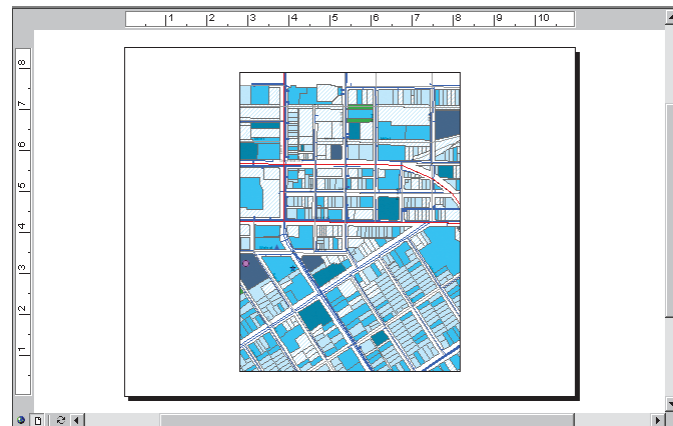
- Щелкните правой кнопкой мыши на странице и выберите Параметры страницы и печати.



- Выберите Альбомная под заголовками Бумага и Страница, чтобы изменить ориентацию страницы, затем нажмите OK.



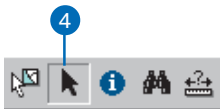
Теперь страница ориентирована горизонтально.



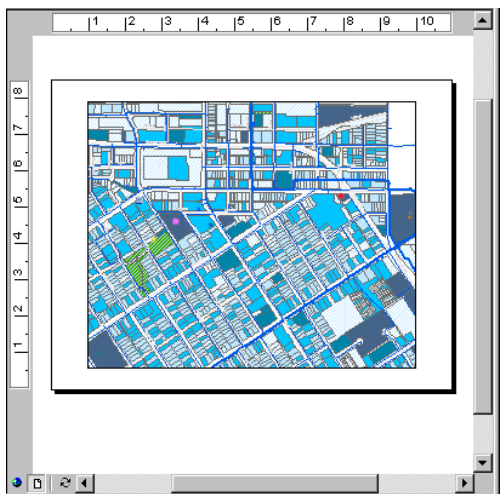
Чтобы членам совета было удобнее пользоваться картой, добавьте на лист карты масштабную линейку, стрелку севера, легенду и заголовок.

Сначала нужно освободить место для этих элементов за счет уменьшения рамки данных.

4. Нажмите кнопку Выбрать элементы.

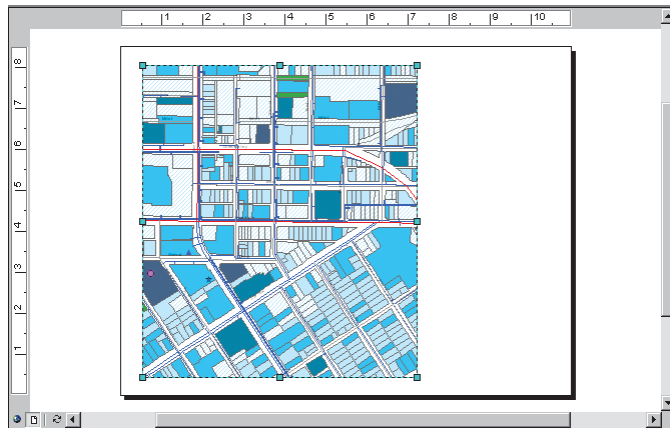


5. Выберите фрейм данных, щелкнув на нем. Контур фрейма данных будет выделен штриховой линией с точками якоря на сторонах и углах.



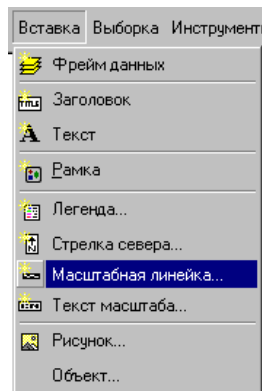
6. Щелкните в центре фрейма данных и переместите его в верхний левый угол компоновки.

7. Поместите курсор на правую нижнюю метку. Курсор принимает форму двунаправленной стрелки. Щелкните на угол и переместите его вверх и влево.



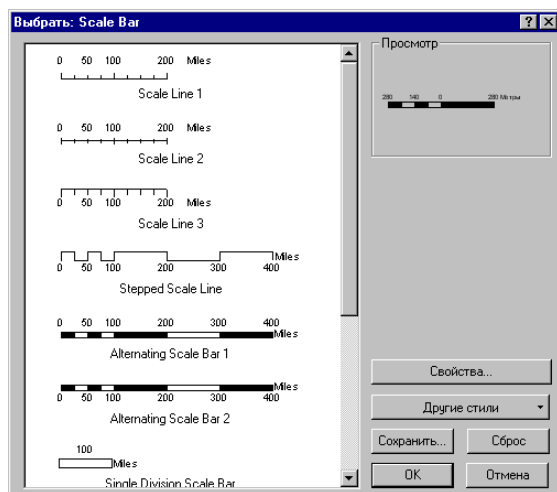
Добавьте масштабную линейку

1. В меню Вставка щелкните на Масштабную линейку.

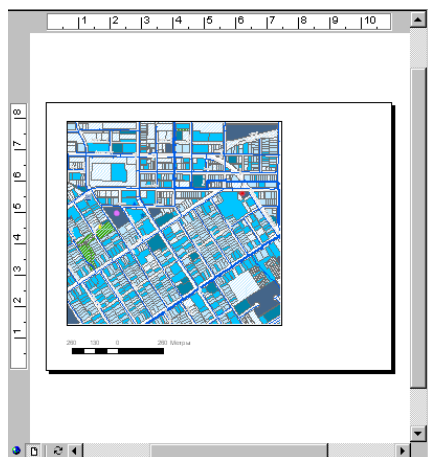


Появляется окно выбора масштабной линейки.

2. Укажите вариант линейки и затем щелкните ОК.

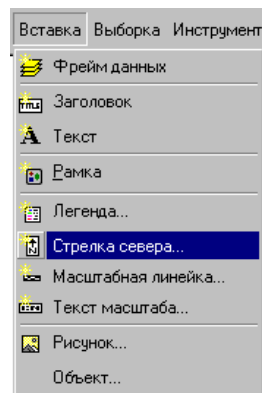


3. Щелкните на масштабной линейке и перетащите ее в левую часть под фреймом данных.



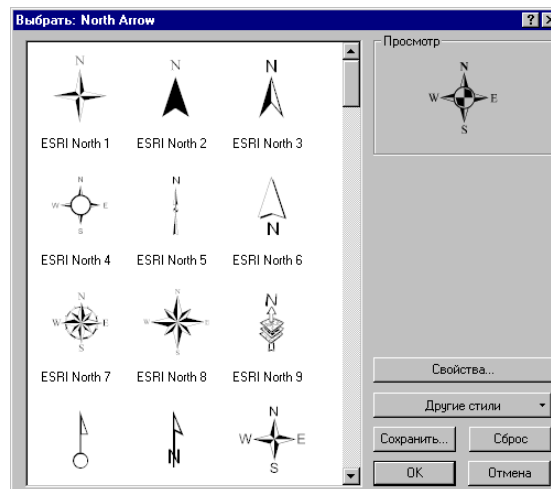
Добавление стрелки севера

1. В меню Вставка щелкните на Стрелку севера.

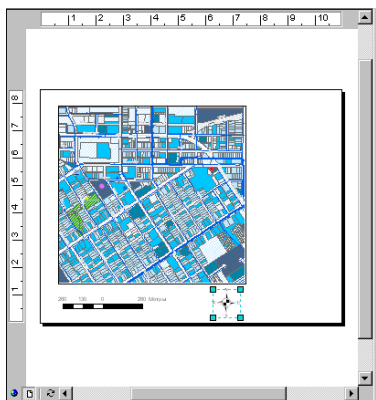


Появляется окно выбора стрелки севера.

2. Выберите одну из стрелок и затем на ОК.

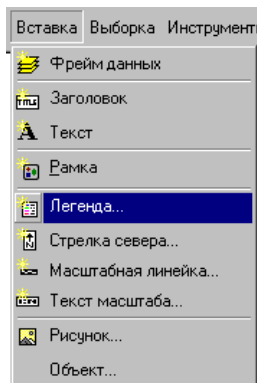


- Щелкните на стрелке севера и перетащите ее под фрейм данных справа от масштабной линейки.

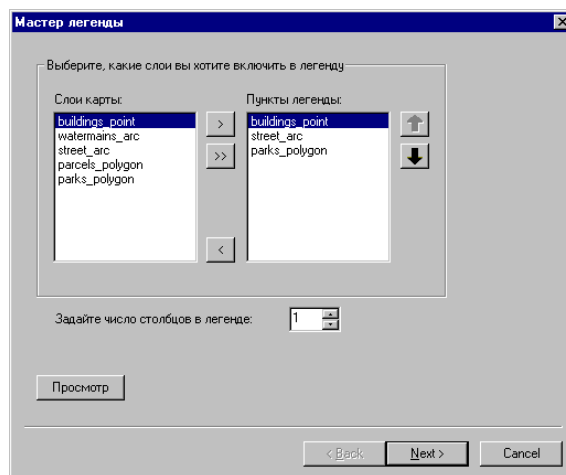


Добавление легенды

- В меню Вставка щелкните на Легенду.



Появляется Мастер легенды.

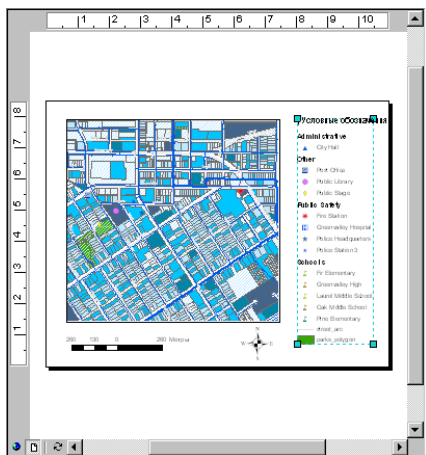


Изменение параметров в Мастере легенды меняет вид легенды на карте. Мастер проводит вас через серию диалоговых окон, в которых вы выбираете слои, включенные в легенду, вид заголовка легенды, размер и форму шаблона линейных и площадных символов и расстояние между элементами легенды. В данном случае установленные по умолчанию параметры легенды подходят для нашей карты. Однако, в любой момент можно модифицировать параметры легенды, щелкнув правой кнопкой на легенде в Виде компоновки и выбрав в выпадающем меню пункт Свойства.

- Несколько раз нажмите Далее, чтобы пройти шаги составления легенды, принимая заданные по умолчанию параметры. Когда закончите, нажмите Готово.

На вашей карте появляется легенда.

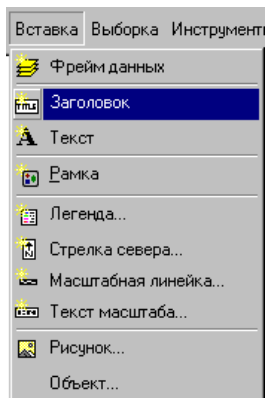
- Щелкните на легенде и перетащите ее справа от фрейма данных.



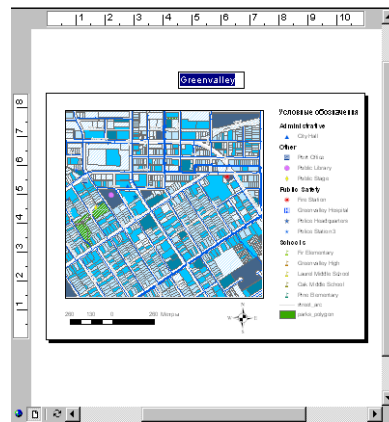
Вы можете щелкать на точках якоря и менять размер легенды.

Добавление заголовка

- В меню Вставка нажмите на Заголовок.

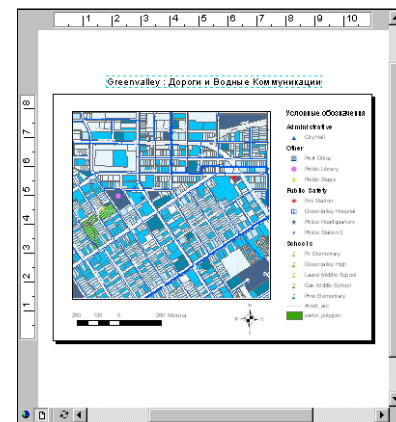


В виде компоновки появится простой заголовок, "Greenvalley".



Это имя документа карты, но вам нужен более информативный заголовок.

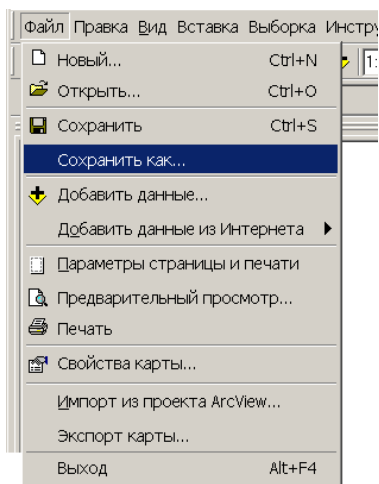
- Щелкните на заголовке и наберите "Дороги и водные коммуникации". Нажмите ОК, затем щелкните на заголовке и перетащите его в центр страницы.



Сохранение карты

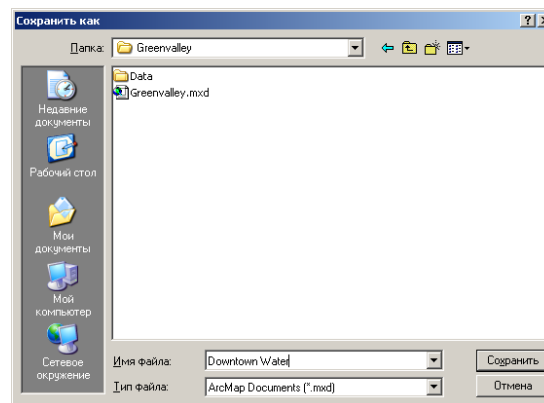
Вы внесли в карту множество изменений. Поскольку вам нужна и новая карта, и исходный шаблон, для сохранения карты используйте команду Сохранить как и сохраните свою карту под новым именем.

1. В меню Файл выберите Сохранить как.



2. Перейдите в папку Greenvalley.

3. Наберите "Downtown Water". Нажмите Сохранить.



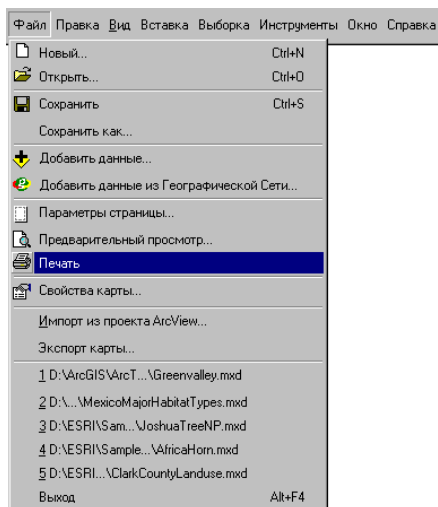
Теперь вы можете напечатать твердую копию для городского совета.

Печать карты

Карты, составленные в ArcMap, легко напечатать. Вид компоновки позволяет вам расположить элементы карты, такие как фреймы данных, масштабные линейки и стрелки севера точно так, как вы хотели бы их видеть на бумажной карте.

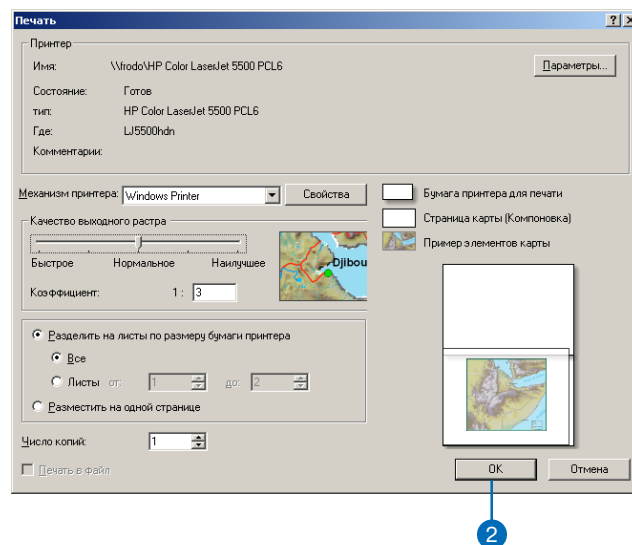
Вы можете напечатать карту на любом принтере в вашей сети, можете напечатать ее из системы печати Windows, PostScript® или ArcPress™ (если установлен).

1. В меню Файл выберите Печать.



Появляется диалоговое окно Печать. Щелкнув на кнопке Параметры, вы можете выбрать принтер.

2. Нажмите ОК.



Вы готовы представить карту на совещание городского совета. Закройте ArcMap и ArcCatalog.

3. В меню Файл щелкните Выход, или просто нажмите на кнопку закрытия окна (x) в правом верхнем углу окна ArcMap. То же проделайте в ArcCatalog.

Что дальше?

В процессе создания вашей первой карты вы узнали, как открыть и использовать два приложения ГИС: ArcCatalog и ArcMap.

В следующей главе вы узнаете больше о данных ГИС и о том, как работать с разными типами данных. Работа в сфере анализа ГИС безусловно означает работу с географическими данными во множестве разных форматов. Понимание преимуществ и ограничений каждого формата – важный первый шаг в процессе выполнения любого проекта, он важен и для проекта, который вы начнете выполнять в Главе 4, ‘Планирование проекта ГИС’.

Изучение данных ГИС

3

В ЭТОЙ ГЛАВЕ

- Модели географических данных
- Форматы векторных данных

В Главе 2, ‘Изучение ArcCatalog и ArcMap’, вы работали с картой и слоями. Слои на карте базируются на данных ГИС. Когда вы добавляли к карте линии водопровода, вы добавляли данные из класса объектов, хранящегося в базе геоданных. Существуют другие форматы данных ГИС – шейп-файлы, покрытия и растры. Независимо от формата, данные ГИС всегда состоят из пространственной и атрибутивной информации.

Многие данные содержат пространственный компонент, который не сразу виден. Например, пользовательские базы данных часто включают адреса. Если есть соответствующий набор данных улиц, адресные данные можно отобразить в виде точек или с помощью геокодирования. Аналогично, таблицы данных по продажам можно с помощью запроса связать с классом объектов районов продаж и отобразить на карте.

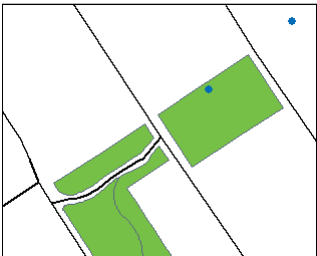
Когда вы выполняете аналитический проект, полезно разбираться в различных типах данных ГИС и моделях баз данных. В этой главе вы найдете краткую информацию о типах данных ГИС и моделях баз данных.

Модели географических данных

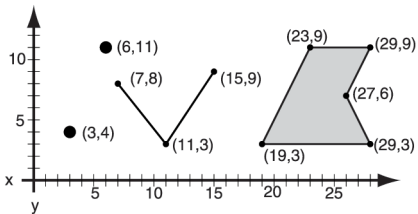
ArcGIS может хранить и использовать географические данные в нескольких форматах. Три основных модели данных в ArcGIS - это векторная, растровая и TIN. Вы можете также импортировать в ГИС табличные данные.

Векторные модели

Один из способов представления географической информации - в виде точек, линий и полигонов. Такое представление обычно называется векторной моделью данных. Векторные модели особенно удобны для представления и хранения дискретных объектов, таких как здания, трубопроводы или границы участков.



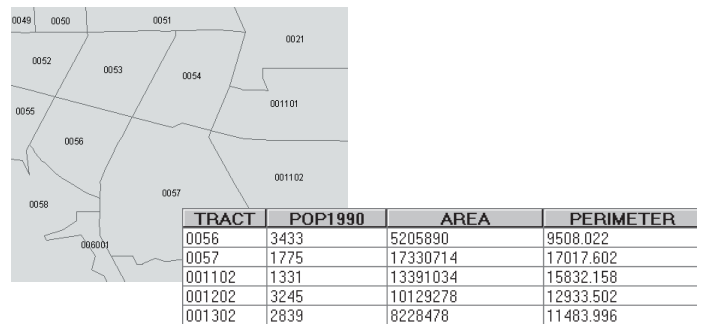
Точки - это пары координат x,y . Линии - наборы координат, определяющих форму. Полигоны - наборы координат, определяющих границы замкнутых областей.



Координаты - это чаще всего пары (x,y) или тройки (x,y,z) , где z - например, высота).

Значения координат зависят от географической системы координат, в которой хранятся данные. Системы координат подробно рассмотрены в Главе 6, 'Подготовка данных для анализа'.

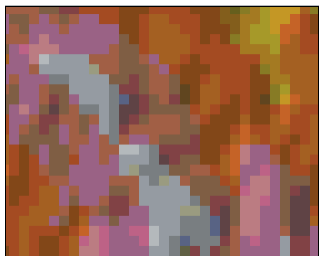
ArcGIS хранит векторные данные в классах пространственных объектов и наборах топологически-связанных классов объектов. Атрибуты, связанные с объектами, хранятся в таблицах данных.



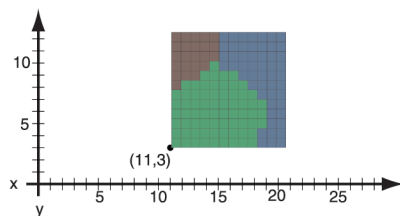
Для представления пространственных данных ArcGIS использует три различных реализации векторной модели: покрытия, шейп-файлы и базы геоданных.

Растровые модели

В растровой модели реальный мир представлен в виде поверхности, равномерно поделенной на ячейки.

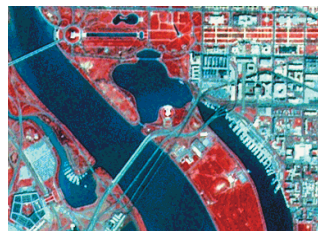


Известны координаты x, y как минимум одного угла раstra, следовательно, определено его положение в географическом пространстве.

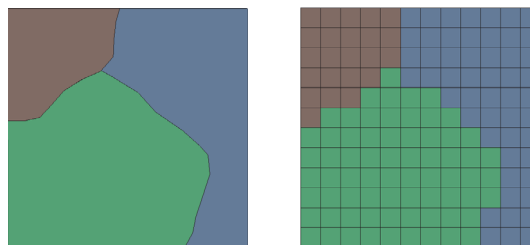


Растровые модели удобны для хранения и анализа данных, распределенных непрерывно на определенной площади. Каждая ячейка содержит значение, определяющее принадлежность к классу или категории, это может быть измерение или результат интерпретации.

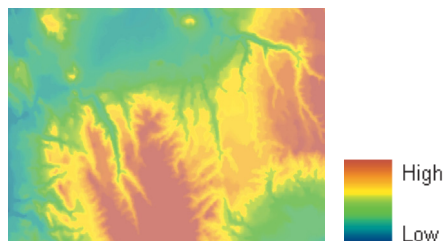
Растровые данные включают изображения и гриды. Изображения, например, данные аэро- или спутниковой съемки или сканированные карты, часто используются для создания данных ГИС.



Гриды содержат расчетные данные и часто используются для анализа и моделирования. Такие данные могут быть получены из точек замеров, например, грид химического состава почв, или основаны на классификации изображения, например грид землепользования. Гриды также создают из векторных данных.



В гридах могут храниться непрерывные данные, например, высота рельефа.



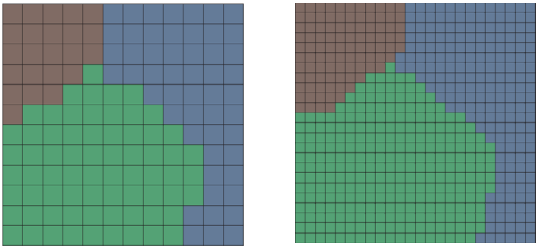
В них также могут храниться категории, например, тип растительности.



В гридах, хранящих данные категорий, могут храниться также дополнительные атрибуты категорий. Например, в гриде типов растительности для каждой категории может храниться код, название типа, пригодность для обитания определенных видов животных и код обобщенного типа. В этом отличие от векторных данных, где атрибуты соответствуют отдельным объектам.

Value	Count	Name	Suitability	Type
2	30672	Cropland and pastureland	4	Agriculture
3	3339	Urban and industrial	5	Urban
10	212	Clearings and brushfields	5	Cleared
21	1383	Cottonwood	4	Riparian
463	142	Ash-Cottonwood	3	Woodland
476	7205	Oak	3	Woodland
505	1112	Douglas fir	2	Forest
510	6557	Mixed evergreen-broadleaf	3	Forest
512	7943	Douglas fir-Hemlock-Cedar	1	Forest

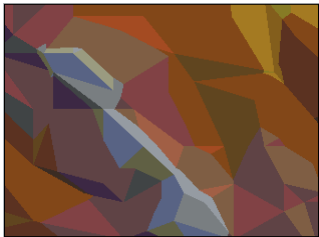
Чем меньше размер ячейки растрового слоя, тем больше разрешение и подробнее данные. Однако, поскольку ячейки равномерного грида покрывают всю поверхность, уменьшение размера ячейки может существенно увеличить объем хранимых данных.



ArcGIS распознает и может использовать растры из файлов изображений многих типов и из гридов, хранящихся в рабочих областях. Вы можете добавлять растровые наборы данных к карте так же, как векторные объекты, просматривать и организовывать их в ArcCatalog.

Модели TIN

В модели *триангуляционной нерегулярной сети* реальный мир представлен в виде сети связанных треугольников, начерченных между неравномерно распределенными точками, заданными координатами x, y и z. TIN - эффективный способ хранения и анализа поверхностей.



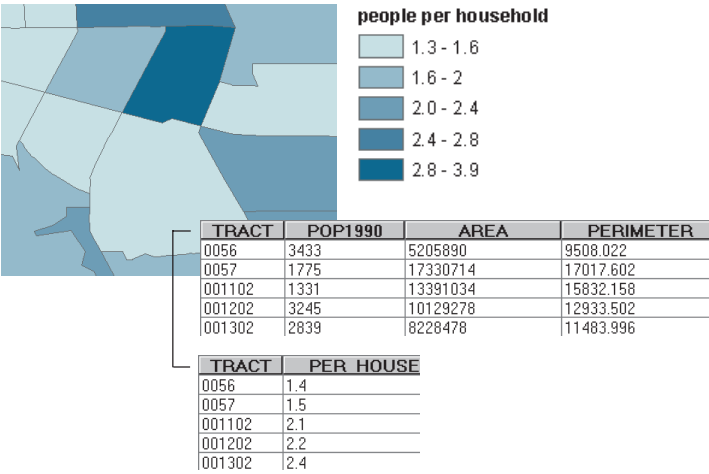
При заданном объеме хранимых данных триангуляционная поверхность позволяет более точно, чем растр, моделировать неоднородные поверхности, которые могут резко менять форму на одних участках и незначительно - на других. Это связано с тем, что можно поместить больше точек там, где значения меняются резко, и меньше точек там, где поверхность меняется плавно. ArcGIS хранит триангуляцион-

ные поверхности в виде наборов данных TIN. TIN, как и растры, можно добавлять к карте ArcMap и работать с ними в ArcCatalog.

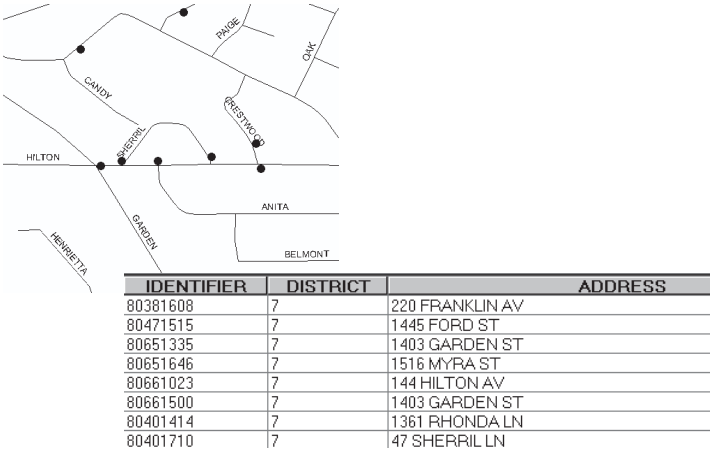
Подробную информацию о моделях TIN и растрах вы найдете в руководстве *Моделирование нашего мира: Руководство ESRI по построению баз данных*.

Табличные данные

Можно назвать ГИС базой данных, воспринимающей геометрическую информацию. Как и другие базы данных, ArcGIS позволяет связывать вместе таблицы и пространственные данные. Любую таблицу можно связать с существующим классом объектов или растром, если у них есть общий атрибут. Например, есть шейп-файл участков переписи населения, включающий поле номера участка, и таблица дополнительных данных переписи населения, также включающая такое поле. Вы можете связать таблицу дополнительных данных с таблицей атрибутов шейп-файла и отобразить дополнительные данные на карте.



Геокодирование - это другой способ отображения табличных данных на карте. Простейший пример геокодирования - отображение на карте точек, соответствующих координатам, содержащимся в таблице. Например, можно отобразить точки проб почвы, для которых известны значения широты-долготы, полученные с помощью приемника системы глобального позиционирования (GPS). Можно также отображать точки геокодированием таблиц адресов на базе существующей сети улиц. Это часто называется адресным геокодированием.



Форматы векторных данных

ArcGIS поддерживает как файловые модели объектов, так и модели объектов систем управления базами данных (СУБД).

Файловыми моделями являются покрытия и шейп-файлы. В них используется геореляционная модель данных. Векторные данные объектов хранятся в двоичных файлах, а для связи объектов с атрибутами, хранящимися в таблицах атрибутов в других файлах, используются уникальные идентификаторы.

Модель данных СУБД, поддерживаемая ArcGIS - это модель данных базы геоданных. В этой модели объекты хранятся в виде строк в таблице реляционной базы данных. Строки таблицы содержат и координатную и атрибутивную информацию об объектах.

Покрытия

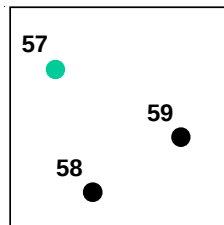
Покрытия - это традиционный формат для обработки сложных географических данных, позволяющий строить наборы географических данных высокого качества и проводить сложный пространственный анализ.

Покрытия содержат объекты первичных, сложных и вторичных типов. Первичные объекты покрытия - это точки меток, дуги и полигоны. Составные объекты - это маршруты/секции и регионы—они строятся из объектов первичных типов.

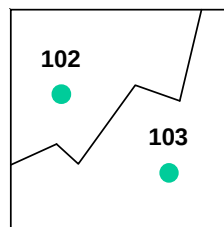
Покрытия могут также содержать вторичные объекты: регистрационные точки, связи и аннотации. Регистрационные точки и связи не представляют объекты покрытия, но используются для управления покрытиями. Аннотации позволяют поместить на карту текст.

Первичные объекты покрытий

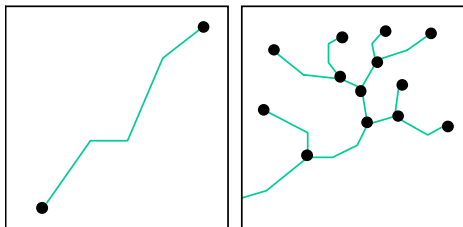
Точки меток могут представлять отдельные объекты, например, скважины. На рисунке внизу точка в левой верхней части представляет скважину номер 57.



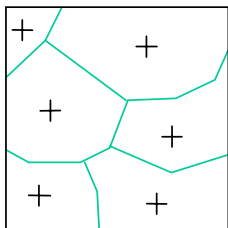
Точки меток также связывают полигоны с атрибутами. У каждого полигона в покрытии есть одна точка метки с соответствующим номером-идентификатором объекта, обычно она находится около центра полигона. На рисунке внизу показаны точки меток полигонов 102 и 103.



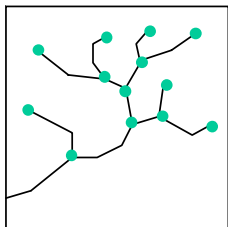
Дуги - это наборы соединенных сегментов линий, на концах их располагаются узлы. Отдельная дуга может представлять объект, например, разрез на геологической карте; несколько дуг могут представлять сети линейных объектов, например, рек или коммуникаций.



Дуги могут быть организованы в полигоны, представляющие площадные объекты, например, типы почв.



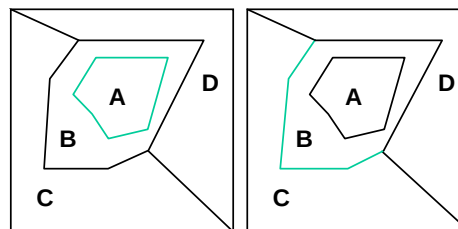
Узлы - это точки окончания или соединения дуг.



У узлов могут быть свои атрибуты, следовательно, они могут представлять точечные объекты в составе сети, например, задвижки в сети водопроводных линий.

Узлы - важные элементы для прослеживания соединений объектов покрытия; это называется топологией. Далее в этом разделе вы узнаете больше о топологии покрытий.

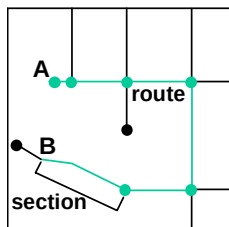
Полигоны представляют площадные объекты. Они ограничены дугами, включая дуги, определяющие островные полигоны. Полигоны покрытия могут иметь общие дуги, как, например, дуги В и С на рисунке ниже, но они не могут накладываться. Каждая точка может быть только внутри одного полигона, например, точка, находящаяся внутри полигона А, находится вне полигона В.



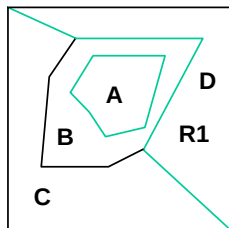
Сложные объекты покрытий

Маршруты и секции - это линейные объекты, составленные из дуг и частей дуг. Маршруты определяют пути по существующей линейной сети, например, путь от дома до аэропорта по сети улиц.

Поскольку значимые точки сети не всегда находятся в узлах, секции представляют собой части дуг. Они определяют, где на заданной дуге начинается и оканчивается маршрут.

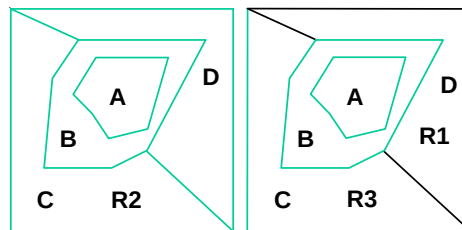


Регионы - это площадные объекты, составленные из полигонов. В отличие от полигонов они могут и не быть непрерывными. Например, материк и остров - разные полигоны, но они могут относиться к одному региону.



На рисунке выше полигоны A и D относятся к региону R1.

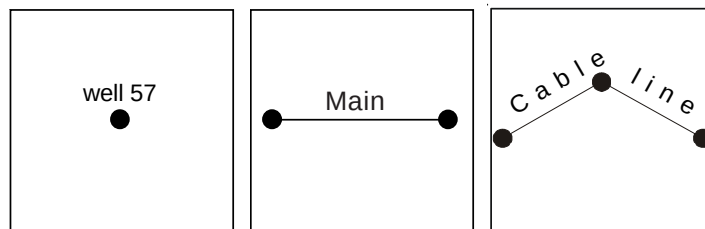
Регионы одного покрытия могут также налагаться. Например, в покрытии полигонов лесов регионы двух лесных пожаров могут налагаться, если выгоревший в одном году участок повторно выгорел в другом году.



На рисунке сверху полигон C принадлежит к региону R2 и региону R3.

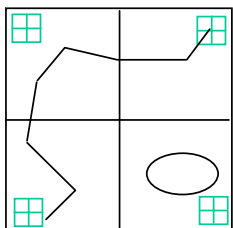
Вторичные объекты покрытий

Объекты аннотаций - это текстовые строки, описывающие объект при отображении или печати карты. Аннотации могут быть размещены в одной точке, между двумя точками или вдоль набора точек. Аннотации используются для увеличения наглядности и информативности карт.

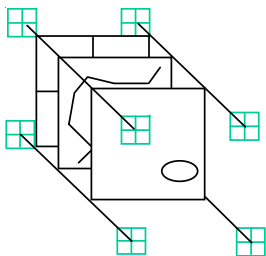


Для хранения аннотации используются географические координаты, что позволяет поддерживать ее расположение и масштаб относительно других объектов покрытия при его отображении.

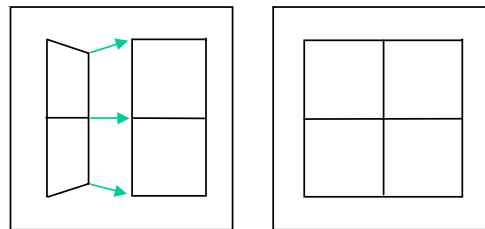
“Ти́ки” - это географические регистрационные точки. Они соответствуют известным позициям на земной поверхности и используются для регистрации и преобразования координат покрытия.



Тики позволяют точно преобразовывать координаты оцифрованных объектов из сантиметров или дюймов бумажной карты в координаты реального мира, мили или километры. При оцифровке наборов объектов карты в разные покрытия полезно использовать одни и те же тики, чтобы покрытия правильно налагались.



Связи - это векторы смещения, используемые, чтобы уточнить форму покрытия, например, чтобы оно соответствовало границам соседних покрытий. Связи состоят из точки-от и точки-до.



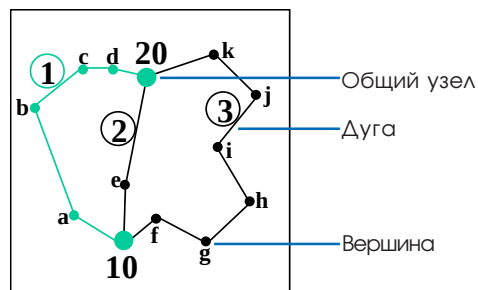
Топология покрытия

Топология - это процедура точного определения и использования пространственных отношений, присущих геометрии объектов. В покрытиях поддерживаются три основных топологических отношения: связность, задание областей и смежность.

Покрытия определяют топологию, и эти пространственные отношения точно записываются в специальные файлы. Хранение данных о связности важно для моделирования и трассировки потоков в линейных сетях. Хранение данных о задании областей и смежности позволяет находить и объединять смежные полигоны и комбинировать географические объекты из разных покрытий при операциях наложения.

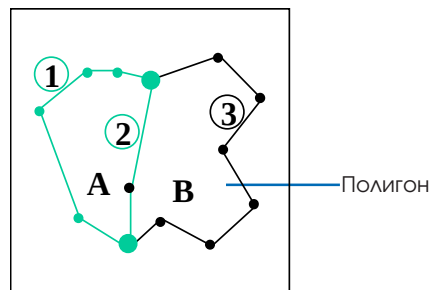
В покрытиях данные о связности хранятся путем записи информации об узлах на концах дуг. Дуги, имеющие общий узел, соединены. Это называется линейно-узловой топологией. Каждая дуга представляет собой набор соединенных вершин от начального до конечного узла.

На рисунке ниже показаны три дуги: 1, 2 и 3. Дуга 1 начинается в узле 10 и кончается в узле 20. Ее форма определяется вершинами a, b, c и d. Дуга 2 соединена с дугой 1 в узлах 10 и 20.

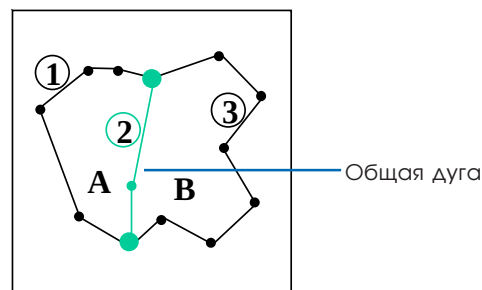


Покрытия задают области путем хранения списка соединенных дуг, составляющих границу полигона. Это называется полигональной топологией.

На рисунке полигон A определен дугами 1 и 2.

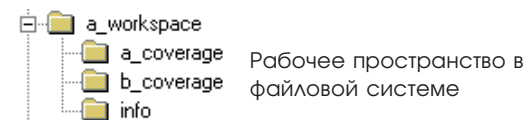


Покрытия содержат данные о смежности путем хранения списков полигонов, расположенных справа и слева от каждой дуги. Это называется линейно-полигональной топологией. Смежными будут полигоны, имеющие общую дугу. На рисунке полигоны A и B являются смежными, т.к. A - это левый полигон дуги 2, а B - ее правый полигон.



Хранение покрытий

Покрытия хранятся в рабочих областях. Рабочая область - это папка в файловой системе. Папка рабочей области содержит папку info и папки с именами покрытий для каждого покрытия в рабочей области.

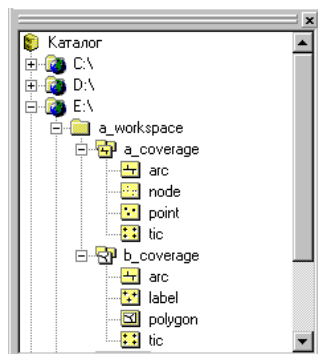


Здесь рабочая область называется a_workspace, покрытия - a_coverage и b_coverage.

Папка покрытия содержит набор файлов, в которых хранится информация об объектах покрытия (координаты, топология и т.д.). Атрибуты объектов покрытия хранятся в таблицах атрибутов объектов, управляемых базой данных.

INFO™. Папка info содержит файлы данных INFO и параметры таблиц для каждого покрытия.

В ArcCatalog вы видите рабочую область покрытия в виде папки с данными. По иконке покрытия можно узнать его геометрический тип (точки, дуги, полигоны и т.д.). Можно также видеть классы объектов покрытия.



Рабочая область в ArcCatalog

Здесь рабочая область a_workspace содержит два покрытия: a_coverage и b_coverage. Покрытие a_coverage содержит класс объектов дуг и класс объектов тиков. Топология этого покрытия - полигональная, следовательно, оно содержит также класс объектов-полигонов и класс объектов-меток. Набор данных b_coverage - линейное покрытие, оно содержит только классы объектов дуг и тиков.

В рабочей области покрытия могут также находиться дополнительные файлы, если в базе данных INFO хранятся другие таблицы, например, связанные таблицы данных и справочные таблицы символов.

Шейп-файлы

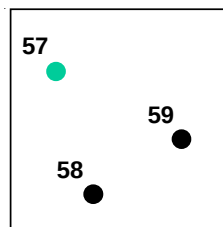
Шейп-файлы удобны для картопостроения и некоторых видов анализа. Значительная часть географических данных сегодня хранится в шейп-файлах.

Шейп-файлы проще покрытий, поскольку они не содержат информации о топологических связях между объектами и классами объектов. В каждом шейп-файле хранятся объекты, относящиеся к одному классу объектов.

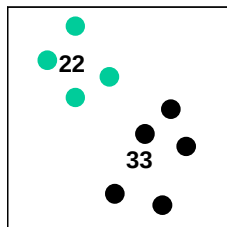
Пространственные объекты в шейп-файлах

В шейп-файлах существует два типа точечных объектов: точечные и многоточечные. К линейным объектам относятся простые линии и полилинии, состоящие из нескольких частей. Полигональные объекты могут быть простыми или состоять из нескольких областей.

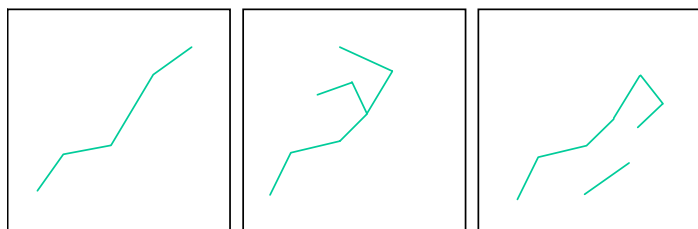
Точечные формы - это просто объекты - отдельные точки, например, скважины или памятники. Здесь выбрана скважина номер 57.



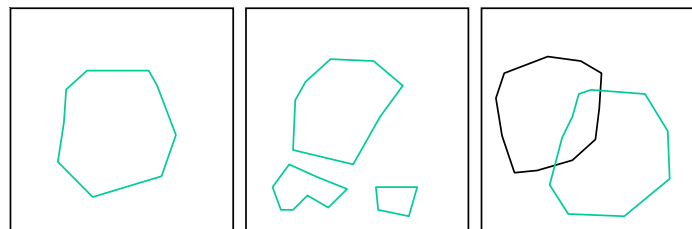
Многоточечные формы - это наборы точек, составляющих один объект. Примером многоточечного объекта может быть группа маленьких островов. Здесь выбран многоточечный объект 22.



Линейные формы могут быть простыми непрерывными линиями, как линия разлома на карте. Они могут быть также разветвляющимися полилиниями, как, например, реки. Линейные формы могут также состоять из несвязанных частей.



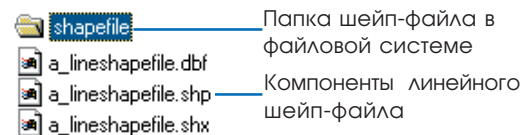
Полигональные формы могут представлять собой простые области, например, отдельный остров. Они могут также состоять из нескольких частей, например, группа островов, составляющих один штат.



Полигональные формы могут налагаться, но в шейп-файле не содержится топологической информация об этом. Примером налагающихся полигональных форм могут служить сферы обслуживания двух магазинов.

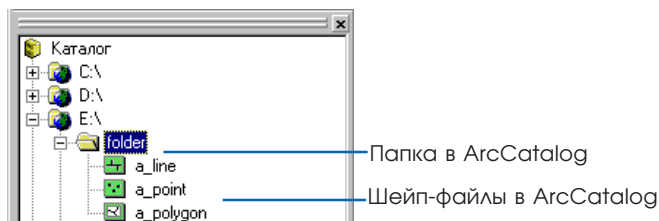
Хранение шейп-файлов

Шейп-файлы хранятся в папках. Шейп-файл состоит из набора файлов векторных данных и файла dBASE® .dbf, который содержит атрибуты объектов. Все компоненты шейп-файла имеют одно имя.



Шейп-файл содержит формы одного геометрического типа: точки, многоточечные объекты, линии или полигоны.

Когда вы просматриваете папку шейп-файлов в ArcCatalog, вы видите шейп-файлы в виде отдельных классов объектов.



Базы геоданных

Базы геоданных реализуют объектно-ориентированную модель данных ГИС—модель данных базы геоданных. В базе геоданных каждый пространственный объект хранится в виде строки таблицы. Векторная форма объекта хранится в поле формы объекта, а атрибуты - в других полях. В каждой таблице хранится класс объектов.

В дополнение к пространственным объектам базы геоданных могут хранить растры, таблицы данных и ссылки на другие таблицы. Базы геоданных - это хранилища, позволяющие держать все пространственные данные в одном месте. Их можно определить как СУБД с добавлением покрытий, шейп-файлов и растров. Однако, в них имеются также важные новые возможности, отсутствующие в файловой модели данных.

Одно из преимуществ базы геоданных в том, что в ней можно задавать поведение объектов; все пространственные объекты базы геоданных хранятся в одной базе данных, при этом большие классы объектов базы геоданных можно хранить, не разделяя на части.

Помимо общих объектов, таких как точки, линии и полигоны, вы можете создавать пользовательские объекты, например, трансформаторы, трубопроводы или участки. Для пользовательских объектов можно определить специальное поведение, что позволяет лучше представить объекты реального мира. Поведение объектов можно использовать для поддержки сложного моделирования сетей, предотвращения ошибок при вводе данных, особого способа визуализации объектов, создания собственных форм для проверки или ввода атрибутов объектов.

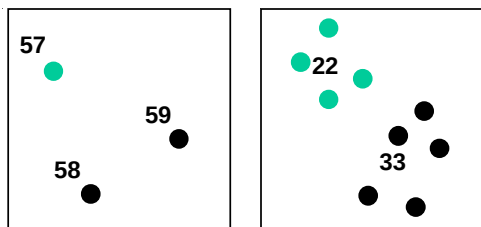
Объекты в базах геоданных

Поскольку вы можете создавать собственные пользовательские классы объектов, количество классов объектов не ограничено. Базовыми геометрическими классами объектов (формами) для базы геоданных являются точки, многоточечные объекты, соединения сети, линии, ребра сети и полигоны. Вы можете также создавать объекты с новой геометрической формой.

Все точечные, линейные и полигональные объекты могут

- Состоять из нескольких частей (как многоточечные объекты или регионы покрытия).
- Определяться координатами x,y ; x,y,z ; или x,y,z,m (m -координата содержит значение измеренного расстояния, например, расстояние до каждого столба-указателя на шоссе).
- Храниться как непрерывный слой, а не набор листов.

Точечные и многоточечные объекты базы геоданных аналогичны соответствующим объектам шейп-файлов.

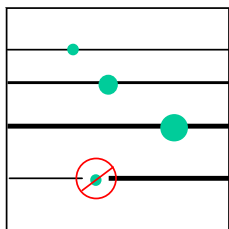


Обычные точечные объекты могут, например, представлять здания в городе.

Пользовательские точечные объекты также могут представлять здания, но их можно связать с интерфейсом, который будет сообщать имя владельца, район, оценку стоимости здания, или отображать фотографию или план здания.

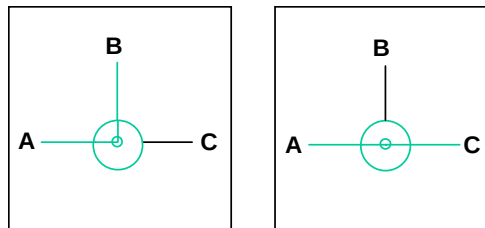
Объекты - соединения сети - это точки, играющие роль в топологии сети, похожую на роль узлов в покрытии. Бывают простыми и сложными.

Простое соединение сети можно использовать для представления фитинга, соединяющего две трубы. Для него можно задать поведение, включающее проверку соответствия диаметров или материала труб.



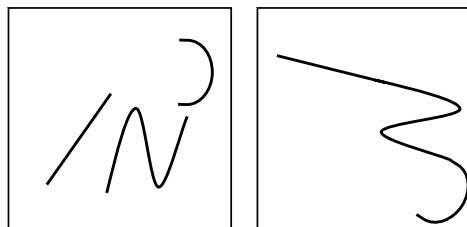
Сложное соединение сети играет в сети более сложную роль и может содержать внутренние части, играющие логическую и топологическую роль в сети.

Например, сложное соединение может представлять переключатель в электрической сети. В одном положении переключатель соединяет точку А с точкой В, а в другом - точку А с точкой С.



Для переключателя можно задать правила проверки типов силовых кабелей, которые он может соединять. Можно также задать поведение, чтобы символ его отображения зависел от состояния (открыт или закрыт).

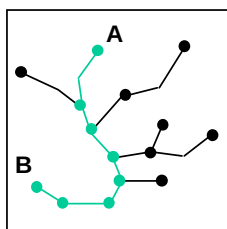
Линейные объекты - это линии, построенные из сегментов трех типов: сегменты линий, дуги окружностей и кривые Безье. Одна линия может быть построена из всех трех типов сегментов, как на рисунке справа внизу.



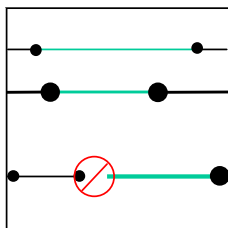
Линии можно использовать для представления линейных географических объектов, например, дорог или изолиний. Для них можно задать пользовательское поведение, например, генерализацию линии при масштабировании или размещение аннотации вдоль линии.

Ребра сети - это линии, играющие топологическую роль в сети. Они используются в трассировке и анализе потоков.

Здесь была выполнена трассировка от А до В. Сеть содержит простые и сложные объекты ребер.

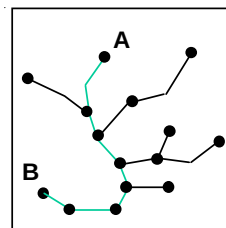


Простое ребро сети - это линейный объект сети, связывающий объекты соединений. В этом смысле простые ребра сети аналогичны дугам, оканчивающимся узлами. Простым ребром может быть труба в водопроводной сети.



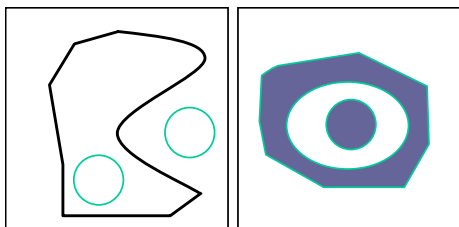
Для простых ребер сети можно определить правила соединения; например, 10-см труба должна соединяться с 10-см фитингом. Для них также могут существовать специальные методики, так что для трубы можно вычислить падение давления от одного ее конца до другого на основании диаметра, длины и шероховатости. Может быть также определен специальный интерфейс запросов, редактирования и ввода данных.

Сложное ребро сети - линейный объект, который может содержать несколько соединений сети, но при этом оставаться одним объектом. На рисунке линия от А до В - это один объект, сложное ребро сети.



Линия электропередачи может быть представлена сложным ребром сети. У нее могут быть соединения сети на концах и еще дополнительные соединения внутри, там, где с ней соединяются другие линии. Как и для простых ребер, для сложных ребер могут быть определены специальные методы и интерфейсы.

Полигоны представляют площадные объекты. Их границы могут состоять из сегментов линий, дуг окружностей и кривых Безье—та же геометрическая основа, что и у линейных объектов. Они могут иметь простую замкнутую форму, или состоять из отдельных частей. Полигональные объекты могут также включать вложенные острова и озера.



Полигональные объекты можно использовать для представления таких географических объектов, как здания, участки переписи или леса. Как и для других объектов базы геоданных, для полигонов можно задавать пользовательское поведение и интерфейс. Полигон здания с заданным пользовательским поведением может быть отображен в виде плана здания при одном масштабе, общего контура здания при другом масштабе и в виде точечного символа - при третьем. Можно также определить пользовательский интерфейс для просмотра и редактирования его атрибутов.

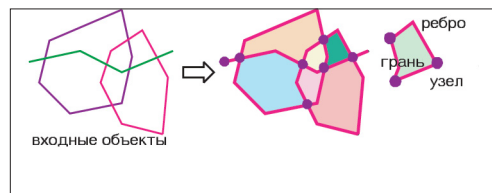
Вы можете создавать собственные пользовательские базы геоданных с нуля, или же модифицировать существующие. Подробно о построении баз геоданных и создании пользовательских объектов смотрите *Моделирование нашего мира: Руководство ESRI по построению баз геоданных* и *Построение баз геоданных*.

Топология базы геоданных

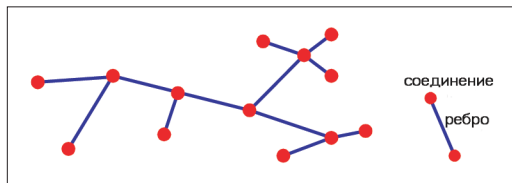
Топология базы геоданных позволяет использовать одни и те же геометрические данные в нескольких объектах одного класса или в объектах разных классов. Вы можете организовать объекты базы геоданных, строя плоскую топологию или геометрическую сеть.

В плоской топологии классы объектов могут совместно использовать геометрические элементы с другими классами объектов. Например, вы можете определить топологические отношения между улицами, кварталами, группами кварталов и участками переписи. Сегменты улиц определяют границы кварталов. Кварталы можно объединять в группы кварталов, а группы кварталов - в участки переписи населения.

Плоская топология состоит из набора узлов, ребер и граней. Когда вы изменяете границу одного объекта, совместные границы тоже изменяются.

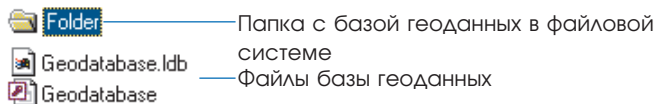


Топологически-связанные ребра и соединения в наборе данных могут быть объединены в геометрическую сеть. Это удобно, когда объекты должны быть соединены друг с другом без разрывов. Например, можно организовать трубы, задвижки, насосные станции и фидеры в виде водопроводной сети.



Хранение объектов базы геоданных

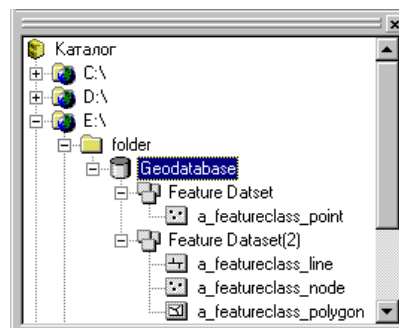
Многопользовательскую базу геоданных, включающую версии, можно создать с помощью системы ArcSDE или любой из распространенных реляционных баз данных. Однопользовательские (или персональные) базы геоданных реализованы в файле Microsoft Access (.mdb).



Доступ к базе данных осуществляется через приложения ArcGIS, включая ArcMap и ArcCatalog.

Каждый класс объектов базы геоданных содержит объекты одного геометрического типа. Связанные классы объектов можно объединять в наборы классов объектов. Наборы классов удобны для организации классов объектов с совместной топологией. Их можно также использовать для организации классов объектов по тематическому признаку. Например, можно объединить в один набор классов три класса вод-

ных объектов: точки - пруды; линии - реки и полигоны - озера.



При просмотре базы данных в ArcCatalog, вы видите таблицы базы данных как совокупности наборов классов и классов объектов, или просто как отдельные классы объектов.

Классы объектов базы геоданных хранятся с пространственными индексами, поэтому вы можете легко работать с участками огромных бесшовных баз геоданных. Это устраняет необходимость деления больших, сложных наборов данных на листы.

Дополнительная информация

Каждый формат векторных данных имеет свои особенности, и для выбора того или иного формата при разработке определенной базы данных необходимо учесть много аспектов. Эти задачи подробно рассмотрены в руководствах *Моделирование нашего мира: Руководство ESRI по построению баз геоданных* и *Построение базы геоданных*.

Выполнение проекта ГИС

Раздел 2

Планирование проекта ГИС

4

В ЭТОЙ ГЛАВЕ

- Что такое ГИС анализ?
- Шаги проекта ГИС
- Планирование вашего проекта

Начиная с этой главы и до конца этой книги, вы будете выполнять собственный аналитический проект ГИС. В процессе решения поставленных задач вы изучите методы выполнения собственных проектов ГИС. Вы узнаете несколько специальных методик анализа ГИС и, что, возможно, еще важнее, вы узнаете, как планировать и выполнять проекты ГИС.

В этой главе представлен обзор анализа ГИС и показаны шаги, являющиеся частью выполнения проекта ГИС. А затем вы выполните первый шаг - планирование проекта.

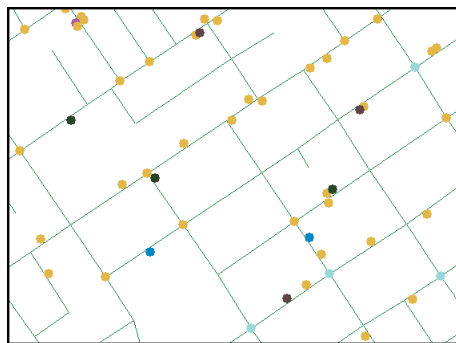
Сценарий проекта состоит в поиске оптимального места для строительства новой станции водоочистки для города Гринвелли. Чтобы определить оптимальное место, нужно знать критерии выбора. Затем вам нужно будет выбрать данные, необходимые для реализации этих критериев и использовать их для поиска подходящих мест для станции водоочистки. Это основные составляющие аналитического проекта ГИС.

Что такое ГИС анализ?

Словосочетание “ГИС анализ” включает в себе широкий спектр операций, которые можно выполнять при помощи географической информационной системы: от простого отображения объектов до создания сложных многошаговых аналитических моделей.

Отображение географического распределения данных

Возможно, простейший способ ГИС анализа - представление географического распределения данных. По сути это то же, что втыкание булавок в карту, простой, но мощный метод выявления закономерностей.



Здесь сама карта - это и есть анализ. Департамент полиции может проанализировать закономерности краж, разместив на карте адреса взломов квартир. Можно увеличить информативность карты, отобразив кражи разными знаками в зависимости от времени суток, метода проникновения и типа украденных вещей.

Запрос к данным ГИС

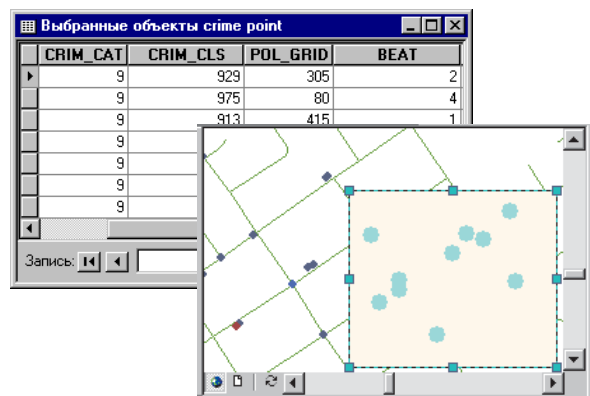
Другой тип анализа ГИС - это запрос или выборка данных из базы данных. Запросы позволяют найти и рассмотреть определенные объекты. Есть два вида запросов к ГИС, атрибутивные и пространственные запросы.

Атрибутивные запросы, называемые также непостранственными, ведут поиск объектов на основании значений их атрибутов. Вышеупомянутый департамент полиции может использовать атрибутивный запрос к базе данных для получения списка преступлений определенной категории.



На рисунке выше показаны результаты запроса по полю категории преступления CRIM_CAT, определяющего записи, для которых значение этого поля равно 9. Карта показывает результаты запроса.

Запросы местоположения, называемые также пространственными запросами, находят объекты по тому, где они расположены. Департамент полиции мог бы использовать пространственный запрос к базе данных, чтобы найти преступления, совершенные в определенном районе.



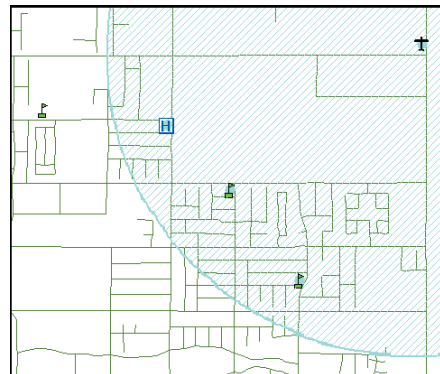
Один из способов выполнения пространственного запроса - указать на карте прямоугольник. На этом рисунке выбраны все преступления, совершенные в пределах очерченного прямоугольника. Можно изучить информацию о них, чтобы узнать, не связаны ли они.

Департамент полиции мог бы также выполнить более сложные пространственные запросы, используя полигоны, такие как участки переписи, выбранные из другого слоя. Одна из важных черт ГИС - возможность увидеть результаты как пространственного, так и атрибутивного запросов на карте.

Определение близости

Третий тип анализа ГИС - это поиск объектов вблизи заданного объекта. Один из способов найти ближайшие к заданному объекты - создать буфер вокруг него.

Комиссия по городскому планированию может указать район радиусом 1,000 от планируемого аэропорта, создав буфер вокруг объекта аэропорта. Буфер можно использовать в других слоях, чтобы определить, какие школы и больницы окажутся возле аэропорта.



При ГИС анализе особенно важно, что результаты одной процедуры можно использовать в другой. В данном случае созданный вокруг аэропорта буфер используется в пространственном запросе. Выбраны две школы и одна больница, попадающие внутрь буфера. Школа вне буфера не была выбрана.

Наложение слоев

Четвертый вид ГИС анализа - наложение различных слоев объектов. Путем наложения одного набора объектов на другой можно получить новую информацию. Существует несколько типов операций наложения, но все они включают объединение двух существующих наборов объектов в новый набор.

Например, фермер хочет определить, какие земли можно занять под новые посевы злаков. Злаки нельзя выращивать на склонах холмов, и для них требуется почва с высокой водопроницаемостью.

Фермер при помощи операции наложения с объединением (union) соединяет два существующих слоя данных: полигоны категорий уклона и полигоны категорий проницаемости. Теперь он может выбрать новые полигоны - с малым уклоном и высокой проницаемостью.



Уклон

Проницаемость

Уклон и
проницаемость

Существует несколько различных операций пространственного наложения слоев, в том числе объединение, пересечение, слияние, объединение по атрибуту и вырезание.

Выполнение сложного анализа

При сложном анализе в ГИС вы можете сочетать все эти, а также другие технологии анализа. С помощью ГИС вы можете создавать подробные модели реального мира для решения сложных задач. Поскольку ГИС может выполнять эти процедуры быстро, иногда удобно повторять процедуру анализа несколько раз, немного изменяя параметры, так чтобы получить разные результаты и затем сравнить их. Это позволит оптимизировать методику анализа.

В данном разделе предлагается краткое описание некоторых распространенных типов анализа ГИС. Подробную информацию об этих и других видах анализа ГИС вы найдете в руководстве *Руководство ESRI по ГИС анализу*.

В следующем разделе вы узнаете об этапах стандартного проекта ГИС.

Шаги выполнения проекта ГИС

При выполнении типичного аналитического проекта ГИС вы определяете цель проекта, создаете базу данных, содержащую необходимые данные, и помощью функций ГИС создаете модель анализа для решения поставленной задачи и оформляете представление результатов анализа.

Шаг 1: Определите свои цели

Первый шаг процесса - это определение цели анализа. Для определения своих задач вы должны ответить на следующие вопросы:

- Какую задачу я должен решить? Как она решается сейчас? Каковы альтернативные пути ее решения с помощью ГИС?
- Каков должен быть итоговый продукт проекта—отчеты, рабочие карты, карты высокого качества для презентации?
- Кто будет пользователем этого продукта—общественность, технические специалисты, планировщики, официальные лица?
- Будут ли эти данные использоваться для других целей? Каковы требования для этих целей?

Этот шаг важен, т.к. ответы на эти вопросы определяют объем проекта, а также какие именно методы анализа вы будете использовать.

Шаг 2: Создайте базу данных проекта

Второй шаг - создание базы данных проекта. Создание базы данных проекта состоит из трех шагов. Это проектирование базы данных, ввод и загрузка данных в базу и управление базой данных.

Проектирование базы данных включает определение пространственных данных, которые вам потребуются, на основании требований анализа, указание необходимых атрибутов объектов, установка границ исследуемой области и выбор системы координат.

Ввод данных включает оцифровку и преобразование данных из других систем и форматов в используемый формат, а также проверку данных и исправление ошибок.

Управление базой данных подразумевает проверку системы координат и соединение соседних слоев.

Создание базы данных для проекта - наиболее сложная и занимающая много времени часть проекта. Полнота и точность используемых при анализе данных определяет точность результатов анализа.

Шаг 3: Проанализируйте данные

Третий шаг - это анализ данных. Как вы видели, анализ данных в ГИС варьируется от простого картирования до построения сложных пространственных моделей. Модель - это представление реального мира, используемая для имитации процессов, прогнозирования результата или анализа проблемы.

Пространственное моделирование подразумевает применение от одной до трех категорий функций ГИС к некоторым пространственным данным. Это следующие функции:

- Функции геометрического моделирования—вычисление расстояний, создание буферов и вычисление площадей и периметров.
- Функции моделирования совпадений—Наложение наборов данных для поиска участков, где значения совпадают.
- Функции моделирования близости—размещение, поиск пути и изменение деления на районы.

С помощью ГИС вы можете быстро выполнить анализ, который невозможно или долго выполнять вручную. Изменяя методы и параметры и выполняя анализ повторно, вы создадите альтернативные сценарии.

Шаг 4: Представление результатов

Четвертый шаг - это представление результатов анализа. Итоговый продукт должен успешно представлять ваши результаты аудитории. В большинстве случаев результаты анализа ГИС лучше всего представлять на карте.

Есть еще два способа представления результатов - графики и отчеты по выбранным данным. Вы можете создавать графики и отчеты отдельно, вставлять их в документы, созданные в других приложениях, или поместить их на карту.

Что дальше?

Теперь, когда вы познакомились с последовательностью этапов выполнения проекта ГИС, вы готовы начать планирование собственного проекта. В следующем разделе представлена последовательность шагов для проекта строительства новой станции водоочистки в Гринвелли. В данной главе рассмотрен первый шаг—определение целей проекта. Остальные шаги будут рассмотрены в последующих главах данного руководства.

Планирование вашего проекта

Планирование - важнейший шаг любого проекта ГИС, он поможет вам потратить меньше времени и сил на создание базы данных, анализ и построение карты. На шаге планирования вы определяете задачи проекта, критерий анализа и совокупность данных, необходимых для выполнения анализа. Вы можете также выбрать подход к анализу и вид конечных продуктов. После того, как вы это сделаете, вы начнете формировать базу данных проекта.

Далее мы будем работать над небольшим аналитическим проектом ГИС. В процессе его выполнения вы узнаете, как планировать проект ГИС и как использовать ArcMap и ArcCatalog для его выполнения. При выполнении определенных видов анализа—поиска места для нового строительства—последовательность выполняемых вами шагов и используемые средства будут типичны для многих проектов ГИС. Сценарий проекта заключается в том, чтобы найти подходящее место для строительства станции водоочистки.

Город Гринвелли растет. Для поддержки его роста необходимо построить новую станцию водоочистки и повторного водоснабжения. Городской совет планирует использовать охрану водных ресурсов и повторное водоснабжение для удовлетворения ожидаемого потребления воды.

На рис. представлены шаги проекта ГИС и показано, в каких главах данной книги описан каждый шаг.

В этой главе вы выполните Шаг 1—определение целей проекта. Вы также составите некоторый план по выполнению следующих шагов.

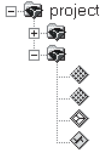
Шаги проекта ГИС

Шаг 1: Определение целей—Глава 4

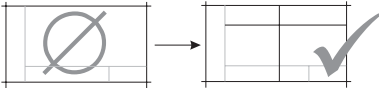
CRITERIA	DATA SET	ATTRIBUTES

Шаг 2: Создание базы данных проекта

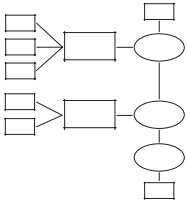
Сбор данных—
Глава 5



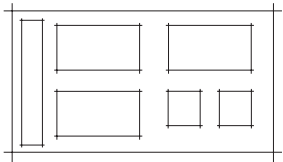
Подготовка данных к
анализу—Глава 6



Шаг 3: Анализ данных—Глава 7



Шаг 4: Представление результатов—Глава 8



Шаг 1: Определение целей проекта

Цель данного ГИС анализа - найти подходящее место для станции водоочистки. Городской совет еще никогда не использовал ГИС для решения такой задачи. Место для существующей станции было определено много лет назад с помощью бумажной карты, наложения прозрачных схем и на основании консультации Городского совета с главным инженером города. Этот процесс дал необходимый результат, но занял много времени и не позволил подключить общественность к принятию решения.

Сейчас задача усложнилась из-за увеличения застройки территории и ужесточения требований к охране окружающей среды и здоровья людей. Совет решил использовать ГИС для ускорения процесса и уверенности, что выполнены все требования.

Поскольку Совет понимает, что размещение водоочистой станции - вопрос, подлежащий обсуждению, он хотел бы определить все пригодные участки, а затем наиболее пригодные участки на основе более жесткого критерия. Обсуждение всех возможных участков будет предоставлено общественности. Вы должны подготовить карту, ясно показывающую, какие участки наиболее пригодны, пригодны и не пригодны.

Совет предоставляет список критериев пригодности. Участки должны быть:

- Не выше 365м над уровнем моря, чтобы уменьшить стоимость нагнетания воды
- Вне зоны затопления, чтобы исключить утечку во время шторма
- Не более 1000м от реки, чтобы минимизировать стоимость трубопровода для стока
- Не менее 150м от жилых домов и парков, чтобы минимизировать неудобства для жителей города

- На свободной земле, где разрешено строительство, чтобы уменьшить стоимость покупки земли и строительства

Кроме того, для дальнейшего снижения стоимости желательно, чтобы участок находился:

- До 1000м от узла сети сброса сточных вод (до 500м - еще более желательно)
- До 50 м от существующей дороги

На размещение станции требуется не менее 150 000 м².

Предварительный просмотр существующих карт показал, что вероятнее всего найти место в северо-западной части города, близко от реки, в районе низменности. Это и будет рабочая область проекта. ГИС анализ позволит соединить все критерии для поиска подходящих участков.

Шаг 2: Создание базы данных проекта

Создание базы данных для нашего проекта будет состоять из двух шагов. Во-первых, нужно собрать существующие данные и просмотреть их. Далее нужно подготовить данные к анализу. Некоторые данные уже можно использовать, другие потребуют дополнительной обработки. Возможно, какие-то данные придется вводить. Вы организуете данные в Главе 5, 'Составление базы данных', и подготовите данные к анализу в Главе 6, 'Подготовка данных к анализу'. А сейчас нужно подготовиться к этим этапам, выбрав слои данных и определив их источники.

Сбор данных для проекта

В нескольких департаментах городского управления существуют данные ГИС, и есть возможность использовать их для проектов ГИС. Некоторые из этих данных уже хранятся в базе данных городского управления GreenvalleyDB. У городского управления есть также договоренность о получении данных у нескольких региональных и федеральных агентств.

Поскольку уже существует база данных с нужной информацией, процесс проектирования и ввода данных для базы данных проекта займет не так много времени, как мог бы. Тем не менее, нужно провести некоторую дополнительную работу по проектированию базы данных проекта. Необходимо определить наборы данных и атрибуты для каждого критерия. Затем вы просмотрите имеющиеся данные и выберете слои.

Каждый критерий Совета требует слоя данных для анализа. Ниже показан список критериев и соответствующих наборов данных и атрибутов.

Критерий	Набор данных	Атрибуты
До 365 м над у. м.	Высоты (Elevation)	Высота над уровнем моря
Вне зоны затопления	Зона затопления (Footplain)	—
До 1000 м от реки	Река (River)	—
Дальше 150 м от хозяйственных построек	Земельные участки (Parcels)	Землепользование
Дальше 150 м от парков	Парки (Parks)	—
Свободные земли	Земельные участки (Parcels)	Землепользование
До 1000 м от сбросов сточных вод	Места сбросов сточных вод (Wastewater junction)	—
50-метровые зоны вдоль дорог	Дороги (Roads)	—
Площадью более 150 тыс. кв. м	Земельные участки (Parcels)	Площадь в кв. м

Обратите внимание, что набор данных об участках (parcels) используется в нескольких критериях.

Теперь можно просмотреть имеющиеся данные и найти слои, содержащие требуемые наборы данных. Вы также можете определить, какие еще слои вам нужно получить или создать.

Для поиска участков ниже 365 м вам нужны данные высот. Коллега из Государственного транспортного управления предоставил грид высот. Поскольку вам нужно только знать, какие участки расположены ниже 365 м, вы используете полигон областей ниже 365 м, который ваш коллега создал из грида. Данные находятся в шейп-файле.

Участки вне зоны затопления вы найдете по слою зоны затопления Департамента городского планирования, хранящемуся в виде класса объектов в базе геоданных города GreenvalleyDB.

Чтобы определить зону до 1,000 м от реки, сначала нужен слой реки. Департамент управления водными ресурсами штата предоставит шейп-файл реки.

Потребуется набор данных участков в рабочей области. Городское налоговое управление работает с базой данных участков, разделенной на листы в шейп-файлах. Вашу рабочую область покрывают два листа. База данных участков включает атрибут землепользования, который позволит найти жилые районы (для создания буфера в 150 м) и свободные участки. Атрибут площади шейп-файла участков позволит найти участки размером не менее 150,000 м².

Чтобы найти область дальше 150 м от парков, нужен слой парков. У городского управления парков и отдыха есть класс объектов парков, хранящийся в базе геоданных GreenvalleyDB.

В области проекта был недавно обнаружен исторический памятник, вокруг которого планируется разбить парк, однако границ будущего парка еще нет в классе объектов парков. Вы внесете эти данные в вашу базу данных путем оцифровки сканированного изображения предполагаемой границы парка.

Чтобы найти участки не далее 1000м от узла сети сброса сточных вод, вам потребуется слой, включающий такие узлы. У департамента городских коммуникаций есть покрытие труб и узлов сети сброса сточных вод.

Чтобы найти участки не далее 50м от дороги, используйте класс объектов улиц из базы геоданных GreenvalleyDB.

В таблице ниже перечислены слои, которые вы соберете для базы данных проекта, используя имеющиеся данные, а также указан их формат и источник.

Слой	Источник	Формат
Возвышенности	State dept. of transportation	GRID
Высоты менее 365 м	State dept. of transportation	шейп-файл
Зона затопления	City planning dept.	база геоданных
Река	Country water resources dept.	шейп-файл
Земельные участки	City tax assessor	шейп-файлы (листы карты)
Парки	City parks and recreation dept.	база геоданных
Исторический парк	City parks and recreation dept.	отсканированное изображение
Места сбросов сточных вод	City utilities dept.	покрытие
Улицы	City streets dept.	база геоданных

В базе данных есть также сканированное изображение планируемого парка, его вы используете для оцифровки границ парка. Вы также добавите грид высот, который, возможно, добавите к итоговой карте.

В Главе 5, ‘Составление базы данных’, вы соберете данные и организуете их таким образом, чтобы иметь к ним прямой доступ из папки проекта. Потом просмотрите данные, чтобы определить, каким слоям требуется дополнительная обработка.

Подготовка данных к анализу

На основе просмотра данных вы определите, какие данные готовы к использованию, а какие требуют дополнительной обработки. Ниже перечислены некоторые обычные этапы подготовки данных:

- Проверка качества (точности и актуальности данных)
- Преобразование формата данных
- Ввод данных: оцифровка, сканирование, преобразование, геопривязка
- Определение систем координат
- Проецирование слоев в новую систему координат
- Слияние соседних слоев

Вам нужно будет выполнить некоторые из этих операций. Например, вы уже знаете, что границу планируемого парка вокруг исторического памятника нужно будет оцифровать. Вы зарегистрируете имеющуюся сканированную карту границы в базе геоданных города и оцифруете ее, используя в качестве подложки слой участков. Новый объект - парк будет добавлен к существующему классу объектов парков базы геоданных GreenvalleyDB.

Вам нужно будет также слить воедино два листа участков, чтобы потом было проще выполнять анализ.

После просмотра существующих данных (в Главе 5), вы сможете определить, для каких слоев требуется предварительная обработка.

Большая часть данных для проекта уже находится в покрытиях, шейп-файлах, базе геоданных или в растровом формате, т.е. в форматах, которые ArcGIS может использовать. Однако, в некоторых случаях необходимо будет преобразовать данные из одного формата в другой (например, из векторного в растровый формат, из шейп-файла в класс объектов базы геоданных для хранения в существующей базе геоданных).

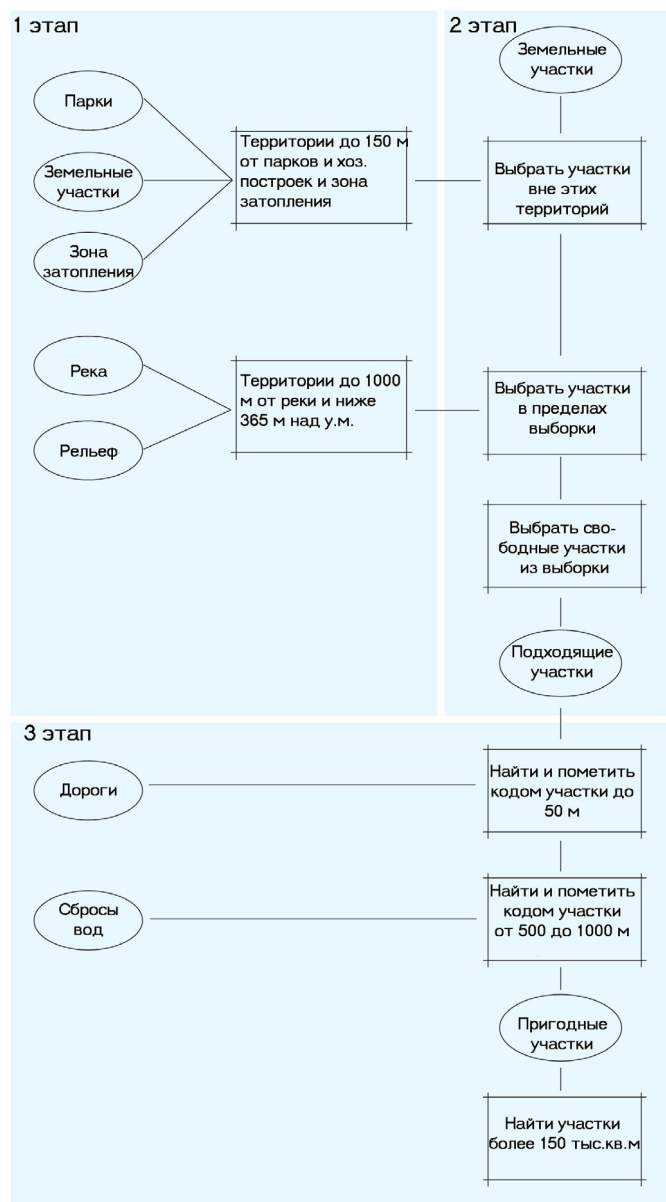
ArcGIS позволяет отображать и накладывать слои в разных системах координат, если только известна система координат каждого слоя. Нужно будет это проверить, особенно для данных, полученных из сторонних источников.

Необходимые операции по обработке данных вы выполните в Главе 6, 'Подготовка данных к анализу'.

Шаг 3: Анализ данных

На стадии планирования проекта вам необходимо определить методику анализа и его основные шаги. Таким образом, вы можете быть уверены, что при создании базы данных включите в нее все наборы данных, какие вам могут потребоваться. Возможно, вы захотите создать схематичную диаграмму процесса.

На диаграмме справа показан процесс ГИС анализа для определения оптимального местоположения новой водоочистой станции.



Анализ состоит из трех этапов.

На первом этапе вы создадите слой областей, не подходящих для станции, и другой слой - областей, в пределах которых она может находиться.

На втором этапе на основании этих слоев вы выберете набор подходящих участков. Затем из них вы выберете свободные участки, чтобы создать слой пригодных участков.

На третьем этапе вы рассмотрите дополнительный критерий Совета для поиска наиболее подходящих участков. Вы найдете пригодные участки, расположенные в пределах 50м от дороги и в пределах 1000м (500м) от узла сети сброса сточных вод, а затем пометите их специальным кодом, чтобы можно было выделить их на карте. Вы также проверите, какие из участков достаточно велики для строительства станции.

На диаграмме показаны основные шаги, но на каждом этапе есть набор внутренних шагов. В Главе 7, 'Выполнение анализа', вы разработаете детальную методику и выполните анализ.

Шаг 4: Представление результатов

Во время выполнения проекта вы должны учитывать назначение продукта и его потенциального пользователя. В данном проекте вы должны представить результаты анализа на презентационных картах высокого качества, содержащих наборы пригодных и наиболее пригодных участков. Карта будет представлена для обсуждения на общественном собрании.

На данном этапе вам не нужно строить окончательную карту, но нужно решить, какие слои поместить на нее. Возможно, кроме результатов анализа вы захотите отобразить на карте другие слои в качестве контекста для результатов анализа и сделать карту более наглядной и информативной.

В данном проекте в дополнение к слоям, которые вы будете использовать или создадите в процессе анализа, вам потребуется грид высот в качестве фона для карты, чтобы пользователи могли видеть высокие и низкие участки в городе, т.к. высота имеет наиболее принципиальное значение при выборе места расположения водоочистой станции.

Вы постройте и создадите презентационную карту в Главе 8, 'Представление результатов'.

Что дальше?

Теперь, когда вы просмотрели шаги выполнения проекта ГИС, определили цели проекта, и выполнили некоторую часть планирования, пришло время начать проект.

В следующей главе вы соберете данные для проекта и изучите их.

Составление базы данных

5

В ЭТОЙ ГЛАВЕ

- Организация базы данных проекта
- Добавление данных в папку проекта
- Просмотр данных в ArcCatalog
- Изучение данных в ArcMap
- Чистка дерева каталога

Необходимые для вашего проекта данные находятся в разных местах и представлены в разных форматах. Чтобы выполнить анализ, вам нужно найти данные, получить информацию о них, и скопировать их в соответствующую рабочую область. ArcCatalog позволяет вам изучить данные и организовать их так, как вам удобно.

В этой главе вы построите базу данных проекта, которая будет содержать все данные, которые вы получите или создадите. Вы просмотрите и скопируете данные с помощью ArcCatalog, создадите папки для хранения данных и слои для представления удаленных данных. Построение базы данных в отдельной папке дерева Каталога упрощает поиск нужных данных, поэтому вы создадите подключение к папке проекта.

Далее вы с помощью ArcMap отобразите наборы данных из базы данных вашего проекта, чтобы изучить географические взаимосвязи между наборами данных, с которыми вы будете работать в процессе анализа.

Предварительный просмотр данных в ArcCatalog и ArcMap позволит вам определить, какие из слоев потребуют дополнительной обработки для использования их в анализе.

Организация базы данных проекта

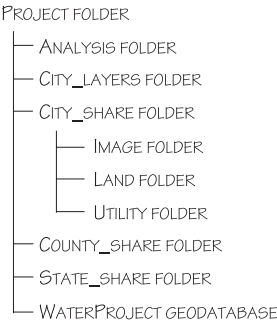
Существует много способов организации базы данных. Одна из хороших стратегий - создать папку проекта, в ней - папку для входных наборов данных и другую - для наборов данных, которые вы создадите в процессе анализа.

Как и во многих проектах ГИС, в вашем проекте данные поступают из разных источников. Они представлены в разных форматах и в разных системах координат. Большая часть данных уже имеется в наличии. Вот где они находятся:

Слой	Имя слоя	Формат	Местоположение
Возвышенности	ELEVATION	GRID	папка State_share
Рельеф	LOWLAND	шейп-файл	папка State_share
Зона затопления	FLOOD_POLYGON	база геоданных	база геоданных GreenvallyDB
Водные объекты	RIVER	шейп-файл	папка County_share
Земельные участки	PARCEL_1, PARCEL_2	шейп-файлы (листы карты)	папка City_share
Парки	PARKS_POLYGON	база геоданных	база геоданных GreenvallyDB
Исторический парк	HISTORIC.TIF	отсканированное изображение	папка City_share\image
Места сбросов сточных вод	JUNCTION	покрытие	папка City_share\utility
Улицы	STREET_ARC	база геоданных	база геоданных GreenvallyDB

Вы скопируете данные (чтобы сохранить оригинал) и организуете их в отдельной папке проекта, чтобы облегчить доступ к ним. Вы также создадите новую папку для хранения результатов анализа.

Обычно существует несколько путей определения структуры базы данных проекта, это зависит от индивидуальных предпочтений. Цель состоит в том, чтобы избежать дублирования данных и облегчить доступ к ним. Тогда при выполнении проекта или при последующем возвращении к нему не возникнет путаницы. Прежде чем начать создание папок на диске и перемещение наборов данных, неплохо бы зарисовать желаемую структуру файлов на бумаге.



Папки City_share, County_share и State_share хранятся на вашем компьютере, но они могут представлять совместно используемые через сеть папки. ArcGIS позволяет вам использовать и отображать данные ГИС с любого диска общего использования в вашей сети.

Нужно, вероятно, продумать названия создаваемых наборов данных, и выработать правила именования. Использование информативных имен позволит вам с одного взгляда определить, что представляет собой тот или иной набор данных. Например, при слиянии двух наборов данных, можно назвать выходной набор parcel01mrg, указывая, что это первый созданный набор участков, и что была использована операция слияния. После его редактирования появится parcel02edt, и т.д.

В ArcCatalog вы скопируете папку с совместно используемыми данными на новое место, чтобы работать с ними, не трогая исходные данные. Затем вы создадите новую персональную базу геоданных для хранения создаваемых вами наборов данных. Затем создадите две новые папки: одну для слоев из базы геоданных GreenvalleyDB и вторую для создаваемых при анализе слоев. Вы выполните следующие действия:

- Скопируете папку проекта.
- Создадите подключение к папке проекта.
- Создадите персональную базу геоданных WaterProject в папке проекта.
- Создадите папку City_layers в папке проекта.
- Создадите папку Analysis в папке проекта.

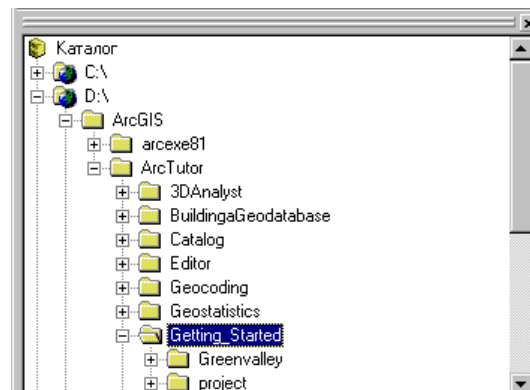
Если вы не выполняли упражнение в Главе 2, ‘Изучение ArcCatalog и ArcMap’, узнайте у администратора системы, где установлены учебные данные. Прежде чем начать выполнение проекта, нужно также установить в ArcCatalog подключение к папке Greenvalley (См. указания в Главе 2).

Скопируйте папку проекта

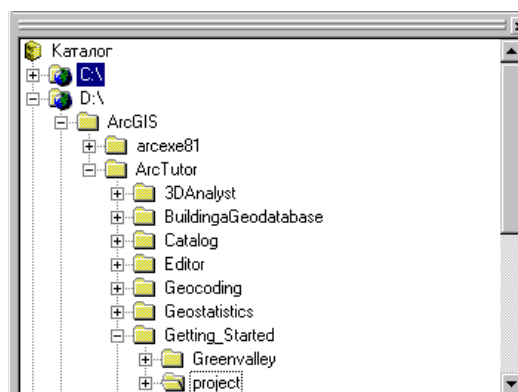
Папка проекта содержит данные, используемые вместе с другими организациями. Вы скопируете всю папку целиком на ваш диск.

1. Нажмите Пуск, укажите на Программы, затем на ArcGIS и нажмите ArcCatalog.

2. Перейдите в папку ArcGIS\ArcTutor\Getting_Started. Дважды нажмите на папку Getting_Started, чтобы увидеть ее содержимое.



3. Нажав кнопку Ctrl, щелкните на папке проекта и перетащите папку на ваш диск C:\ или любой другой локальный диск.

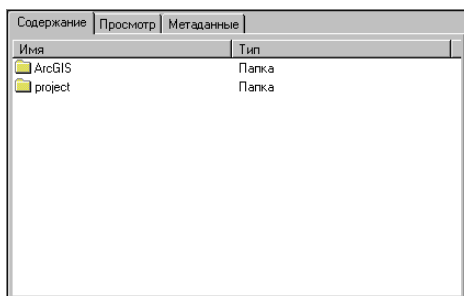


Далее в этой главе под “C:\” будет подразумеваться ваш локальный диск.

Перетаскивание папки на другой диск (например, с C:\ на D:\) копирует папку и ее содержимое на новое место. Перетаскивание в другое место на том же диске приводит к перемещению папки. Чтобы скопировать папку на тот же диск, при перетаскивании нажмите Ctrl.

4. Когда ArcGIS закончит копирование данных, нажмите на C:\ в дереве каталога, чтобы увидеть содержимое диска C:\ в правой части окна каталога.

Там вы увидите и папку проекта.



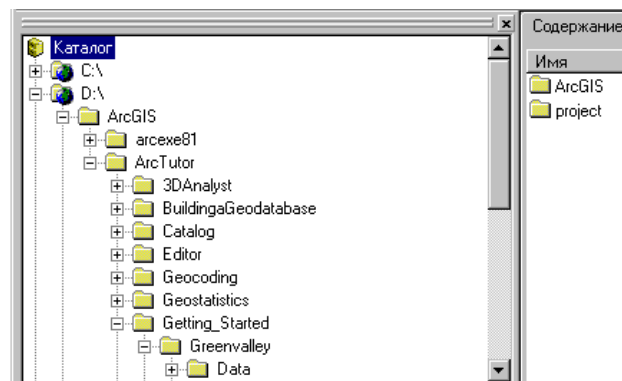
После копирования папки вы можете работать с копией, не рискуя повредить исходные данные.

Установите подключение к папке проекта

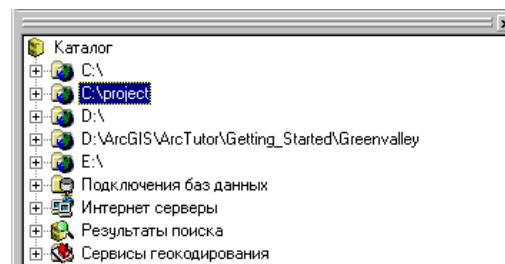
Если на диске много папок, неудобно их просматривать при поиске. Установка подключения позволяет постоянно иметь нужную папку в своем распоряжении. Сейчас вы установите подключение к папке проекта.

В упражнении вы устанавливали подключение к папке проекта, нажав “Подключить к папке” и просмотрев диск. Вот более быстрый путь:

1. Щелкните на кнопке Список . Перейдите в папку проекта в правой части окна каталога (При выбранной закладке Содержание).
2. Щелкните на папке проекта и перетащите ее в верхнюю часть дерева каталога.



Теперь в дереве каталога появится новое подключение с папкой—C:\project.

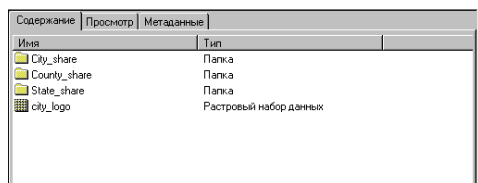


Подключение - это быстрый доступ к папке проекта. Далее при выполнении проекта вы будете обращаться к папке проекта через это подключение.

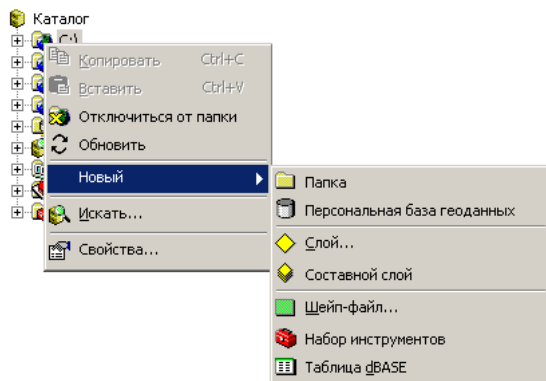
Создайте персональную базу геоданных

Далее вы создадите в папке проекта персональную базу геоданных для хранения измененных и создаваемых по ходу проекта наборов данных. База геоданных - это эффективный способ хранения, доступа и управления данными.

1. Нажмите на подключение к папке проекта, чтобы увидеть ее содержание справа в окне Catalog.

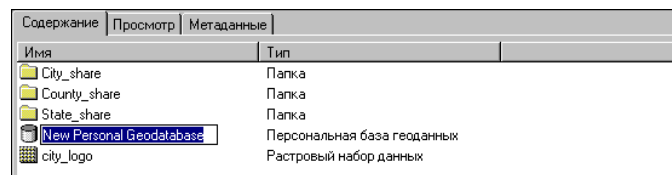


2. Щелкните на созданном подключении к папке правой кнопкой, укажите Новый, и щелкните на Персональной базе геоданных.

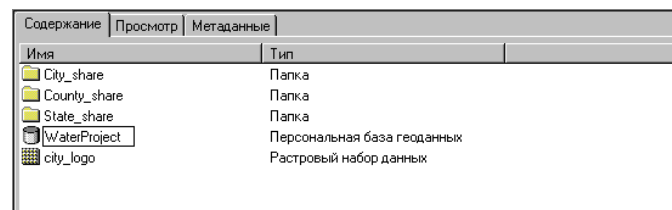


Если вы используете лицензию ArcInfo, вы увидите дополнительные опции.

Новая база геоданных появится в списке в правой стороне окна каталога, причем ее имя будет подсвечено.



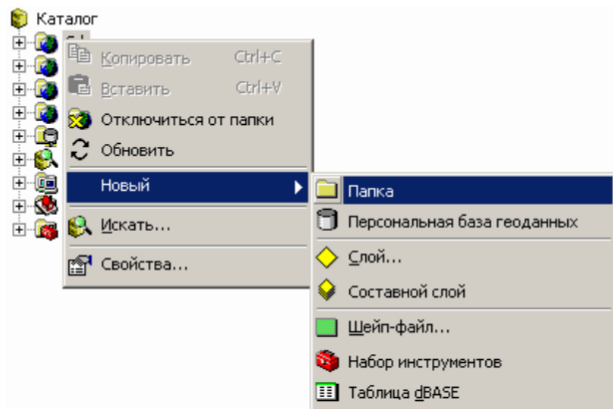
3. Переименуйте ее, набрав “WaterProject” поверх выделенного текста. Нажмите Enter.



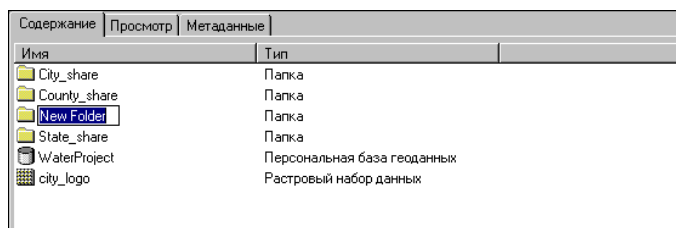
Создайте папки City_layers и Analysis

Теперь вы создадите в папке проекта две новые папки для хранения базы геоданных города GreenvalleyDB и для новых слоев, создаваемых в процессе анализа.

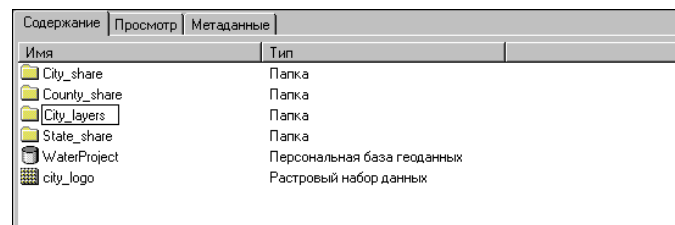
1. Щелкните правой кнопкой на папке проекта, укажите Новый и щелкните на Папке.



С правой стороны окна каталога появляется новая папка, причем ее имя выделено (New Folder).

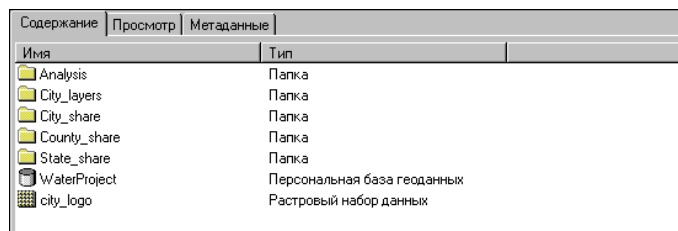


2. Переименуйте папку, набрав “City_layers” (Слои города) поверх выделенного текста. Нажмите Enter.



Аналогичным образом создайте папку Analysis.

3. Щелкните правой кнопкой на папке проекта, укажите Новый и щелкните на папке. Переименуйте папку в “Analysis” (Анализ).



Если вы сделали ошибку и создали папку не там, где нужно, или неправильно написали ее имя, просто щелкните на нее правой кнопкой, выберите команду Удалить или Переименовать и начните сначала.

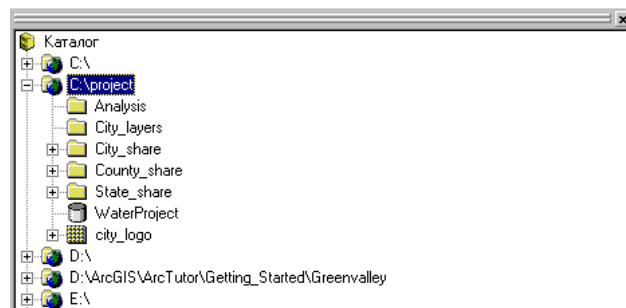
Добавление данных в папку проекта

Три из необходимых вам источников данных—парки, улицы и зона затопления—находятся в базе геоданных города GreenvalleyDB, которая уже находится на вашем локальном диске. Поскольку вы собираетесь модифицировать класс объектов парков, добавив к нему новый парк, скопируйте его в базу геоданных WaterProject, которую вы только что создали. Таким образом вы, сохраняете исходные данные, чтобы можно было к ним вернуться. Другие классы объектов вы изменять не будете - только использовать их для отображения и анализа. Вместо того, чтобы копировать их, вы создадите в парке проекта слои, которые будут указывать на исходные данные в базе геоданных GreenvalleyDB. Это позволит вам обращаться к данным из папки проекта, не дублируя наборы данных (это особенно полезно при доступе к данным через сеть). Нужно выполнить следующие шаги:

- Скопировать класс объектов парков из базы геоданных GreenvalleyDB в базу геоданных WaterProject.
- Создать слой улиц (streets) в папке City_layers.
- Создать слой зоны затопления (flood_zone) в папке City_layers.

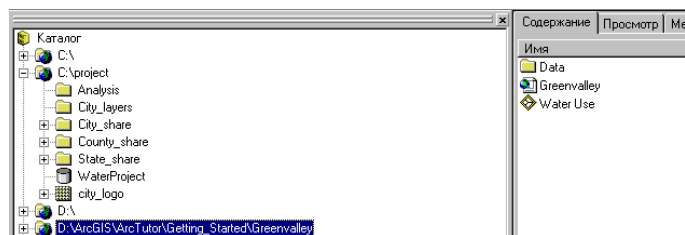
Скопируйте класс объектов парков в базу геоданных WaterProject

1. Нажмите на плюс около папки проекта в дереве каталога, чтобы раскрыть ее содержимое.



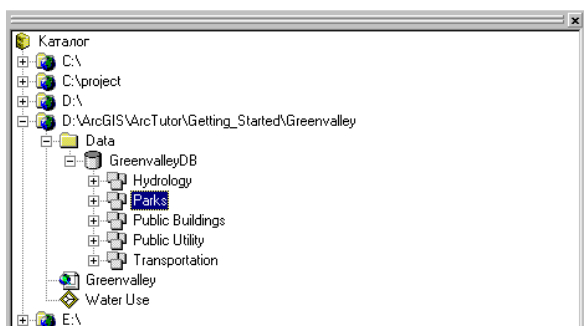
2. Дважды щелкните на подключении к папке Greenvalley в дереве каталога.

Содержимое папки появится в правой части окна каталога.



В упражнении в Главе 2 вы создали подключение к папке Greenvalley. Если это подключение не активно, перейдите в папку Getting_Started, раскройте ее и нажмите на папку Greenvalley.

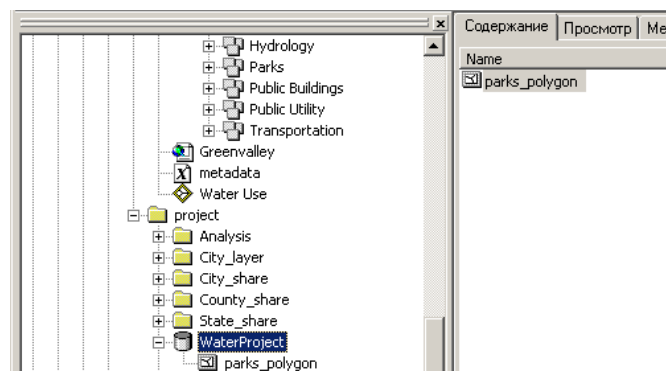
3. В дереве каталога дважды щелкните на Data, дважды щелкните на GreenvalleyDB и дважды щелкните на наборе данных объектов Parks (Парки).



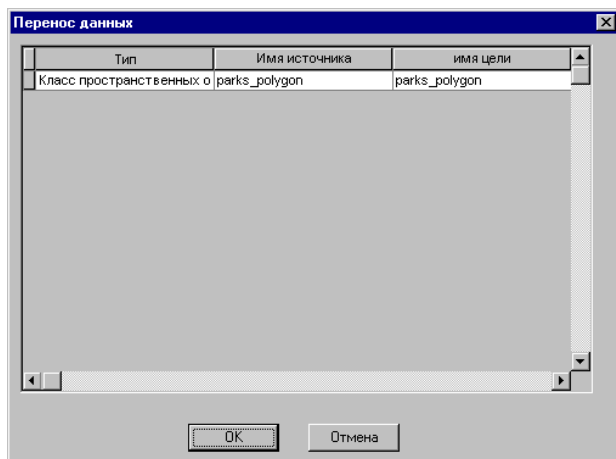
База геоданных GreenvalleyDB организована в виде наборов данных объектов, таких как гидрология или транспорт. Наборы данных объектов удобны для группирования связанных классов объектов внутри базы геоданных. Например, вы можете включить в набор данных с именем WaterSystem (Система Водоснабжения) такие классы объектов, как магистральные трубы, отводящие трубы и узлы. Географический экстенд для всех классов объектов внутри одного набора данных объектов одинаков. Кроме того, классы объектов поддерживают некоторые общие топологические отношения. Так, например, если вы редактировали класс узлов системы водоснабжения и переместили один узел, соединяющиеся с ним линии в классах магистральных труб и отводящих труб также будут передвинуты.

Так как база геоданных WaterProject, которую вы создали, будет содержать лишь несколько классов объектов, нет необходимости использовать наборы данных объектов.

4. Щелкните на классе объектов parks_polygon (полигоны парков) и перетащите его в базу геоданных WaterProject в дереве каталога (Если базы геоданных WaterProject не видно, сначала прокрутите дерево, чтобы она была видна на экране).

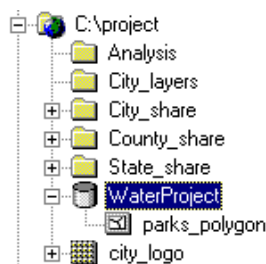


5. Нажмите ОК в появившемся диалоговом окне Перенос данных.



6. Когда перенос завершен, нажмите на плюс возле базы геоданных WaterProject в дереве каталога.

Вы увидите в списке класс объектов parks_polygon (полигоны парков).

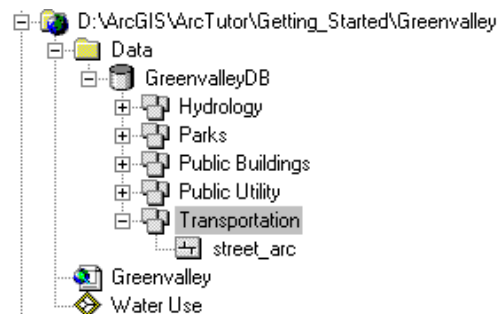


Создайте слои улиц и зоны затопления

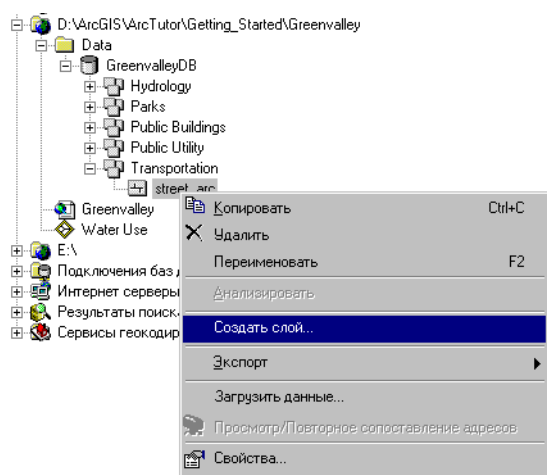
В отличие от классов объектов парков данные улиц и зоны затопления вы модифицировать не будете—вы будете только использовать эти данные в процессе анализа. Таким образом, вместо копирования этих данных в папку проекта вы можете создать слои, которые будут служить для быстрой связи с этими данными. Следовательно, остается только одна копия данных - в базе геоданных GreenvalleyDB, но вы получаете доступ к ней из папки проекта.

Содержимое базы геоданных GreenvalleyDB должно быть по-прежнему видно в дереве каталога. Если нет, дважды щелкните на папке Greenvalley, чтобы увидеть ее содержимое, дважды щелкните на Data и дважды - на GreenvalleyDB.

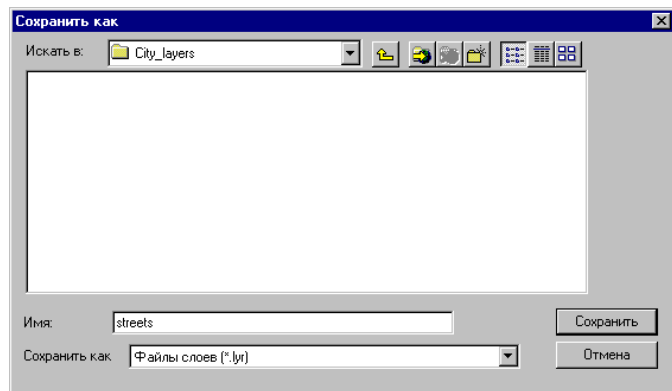
1. Щелкните дважды на Transportation (Транспорт).



- Щелкните правой кнопкой на street_arc (улицы) и выберите на Создать слой.



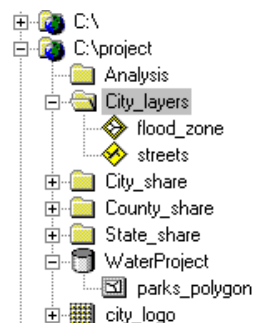
- В диалоговом окне Сохранить как, перейдите в папку City_layers в вашей папке проекта и назовите слой "streets". Нажмите Сохранить.



В папке City_layers будет создан слой улиц.

Повторите ту же процедуру, чтобы создать слой для данных зоны затопления.

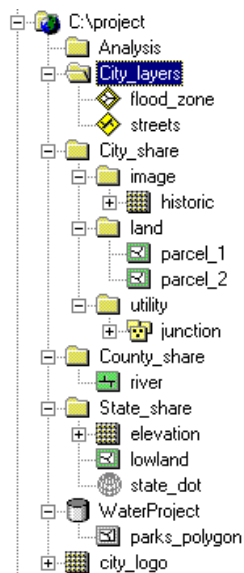
- Дважды щелкните на наборе данных объектов Hydrology (Гидрология), щелкните правой кнопкой мыши на классе объектов flood_polygon (полигоны затопления) и щелкните на Создать слой.
- Перейдите в папку City_layers в вашей папке проекта и назовите слой "flood_zone" (зона затопления). Нажмите Сохранить.
- Щелкните на папке проекта в дереве каталога и дважды щелкните на папке City_layers.



Вы увидите список из двух слоев (возможно, чтобы их увидеть, понадобится нажать Обновить в меню Вид).

Слои streets и flood_zone теперь хранятся вместе с вашими данными проекта. На самом деле данные каждого слоя хранятся в базе геоданных GreenvalleyDB. В нашем случае это база данных на вашем локальном диске, но это могла бы быть и удаленная база данных, доступ к которой осуществляется через сеть.

На данный момент вы организовали все имеющиеся в наличии данные проекта. Теперь у вас есть доступ ко всем этим данным через папку проекта. Ваша папка проекта должна выглядеть примерно так:



Чтобы увидеть все слои, вы должны открыть все папки в базе геоданных.

Просмотр данных в ArcCatalog

Вы организовали данные проекта путем копирования папок и файлов данных. Теперь хорошо бы просмотреть каждый набор данных, чтобы узнать, как выглядят пространственные данные и какие у них есть атрибуты. Это поможет вам убедиться, что вы собрали все необходимые данные. Вы сможете также узнать, какие данные необходимо предварительно обработать, прежде чем использовать их для анализа.

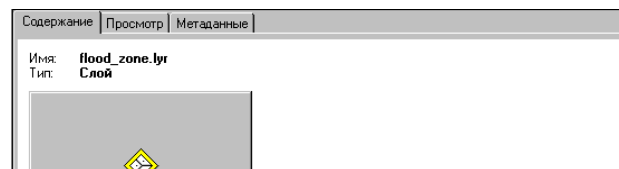
У вас есть несколько способов для изучения данных. ArcCatalog позволяет быстро просмотреть объекты и атрибуты в каждом наборе данных. ArcMap позволяет отобразить наборы данных совместно, изменить их отображение, а также увеличить изображение, чтобы рассмотреть подробно. Для просмотра ваших данных вы будете использовать и ArcCatalog, и ArcMap.

Посмотрите слои улиц и зоны затопления

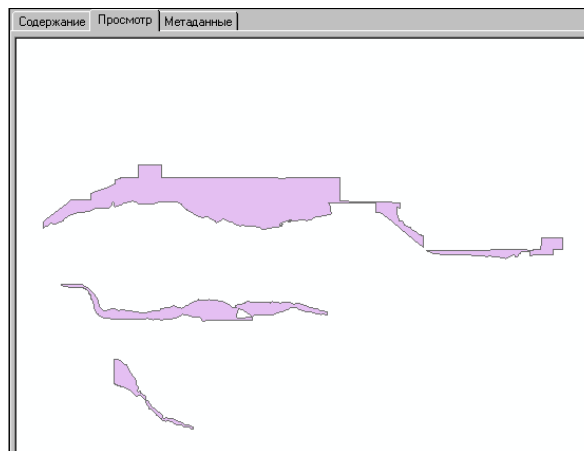
1. Найдите слой `flood_zone` в дереве каталога и щелкните на нем.



В правой части окна каталога вы видите имя слоя, а также его тип и серый квадрат с иконкой, представляющей полигоны зон затопления (`flood_zone`).



2. Нажмите на закладку Просмотр.
- Появляется изображение полигонов зон затопления.



Пока вы находитесь здесь, вы можете создать образец для слоя flood_zone. Это позволит вам быстро просматривать содержимое слоев при перемещении по дереву каталога. Поскольку вы только что создали слои, образцы для них не существуют.

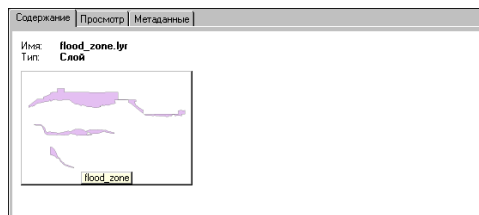
3. Нажмите кнопку Создать образец в строке инструментов.



На экране ничего не происходит, но образец создается и сохраняется со слоем flood_zone.

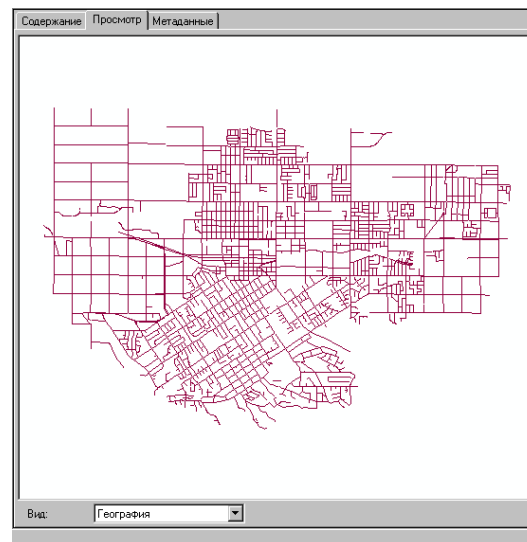
4. Нажмите на закладку Содержание.

Вместо серого прямоугольника, который вы видели раньше, вы увидите обзорный вид реальных полигонов затопления слоя flood_zone.



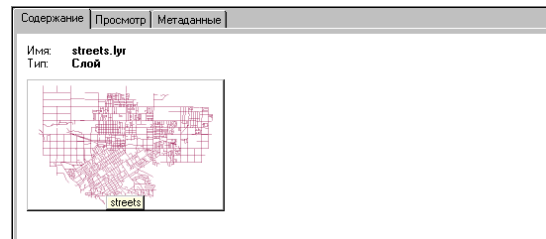
Теперь просмотрите слой улиц и создайте для него образец.

5. Щелкните на слое улиц (streets) в дереве каталога и нажмите на закладку Просмотр.

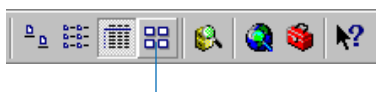


Вы увидите изображение улиц.

6. Щелкните на кнопке создания образца.
7. Нажмите на закладку Содержание, чтобы увидеть образец.

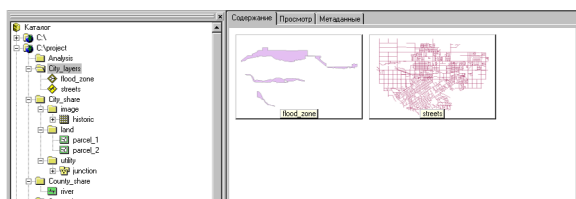


- Щелкните на папке City_layers в дереве каталога, затем на кнопке Образцы.



Образцы

Будут показаны созданные вами образцы.



Образцы полезны для быстрого просмотра всех данных в папке или базе геоданных.

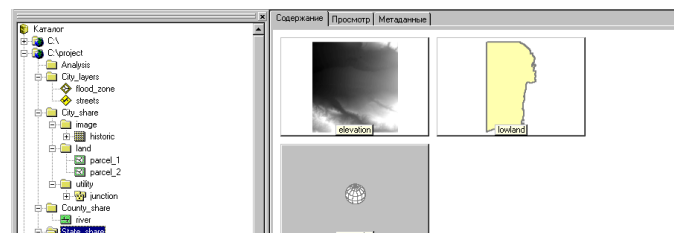
Изучение других папок данных

Вы можете просмотреть другие наборы данных, раскрыв содержимое других папок данных в базе данных проекта. Для этих наборов уже есть образцы.

- Щелкните на плюсе около папки City_share в дереве каталога, чтобы увидеть ее содержимое.
- Щелкните на папке image (изображения).

Поскольку выбрана закладка Содержание, а кнопка Создать образец в строке инструментов также выбрана, вы увидите образец изображения нового парка, хранящегося в файле формата TIFF.

- Щелкните на папке land, чтобы увидеть два шейп-файла участков, с которыми вы будете работать, затем на папке utility, чтобы увидеть покрытие узлов сети сброса сточных вод.
- Щелкните на папке State_share, чтобы увидеть образцы грида высот (elevation) и шейп-файла низин (lowland).

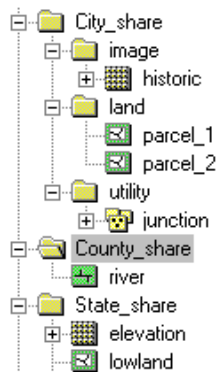


Папка State_share содержит также файл с именем state_dot.prj, в котором находится определение системы координат для данных Управления транспорта. Ваш коллега из этого департамента предусмотрительно включил его на тот случай, если возникнет вопрос о системе координат наборов данных высот. Поскольку это не географический набор данных, образца нет.

Посмотрите шейп-файл реки

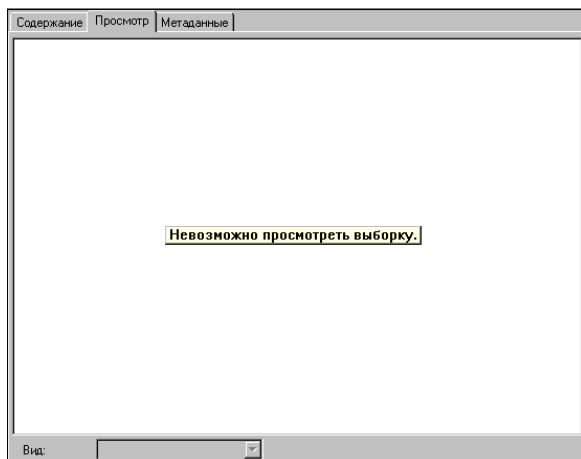
Папка County_share содержит шейп-файл реки, созданный Департаментом управления водными ресурсами округа.

- Дважды щелкните на County_share, если вам нужно увидеть содержимое папки.



Появляется образец. Шейп-файл содержит одну реку. Можете посмотреть более крупный вид, чтобы убедиться, что вам прислали тот шейп-файл, который нужен.

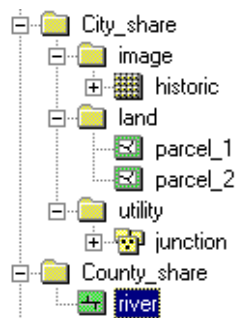
2. Нажмите на закладку Просмотр.



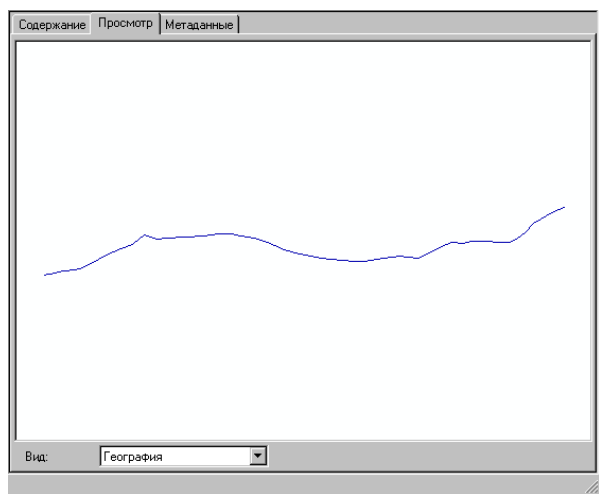
Вы получите сообщение “Выбранный объект нельзя просмотреть”. Это потому, что на данный момент все еще выбрана папка County_share.

Закладка Просмотр позволяет просмотреть только один набор данных. Закладка Содержание, напротив, показывает все наборы данных в папке или в базе геоданных (либо в виде образцов, либо в виде списка, либо в виде иконок, представляющих наборы данных). При закладке Содержание будет показано также содержимое одного набора данных. Для шейп-файлов, классов объектов или файлов изображений будет показано имя и тип набора данных и его образец. Для покрытий - список файлов, составляющих покрытие.

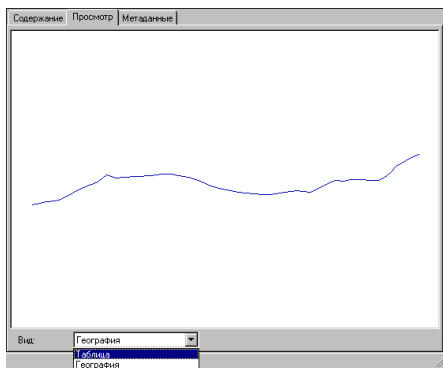
3. Щелкните на шейп-файле реки (river) в дереве каталога.



Теперь река будет показана. Вы можете просмотреть ее атрибуты, чтобы проверить, та ли это река.



4. Щелкните на стрелке вниз в окошке Просмотр и выберите Таблица.



Вы увидите таблицу атрибутов объектов шейп-файла реки. Рабочая область вашего проекта располагается вдоль реки Green River. Это действительно нужный вам файл.

Содержание Просмотр Метаданные				
FID	Shape	TYPE	NAME_ALF	
0	Полилиния	6	Green River	
1	Полилиния	6	Green River	
2	Полилиния	5	Green River	
3	Полилиния	6	Green River	
4	Полилиния	5	Green River	

Вы закончили просмотр данных в ArcCatalog.

5. Нажмите на закладку Содержание.

Изучение карты в ArcMap

Закладки Содержание и Просмотр в ArcCatalog показывают вам общий вид данных. Однако, обзорные виды не учитывают масштаб или площадь карты. К тому же каждый набор данных отображается отдельно. Чтобы узнать, как наборы данных связаны географически, вам нужно просмотреть их в ArcMap. Так вы сможете убедиться, что все наборы данных покрывают исследуемую область.

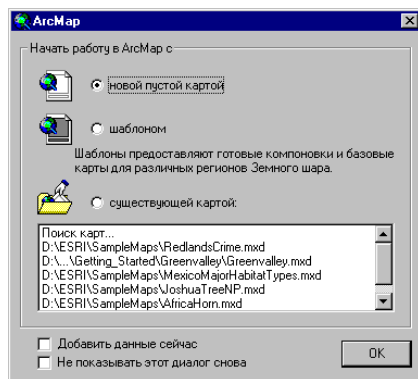
Откройте новую карту

1. Щелкните на кнопке Запуск ArcMap в ArcCatalog, чтобы войти в ArcMap.

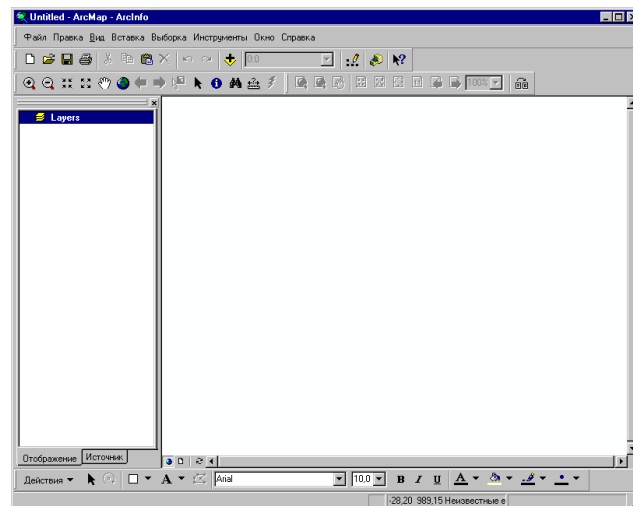


Запуск ArcMap

2. В появившемся диалоговом окне запуска выберите опцию с новой пустой картой и нажмите ОК.



Если это диалоговое окно не появилось, ArcMap автоматически открывает новую карту.



Можно считать ArcMap сочетанием двух типов функциональности: (1) настольного средства для просмотра, поиска, редактирования и комбинирования географических данных; и (2) оболочки или страницы, на которой вы строите (компонуете) карты. Обычно первый вид работ выполняется в Виде данных, второй - в Виде компоновки (хотя можно работать с данными и в Виде компоновки). При начале работы с новой картой вы по умолчанию оказываетесь в Виде данных. Основную часть работы над проектом вы выполните в Виде данных. С Видом компоновки вы будете работать в Главе 8, 'Представление результатов'.

Добавьте к карте слой участков

У вас есть два слоя участков из Бюро налогообложения, покрывающие область исследования для размещения станции водоочистки. В следующей главе вы соедините эти слои, а сейчас вы можете отобразить их вместе, чтобы лучше представить район, с которым вам предстоит работать.

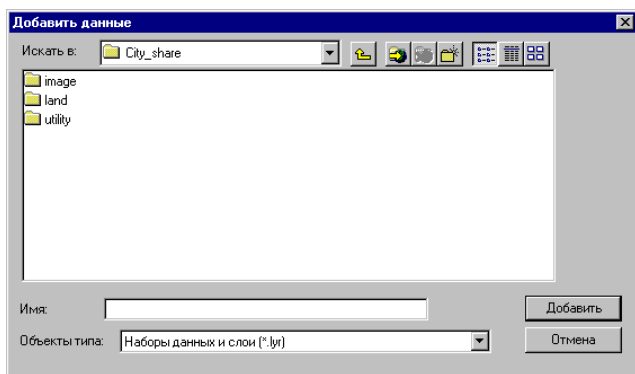
Можно добавить данные к карте двумя способами. Можно нажать кнопку Добавить данные из инструментов ArcMap и указать набор данных, или перетащить наборы данных из ArcCatalog и отпустить их над картой. Конечный результат одинаков, так что это вопрос вкуса. В этом разделе вы сможете попробовать оба способа.

1. Нажмите кнопку Добавить данные в ArcMap.

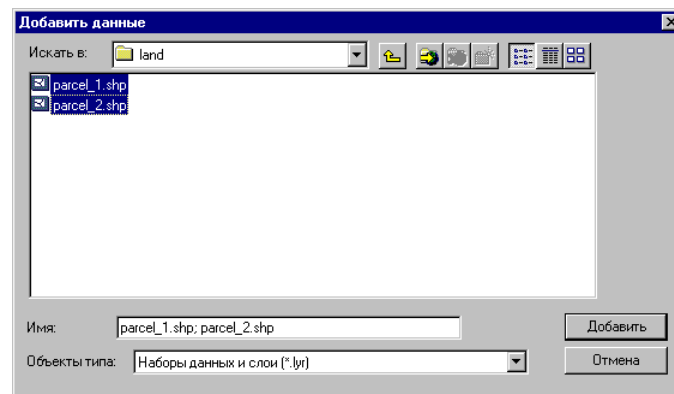


Добавить
данные

2. Перейдите в папку City_share в папке проекта

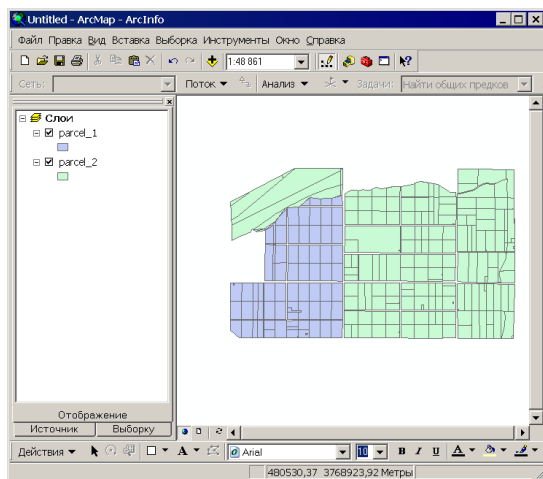


3. Дважды щелкните на папке land.
4. Щелкните на шейп-файле parcel_1, затем одновременно на клавишу Shift и на parcel_2, чтобы выбрать их оба.
5. Нажмите Добавить.



В оглавлении появится список участков, и они будут отображены на карте. Вы видите, что они граничат.

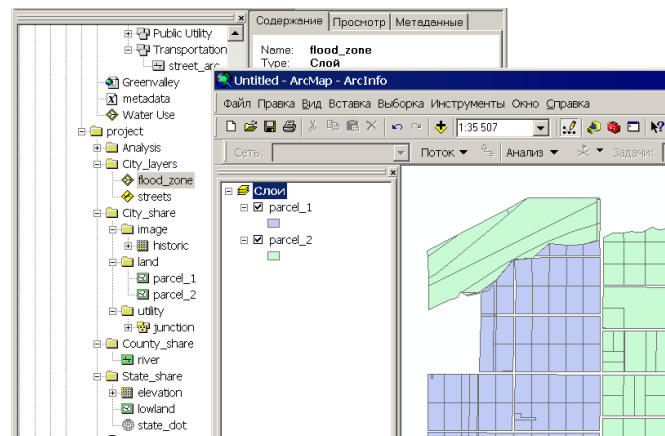
Когда вы добавляете к карте набор данных, ArcMap самостоятельно выбирает цвет для него. Цвета на вашей карте могут не совпадать с показанными здесь. Как вы увидите дальше в этой главе, вы можете менять цвета и символы для отображения слоев.



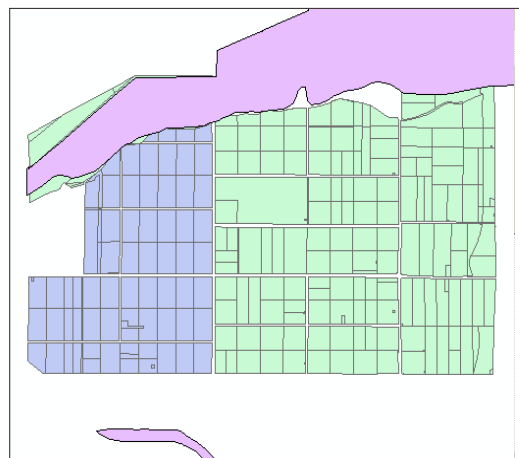
Добавьте к карте остальные данные города

Теперь вы добавите к карте слои улиц и зон затопления из папки City_layers, класс объектов парков из базы геоданных WaterProject и покрытие сети узлов стока вод из папки City_share. Вместо использования кнопки Добавить данные вы можете просто перетаскивать наборы данных на карту из ArcCatalog.

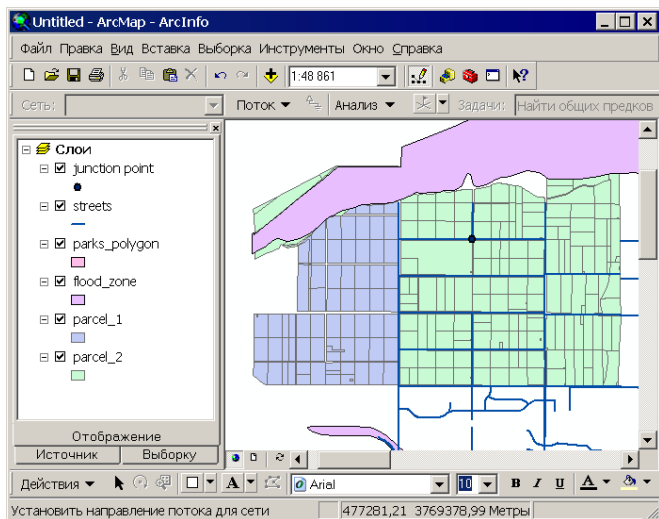
1. Убедитесь, что видны оба окна - ArcCatalog и ArcMap.
2. В дереве каталога перейдите в папку проекта.
3. Дважды щелкните на папке City_layers, чтобы увидеть ее содержимое.
4. Щелкните на flood_zone и перетащите его на карту.



На карте будет отображен класс объектов flood_zone.



- Щелкните на слое улиц (streets) и перетащите его на карту.
- В дереве каталога откройте папку utility в папке City_share, щелкните на нее и перетащите на карту покрытие узлов сети стока.
- Наконец, откройте базу геоданных WaterProject щелкните на классе объектов parks_polygon и также перетащите его на карту.

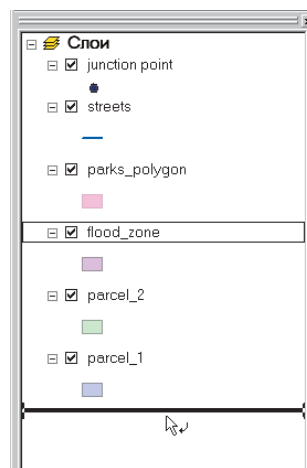


Теперь на одной и той же карте отображены большинство наборов данных проекта, хранящихся в разных папках и в разнообразных форматах.

По умолчанию ArcMap отображает точечные объекты (как узлы сети стока) поверх линейных объектов (например, улиц). Полигональные объекты отображаются под всеми остальными. Внутри каждого типа порядок отображения данных зависит от очередности их добавления к карте: последние отображаются поверх более ранних. Вы можете изменить порядок отображения слоев, щелкнув на слое и перетаскив его вверх или вниз по оглавлению. Вы можете также выбрать свои цвета и символы для слоев.

Поскольку слой зоны затопления был нарисован поверх участков, он их частично закрыл. Вы можете отобразить контуры участков поверх зоны затопления, так что она будет видна под ними.

- В таблице содержания ArcMap щелкните на слое flood_zone и перетащите его вниз.



9. Щелкните правой кнопкой на символе под parcel_1.

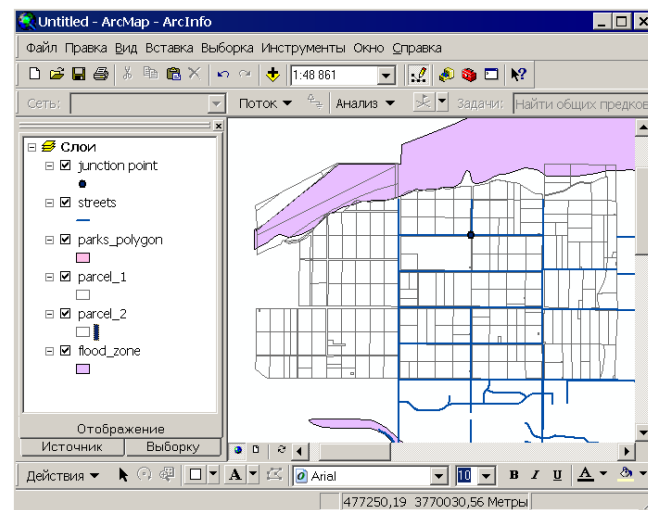
10. Выберите Нет цвета наверху палитры цветов.



Сделайте то же для покрытия parcel_2.

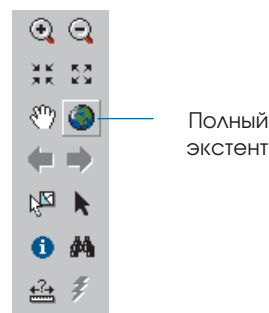
11. Щелкните правой кнопкой на символе под parcel_2 и выберите Нет цвета наверху палитры цветов.

Отображаются контуры участков и под ними вы можете видеть зону затопления.

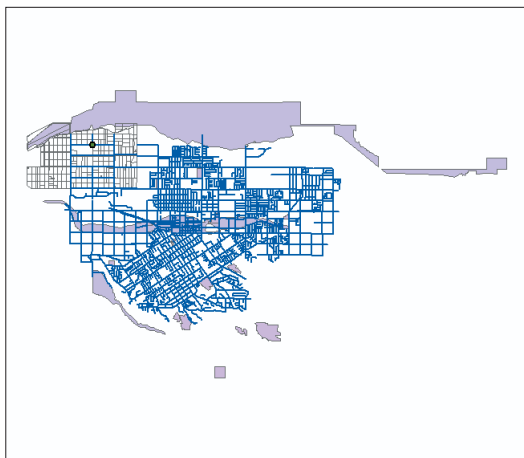


У вас установлен размер изображения, равный площади двух покрытий участков. Чтобы получить полную картину, установите размер изображения равным максимальной площади, занимаемой всеми наборами данных.

12. Щелкните на кнопке Полный экстенст в строке инструментов.



Теперь изображение на карте охватывает территорию всех наборов данных, которые вы добавили к карте. Вы можете увидеть, как расположена исследуемая вами область относительно остальной территории города.

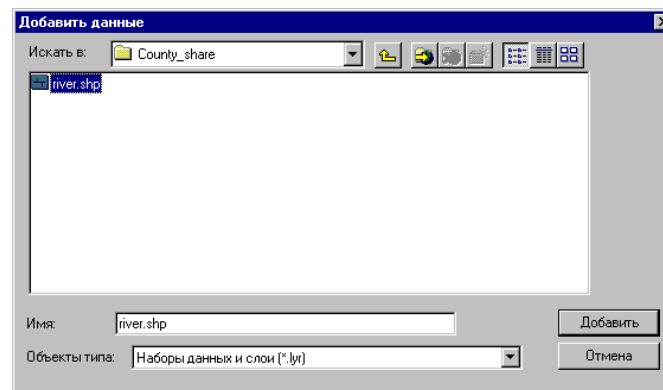


Добавьте к карте шейп-файл реки

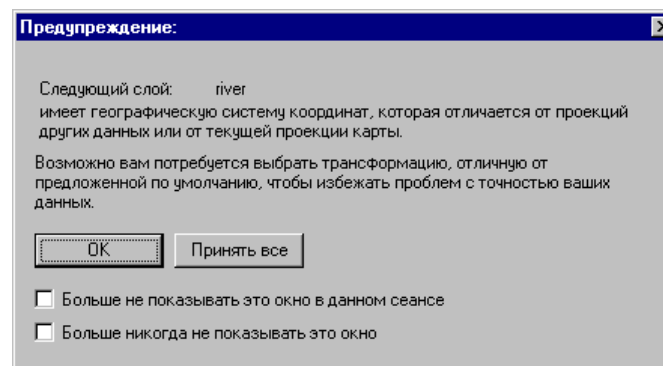
Теперь вы добавите к карте шейп-файл реки, полученный от Департамента управления водными ресурсами округа.

1. Нажмите на кнопку Добавить данные в строке стандартных инструментов ArcMap.
2. Перейдите в папку County_share внутри папки проекта.

3. Выберите river.shp и нажмите Добавить.



ArcMap выдаст сообщение о том, что система координат шейп-файла отличается от других данных карты. Все ранее добавленные наборы данных были получены от Городского управления, все они были в одной системе координат (Поперечная Меркатора). Видимо, в шейп-файле реки была использована другая система координат.

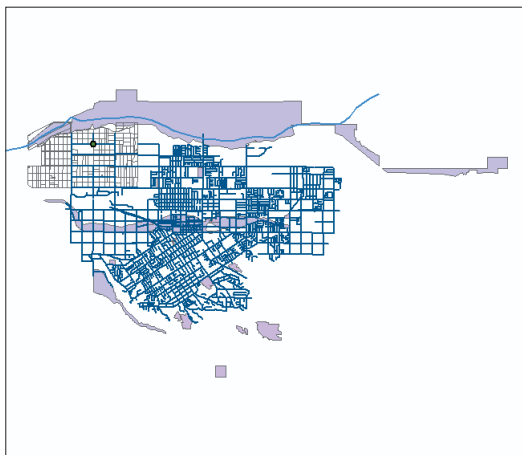


Каждый набор данных использует географическую систему координат, чтобы связать координаты, хранимые в ГИС, с реальными точками земной поверхности. Система координат позволяет ГИС определить, как расположены географические объекты друг относительно друга. С географическими данными используется множество различных систем координат. Вы можете узнать систему координат набора данных в ArcCatalog. ArcToolbox позволяет определить или изменить систему координат набора данных. В следующей главе вы проделаете это, а также узнаете больше о системах координат.

Когда вы создаете в ArcMap новую карту, система координат первого добавленного к карте набора, в данном случае - шейп-файла parcel_1, определяет систему координат всей карты. Если вы добавите набор данных, представленный в другой системе координат, ArcMap попытается “на лету” преобразовать ее, чтобы набор правильно отображался с другими данными.

4. Нажмите ОК, чтобы закрыть окно с сообщением.

ArcMap преобразует реку в ту же систему координат, что другие наборы, чтобы отобразить ее.

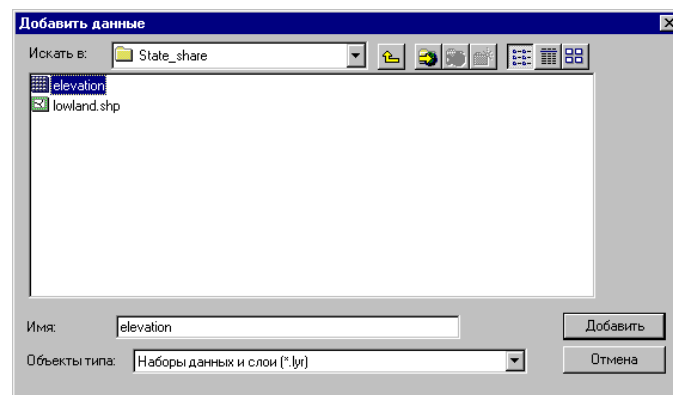


Вы могли бы хранить шейп-файл в его собственной системе координат, но, поскольку он в итоге будет добавлен к базе данных города GreenvalleyDB, его нужно будет перевести в ту же систему координат, в которой хранятся другие данные городской базы данных.

Добавьте к карте данные высот

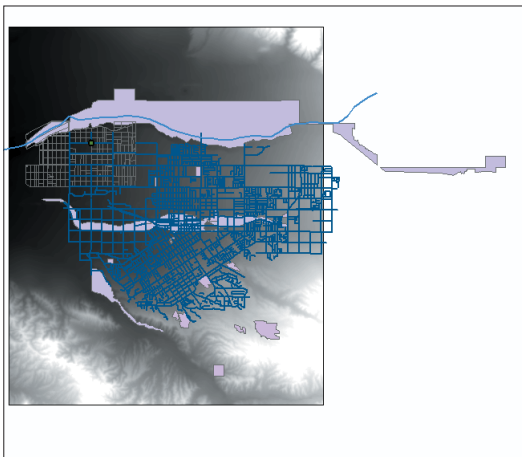
Теперь посмотрите на данные высот, полученные от Государственного транспортного управления.

1. Нажмите на кнопку Добавить данные и перейдите в папку State_share.
2. Выберите данные высот (elevation) и нажмите Добавить.



Как и при добавлении шейп-файла рек, ArcMap предупредит вас, что система координат этого набора отличается от системы координат других данных. Данные высот также представлены в системе координат, отличной от той, что используется в базе данных города для таких данных.

3. Нажмите ОК, чтобы закрыть окно сообщения. ArcMap добавит к карте грид высот.

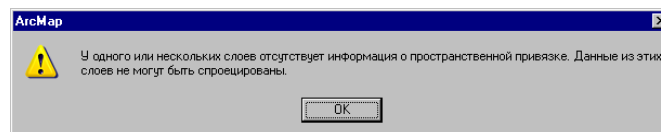


Поскольку грид - это растровые данные, отображаемые в виде непрерывного слоя, они добавляются в конец таблицы содержания и отображаются, как фон для всех остальных слоев. Вы можете заметить, что грид не покрывает всю территорию города, но обеспечивает данные для вашей исследуемой области.

Теперь добавьте шейп-файл низинных земель.

4. Нажмите на кнопку Добавить данные и щелкните на файле lowland.shp, затем нажмите Добавить.

ArcMap предупредит вас, что в слое отсутствует справочная пространственная информация, и его невозможно спроецировать.



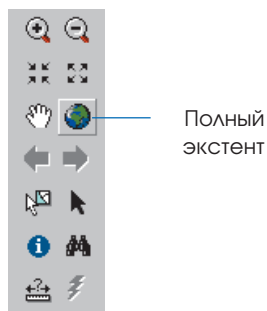
ArcMap может преобразовать данные “на лету”, только если они заданы в координатах широты/долготы (которые ArcMap может распознать) или если система координат данных была заранее определена, как это было для грида высот.

Видимо, при создании шейп-файла низинных земель из грида высот система координат не была определена. По-видимому, это та же система, что у грида высот, но ArcMap пока ничего об этом не знает.

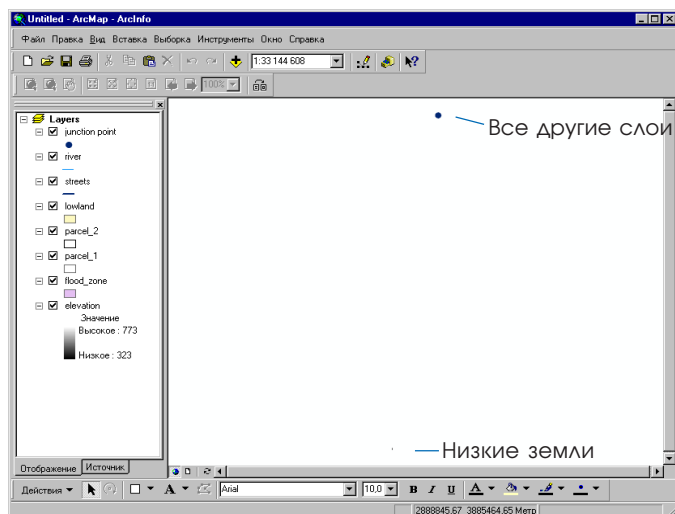
5. Нажмите ОК, чтобы закрыть окно сообщения.

ArcMap добавляет данные. Вы заметите, что хотя слой низин появится в таблице содержания, он не появится на карте (он должен появиться на карте поверх всех слоев, которые перечислены ниже его в таблице содержания). Причина - неизвестность (на данный момент) системы координат, которая не позволяет корректно отобразить этот слой с другими данными.

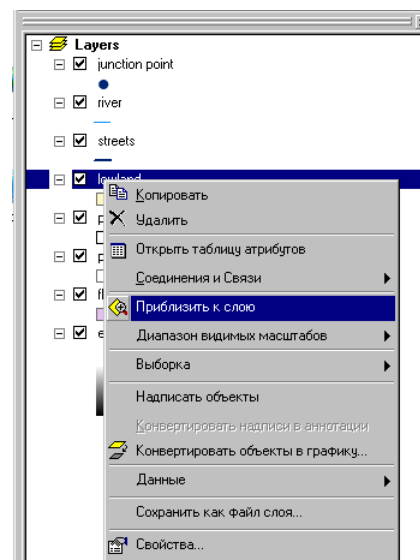
6. Щелкните на кнопке Полный экстенд.



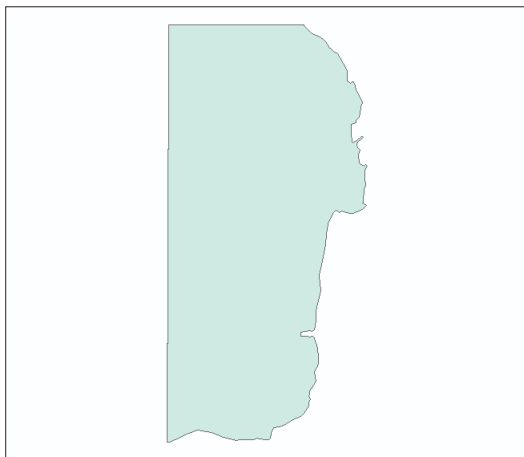
Появляется маленькая точка внизу экрана (это шейп-файл низин) и точка чуть побольше вверху экрана—это остальные данные. ArcMap устанавливает размер простираения карты таким образом, чтобы включить все значения координат в обеих системах координат, и отображает слои на карте такого размера.



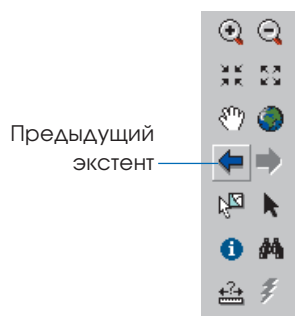
7. Щелкните правой кнопкой на слое низин (lowland) в таблице содержания и выберите Приблизить к слою.



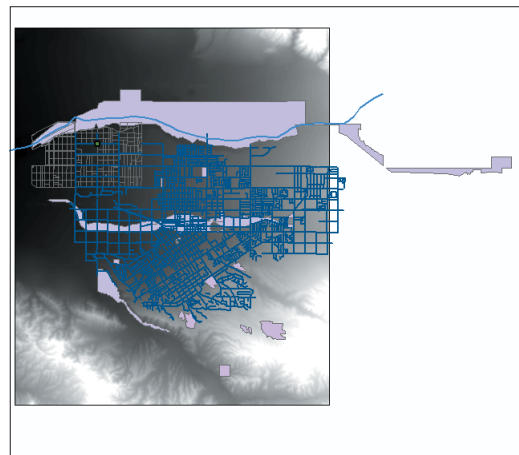
Теперь вы видите шейп-файл низин, но не видите другие данные. В следующей главе вы определите систему координат шейп-файла низин, чтобы его можно было отображать с другими данными.



8. Щелкните на кнопке Предыдущий экстен



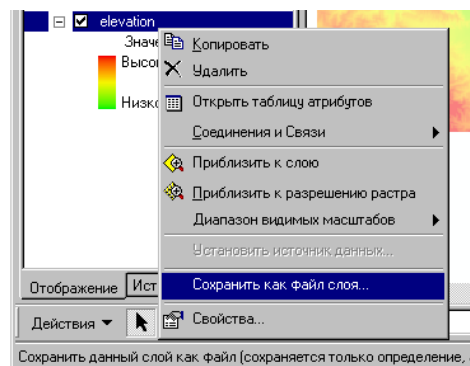
Должны появиться другие наборы данных.



Создайте слой из грида высот

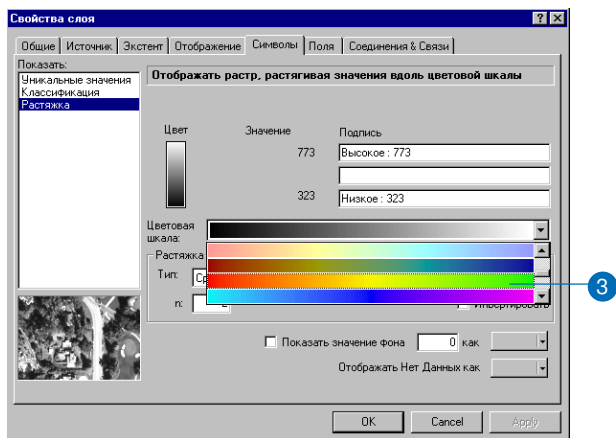
По умолчанию грид высот отображается в оттенках серого. Слой высот будет включен в итоговую карту проекта, поэтому сейчас нужно создать для него другие обозначения.

1. Щелкните правой кнопкой на слое высот (elevation) в таблице содержания и выберите Свойства.



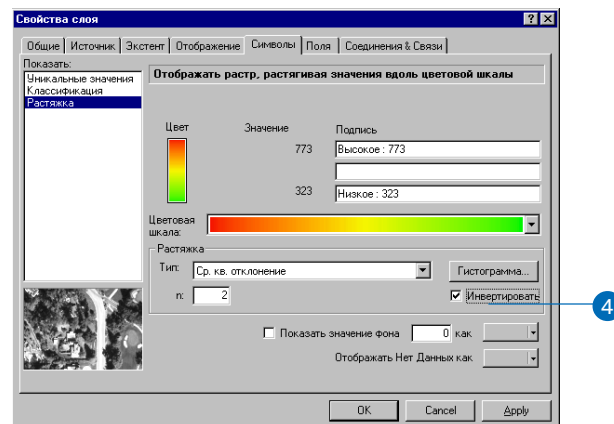
Появляется диалоговое окно Свойства.

2. Перейдите на закладку Символы.
3. Щелкните на стрелке около поля Цветовая Шкала и прокрутите список до шкалы, подходящей для отображения данных высот (от оранжевого через желтый и зеленый к голубому), и щелкните на ней.

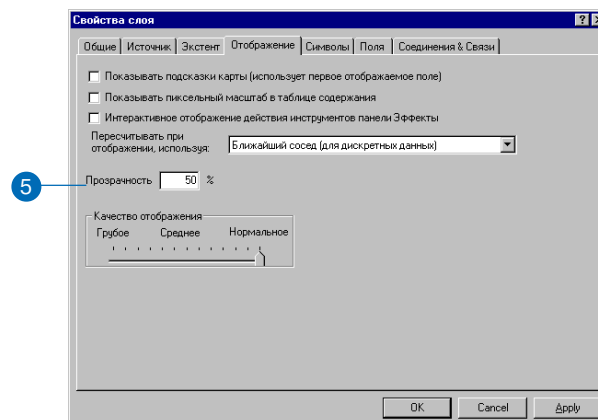


По умолчанию на этой шкале оранжевый соответствует малым значениям, а голубой - большим. Вам для грида высот нужна обратная цветовая гамма.

4. Поставьте отметку в окошке Инvertировать.

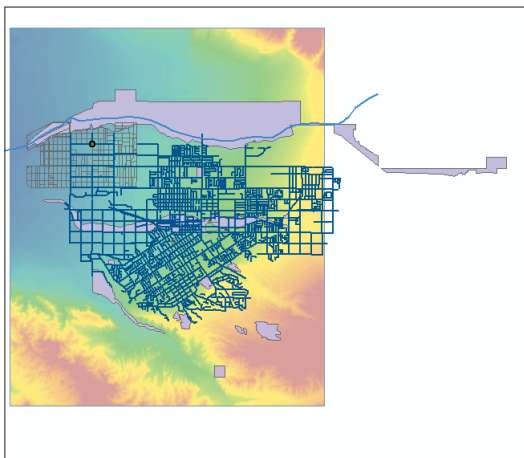


5. Перейдите на закладку Отображение и наберите 50 в текстовом поле Прозрачность.



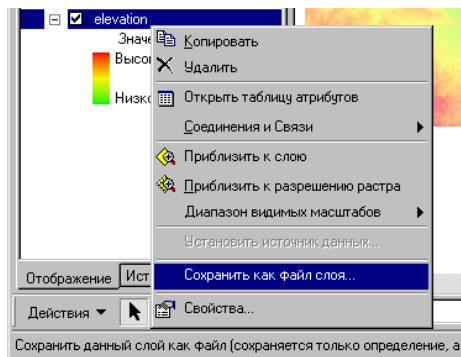
Цвета станут менее интенсивными, так что легче будет видеть другие слои, отображаемые поверх грида.

6. Нажмите ОК. Грид отображается в соответствии с заданным цветом и прозрачностью.



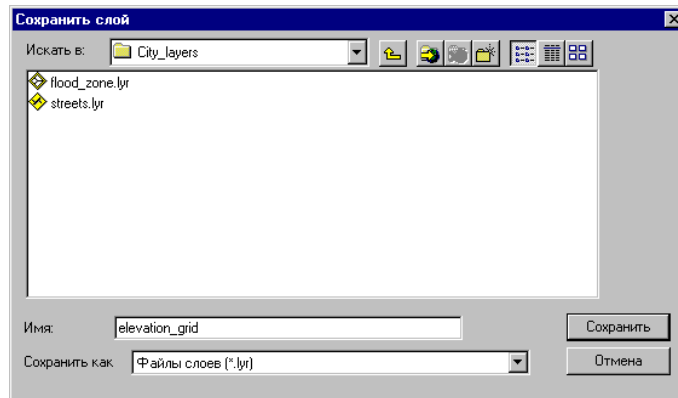
Сейчас установки отображения грида действуют только для текущей карты. Чтобы грид так же отображался на итоговой карте, нужно сохранить его в виде слоя.

7. Щелкните правой кнопкой на elevation и выберите Сохранить как файл слоя.



Появляется окно диалога Сохранить слой.

8. Перейдите в папку City_layers, назовите слой elevation_grid и нажмите Сохранить.



Теперь, когда вы снова захотите отобразить грид высот, просто добавьте слой elevation_grid к карте, и он отобразится в заданном вами виде.

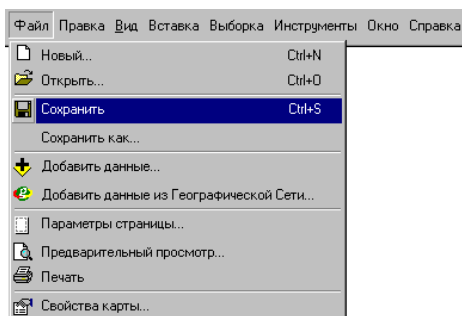
Слои хранят краткий путь к источнику данных и, дополнительно, информацию о том, как данные должны отображаться на карте. При добавлении набора данных к ArcMap вы всегда создаете слой, поскольку карта хранит информацию об источнике данных и о связанных обозначениях. При сохранении карты информация слоя также сохраняется.

Как вы видели, можно также создавать отдельные файлы слоев. Файлы слоев можно также использовать для хранения обозначений и другой информации, чтобы данные при добавлении к карте всегда отображались так же (как вы только что сделали с гридом высот). Их также можно использовать для доступа к источнику данных, без поиска места расположения данных (как было ранее сделано со слоями streets и flood_zone)

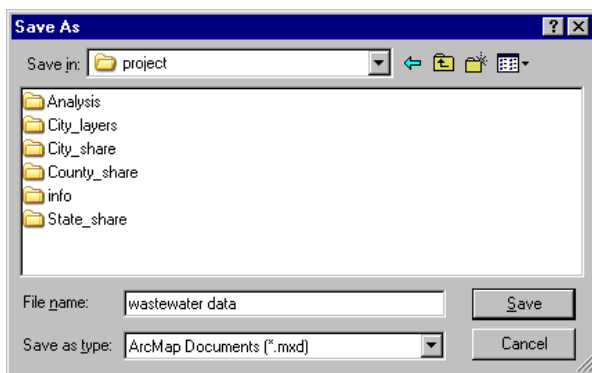
Сохраните вашу карту

Карта, которую вы использовали, чтобы собрать данные проекта - это рабочая карта. В следующей главе вы будете отображать и использовать некоторые из этих слоев. Сейчас сохраните карту, чтобы в следующей главе вы могли ее использовать, и вам не нужно было снова добавлять слои.

1. В меню Файл выберите Сохранить.

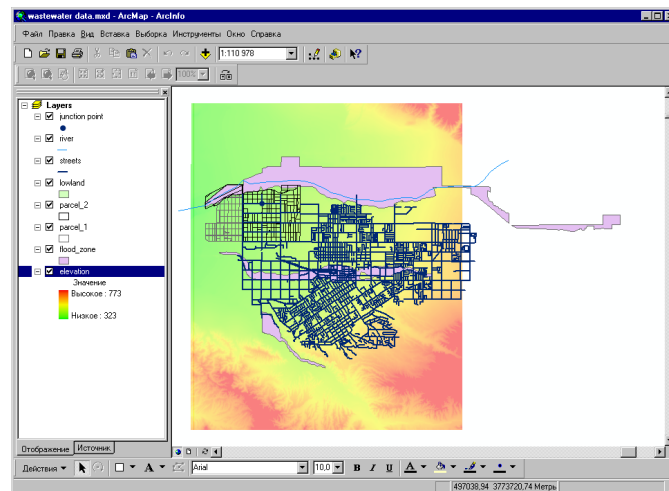


2. Перейдите в папку проекта
3. Наберите “wastewater data” в окне Имя файла.



4. Нажмите Сохранить (Save).

Карта будет сохранена в виде файла карты. Обратите внимание, что теперь в строке заголовка появится имя карты.



На данный момент вы закончили использовать ArcMap, поэтому закройте окно.

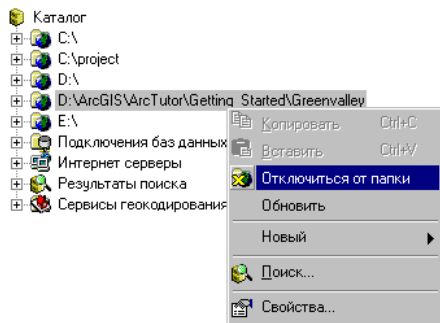
5. В меню Файл щелкните Выход, или просто нажмите на кнопку закрытия окна (x) в правом верхнем углу окна ArcMap.

Очистка дерева каталога

На данный момент вы установили подключения к папкам, создали и скопировали папки и создали слои, чтобы организовать базу данных вашего проекта. Дерево каталога в ArcCatalog начинает выглядеть перегруженным. Прежде чем начать работать с данными в следующей главе, необходимо привести в порядок дерево каталога. Так вам легче будет в дальнейшем находить нужные данные.

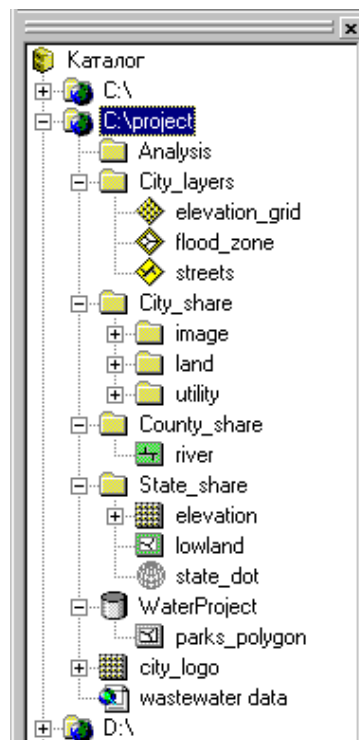
Подключение к папке учебных материалов, которое вы создали в Главе 2, теперь не нужно, т.к. вы скопировали папку проекта и файлы, предоставленные различными службами города, штата и государства. Удаление этого соединения упростит дерево.

1. Щелкните правой кнопкой на подключении к папке ArcGIS\ArcTutor\Getting_Started\Greenvalley и выберите Отключиться от папки.



Соединение с папкой удаляется из дерева каталога.

Теперь в дереве каталога показаны только данные, необходимые для проекта. (Возможно, потребуется щелкнуть Вид, затем Обновить, или закрыть и снова открыть ArcCatalog, чтобы увидеть слой elevation_grid и карты wastewater data, которые вы создали после последнего обращения к ArcCatalog.)



В этой главе вы собрали все доступные данные в организованную базу данных проекта и просмотрели данные. Некоторые данные необходимо будет дополнительно обработать, прежде чем их можно будет использовать для анализа. Два соседних листа участков необходимо будет слить в один. Вам также нужно будет преобразовать шейп-файл реки в ту же систему координат, в которой представлены другие данные по территории города, поскольку этот шейп-файл станет частью постоянной базы данных города. Поскольку данные высот будут использованы только в вашем проекте, нет необходимости их преобразовывать, однако, нужно опреде-

лить систему координат файла низинных земель. Наконец, как вы помните из планирования проекта в Главе 4, ‘Планирование проекта ГИС’, вам необходимо будет обновить слой парков, добавив в него новый проектируемый парк. Ниже представлен список слоев, с которыми вы будете работать, их место в папке проекта и обработка, необходимая для каждого из них.

Вы займетесь подготовкой данных в следующей главе. Если вы продолжите работу сейчас, держите ArcCatalog открытым.

Имя слоя	Название	Формат	Местоположение	Обработка
elevation	высоты	GRID	папка State_share	не требуется
lowland	низменность	шейп-файл	папка State_share	определить систему координат
flood_zone	зона затопления	слой из базы геоданных	папка City_layers	не требуется
river	река	шейп-файл	папка County_share	определить систему координат, спроецировать на систему координат города, экспортировать в базу геоданных
parcel_1 parcel_2	земельные участки	шейп-файлы	папка City_share\land	объединить слои
parks_polygon	парки	база геоданных	база геоданных WaterProject	совместить с историческим парком
historic.tif	исторический парк	отсканированное изображение	папка City_share\image	оцифровать в класс объектов Парки
junction	соединение	покрытие	папка City_share\utility	не требуется
streets	улицы	слой из базы геоданных	папка City_layers	не требуется

Подготовка данных для анализа

6

В ЭТОЙ ГЛАВЕ

- Задачи подготовки данных
- Что такое системы координат?
- Определение системы координат для данных высот
- Подготовка среды для использования скриптов
- Проецирование шейп-файла реки
- Экспорт шейп-файла реки в базу геоданных
- Оцифровка нового парка
- Слияние слоев участков

Теперь, когда вы собрали и организовали все доступные данные, нужно подготовить данные для анализа. Некоторые из ваших данных уже готовы к использованию, другие необходимо будет дополнительно обработать. Подготовка данных к анализу может включать несколько разных видов работ.

Если данные ГИС представлены в разных системах координат, их нельзя правильно отобразить или наложить. ArcMap может согласовать системы координат для данных из двух разных источников, чтобы их можно было вместе отобразить, если для обоих источников система координат определена. Однако, если данные должны стать частью постоянной базы данных ГИС, их лучше хранить в той же системе координат и в том же формате, что и другие данные в базе.

Возможно, потребуется модифицировать какие-то данные на основе новейшей информации. Это может включать изменение или добавление как пространственных объектов, так и данных в таблицах атрибутов.

Иногда объекты хранятся в виде набора листов, например, серий карт. Для анализа часто удобнее соединить соседние листы и работать с ними, как с единым целым.

Возможно, потребуется также получить новые данные в соответствии с требованиями проекта. Иногда можно получить данные в пригодном для использования формате из местной организации или через Интернет (бесплатно или купить). В других случаях данные необходимо создать путем оцифровки их с бумажной карты или преобразования таблицы или списка (например, списка адресов клиентов).

Задачи подготовки данных

Для данного проекта вам необходимо выполнить несколько действий по подготовке данных к анализу. Вам предстоит работать с данными из разных источников, представленными в различных форматах: шейп-файлы, классы объектов базы геоданных, покрытия и растры. ArcGIS позволяет вам отображать и комбинировать данные в таких форматах, не преобразуя их. Вы определите систему координат для шейп-файла низинных территорий, чтобы его можно было отображать с другими данными. Затем вы выполните проецирование шейп-файла реки в ту же систему координат, в которой хранятся данные в базе геоданных города, и затем экспортируете его в базу геоданных WaterProject, чтобы он был готов к помещению в базу геоданных города. Раздел “Что такое системы координат?” в этой главе содержит краткий обзор систем координат и картографических проекций.

Вы также обновите класс объектов парков, добавив в него новый парк, так чтобы он был готов к записи обратно в базу геоданных города. Наконец, вы выполните слияние двух слоев участков, находящихся в вашей области исследования.

Ниже перечислены шаги подготовки данных к анализу:

- Определите систему координат для данных высот.
- Выполните проецирование шейп-файла реки в систему координат базы геоданных города.
- Экспортируйте шейп-файл реки в базу геоданных WaterProject.
- Оцифруйте новый парк в класс объектов парков.
- Выполните слияние слоев участков.

В основном вы будете работать с шейп-файлами, поскольку именно в такой форме представлена основная часть данных, с которыми вы работаете, однако вы будете также работать с данными из персональной базы геоданных WaterProject. Персональная база геоданных полезна для обработки на локальном компьютере данных, которые впоследствии должны стать частью большой, многопользовательской базы геоданных.

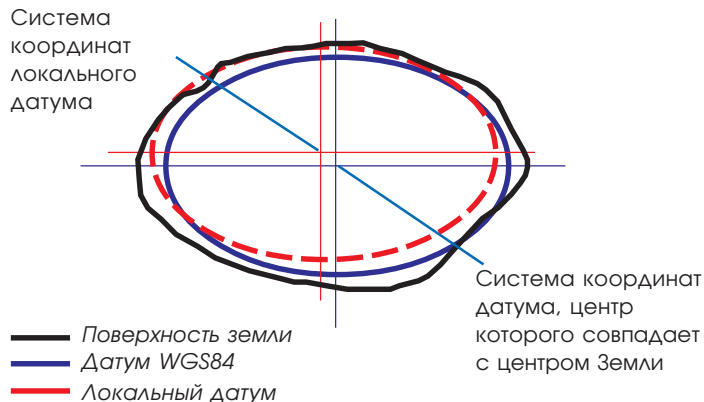
Что такое системы координат?

ArcInfo хранит пространственные объекты при помощи координат x, y . Эти координаты связаны с местоположением объектов в реальном мире через систему координат. Система координат определяет датум и картографическую проекцию.

Система отсчета

Датум - это математическое представление формы земной поверхности. Датум определяется сфероидом, аппроксимирующим форму Земли и положением сфероида относительно центра Земли. Существует много сфероидов, представляющих форму Земли, и намного больше основанных на них датумов.

Горизонтальный датум представляет систему привязки для определения местоположений на земной поверхности. Он включает начало отсчета и направление линий широты и долготы. Локальный датум перемещает сфероид так, чтобы он был наиболее близок к земной поверхности в данной области; точкой отсчета является точка на поверхности Земли. Координаты точки отсчета фиксированы, и положение всех прочих точек измеряется относительно этой контрольной точки. Центр системы координат локального датума не совпадает с центром Земли. Примеры локальных датумов: NAD27 и Европейский Датум 1950г.

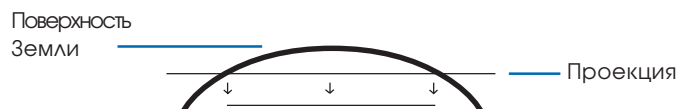


За последние 15 лет данные спутниковой съемки дали геодезистам—математикам, занимающимся точным измерением формы и размеров Земли, новую информацию для определения эллипсоида, наиболее точно представляющего форму земного шара, связывающего координаты с центром масс Земли. В отличие от локальных датумов геоцентрический датум не имеет точки начала отсчета. По смыслу началом отсчета здесь является центр масс Земли. Недавно разработанный и наиболее широко используемый датум - это Всемирная геодезическая система 1984г. (World Geodetic System of 1984 - WGS84). Она используется в качестве основы для локальных измерений во всем мире. Данные системы GPS основаны на датуме WGS84.

Картографическая проекция

Картографические проекции представляют методы преобразования сфероидальной формы Земли, позволяющие представить искривленную, трехмерную форму географической области на земной поверхности в двумерном виде, то есть в координатах x, y .

Карты имеют плоскую форму, но они отражают искривленные поверхности. Преобразование трехмерного пространства в двумерную поверхность называется “проекцией”. Формулы проецирования - это математические выражения, преобразующие данные из географического положения (широта и долгота) на сфере или сфероиде в координаты на плоскости.



В этом процессе будет неизбежно искажено как минимум одно из свойств: форма, площадь, расстояние или направление. Для небольших районов, таких, как город или округ, нарушение может быть не так велико, чтобы это отразилось на вашей карте или измерениях. Если же вы работаете на национальном, континентальном или глобальном уровне, вам необходимо будет выбрать картографическую проекцию, минимально нарушающую те свойства, которые наиболее важны в вашем проекте.

Подробные рассказ о системах координат, системах отсчета и картографических проекциях вы найдете в руководствах *Картографические проекции* и *Моделирование нашего мира: Руководство ESRI по построению баз геоданных*.

Определение системы координат для данных высот

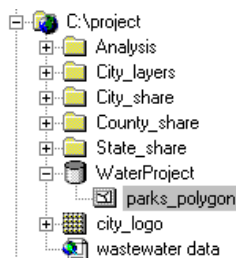
Грид высот и файл низинных территорий представлены в другой системе координат, чем остальные данные. Это не проблема, если система координат наборов данных определена. Однако, без этой информации ArcMap не может преобразовать данные, чтобы отобразить их вместе с другими данными проекта или наложить их друг на друга. Хотя система координат грида высот была определена при создании из него шейп-файла низинных территорий, информация о системе координат не была включена в шейп-файл. Вам нужно определить его систему координат.

Если вы закрыли ArcCatalog в конце Главы 5, 'Составление базы данных', вам нужно сейчас его снова открыть.

Изучите информацию о системе координат

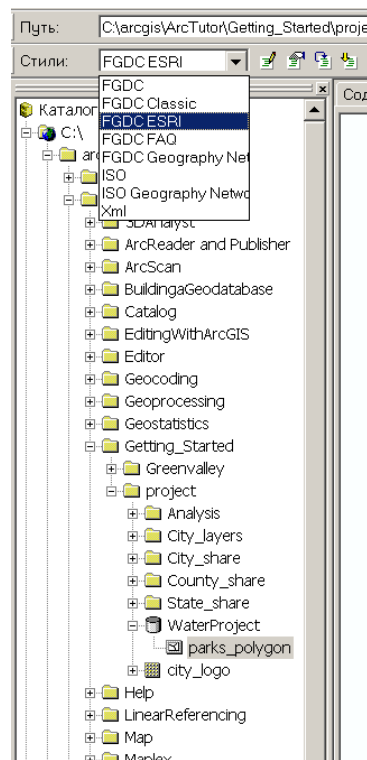
Перед определением системы координат для шейп-файла низинных территорий изучите параметры систем координат базы данных города и грида высот. Для этого просмотрите метаданные по этим наборам данных.

1. В ArcCatalog найдите в дереве каталога базу геоданных WaterProject в папке проекта.
2. Откройте содержимое базы геоданных и нажмите на класс объектов parks_polygon (полигоны парков).

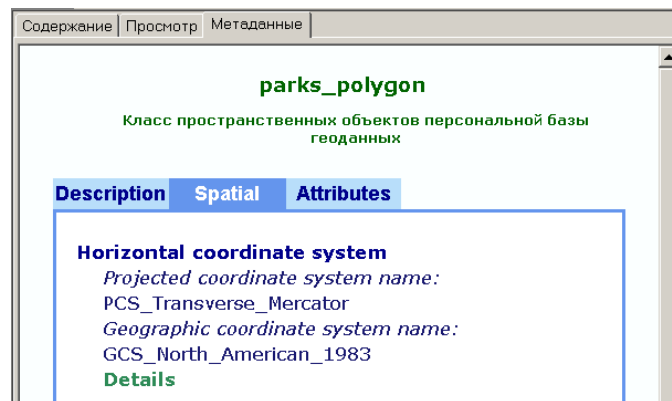
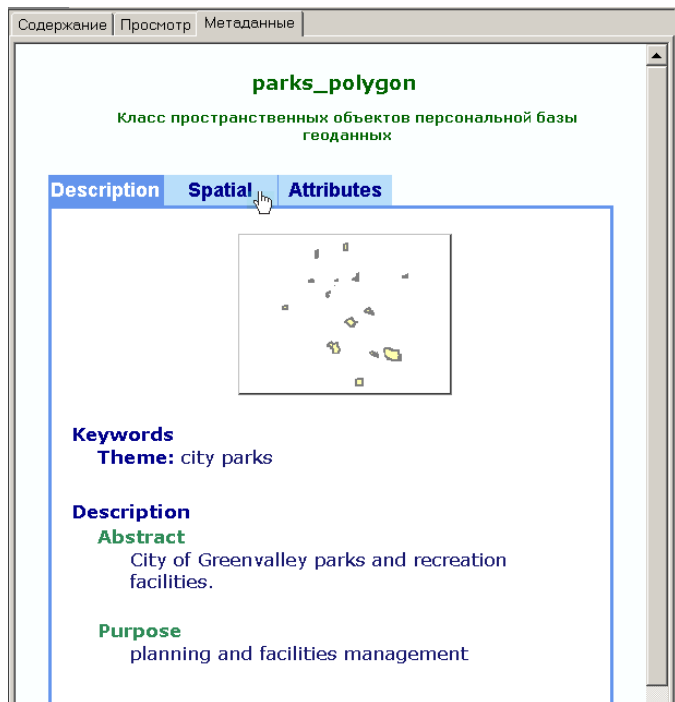


Этот класс объектов, который вы скопировали из базы геоданных города GreenvallеуDB, представлен в той же системе координат, что и другие данные в этой базе геоданных.

3. Нажмите на закладку Метаданные.
4. Щелкните на стрелке вниз в строке Стили и выберите FGDC ESRI.



5. Нажмите на закладку Spatial на панели метаданных.



Вы увидите, что в системе координат класса объектов parks_polygon использована Поперечная проекция Меркатора.

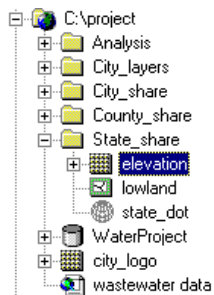
Метаданные содержат информацию о каждом наборе данных. ArcGIS автоматически записывает и поддерживает часть информации; другую информацию вы добавляете интерактивно. Метаданные неоценимы при совместном использовании наборов данных и при составлении описаний проектов ГИС.

В данном проекте вы получите из метаданных информацию для выполнения нескольких шагов. Метаданные позволяют хранить массу информации о наборах данных: источник, этап обработки, качество данных, значения атрибутов и многое другое. Мы предоставили необходимую вам ключевую информацию по некоторым наборам данных.

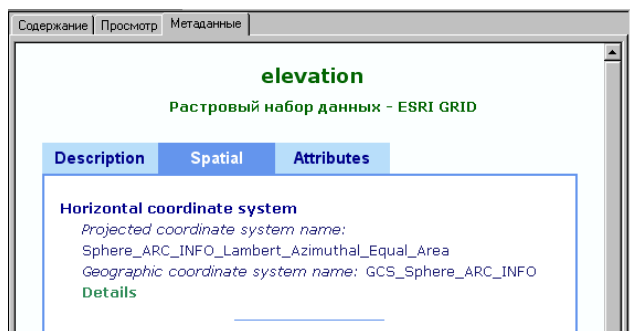
В реальном проекте ГИС вы будете использовать метаданные для отслеживания изменения существующих наборов и описания новых наборов, созданных по ходу выполнения проекта. Добавление и обновление метаданных требует времени, но оно всегда окупается либо при повторном обращении к набору данных, либо при его использовании другими службами, либо для просмотра пройденных шагов.

Теперь изучите систему координат грида высот.

6. Найдите папку State_share в дереве каталога, откройте ее и щелкните на elevation (высоты).



7. Нажмите на закладку Spatial (при выборе нового набора данных ArcCatalog по умолчанию открывает панель метаданных на закладке Description).



Вы увидите, что в системе координат грида высот использована проекция Lambert_Azimuthal_Equal_Area (Азимутальная равноплощадная Ламберта).

Теперь просмотрите информацию о системе координат для шейп-файла высот.

8. В папке State_share нажмите на lowland.

9. Нажмите на закладку Spatial.

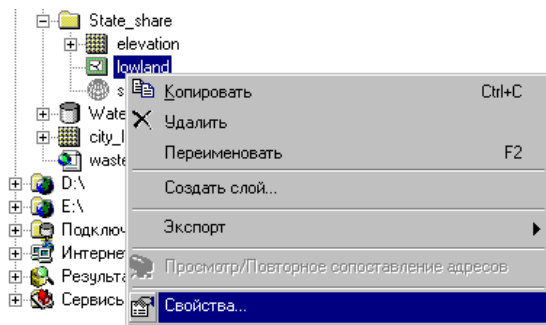
В метаданных вы увидите граничные значения координат, но не увидите информации о системе координат, т.к. она неизвестна.

При просмотре данных в Главе 5, 'Составление базы данных', ArcMap мог "на лету" преобразовать систему координат грида высот и отобразить его с другими данными, т.к. его система координат была определена. Поскольку система координат файла низинных территорий неизвестна, ArcMap не может преобразовать ее.

Определите систему координат для файла низинных территорий

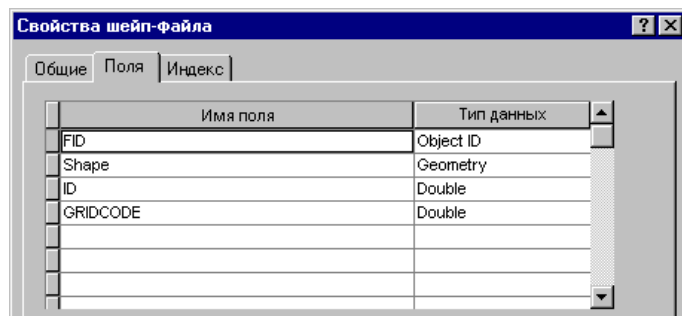
Можно предположить, что система координат шейп-файла низинных территорий совпадает с системой координат грида высот, поскольку шейп-файл исходно был получен из грида высот. Но твердой уверенности у вас нет. Аналитик из Транспортного управления, приславший вам данные, позаботился также о том, чтобы передать файл пространственной привязки, в котором определена система координат, используемая там для всех данных. Этот файл - state_dot.prj - вы используете для определения системы координат шейп-файла в ArcCatalog.

1. Щелкните правой кнопкой на файле lowland в дереве каталога и выберите Свойства.



Появляется диалоговое окно Свойства шейп-файла.

2. Перейдите на закладку Поля.

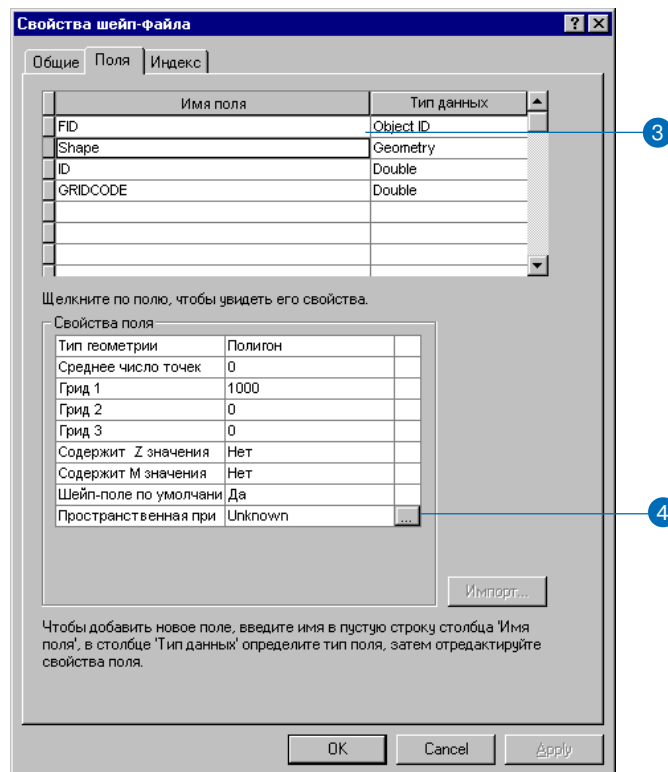


Вы увидите список полей в таблице атрибутов шейп-файла. Поле Shape содержит информацию о системе координат шейп-файла.

3. В списке имен полей нажмите на строку, содержащую имя Shape.

Ниже в списке свойств поля будут перечислены свойства поля Shape. Вы увидите, что свойство Пространственная привязка неизвестно (Unknown).

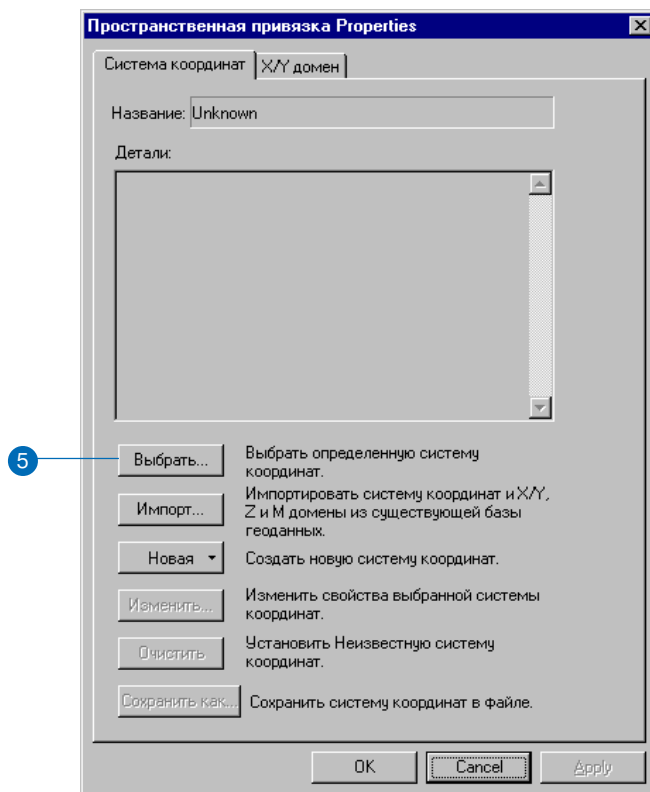
4. Нажмите на кнопку с точками (...) справа от Пространственной привязки.



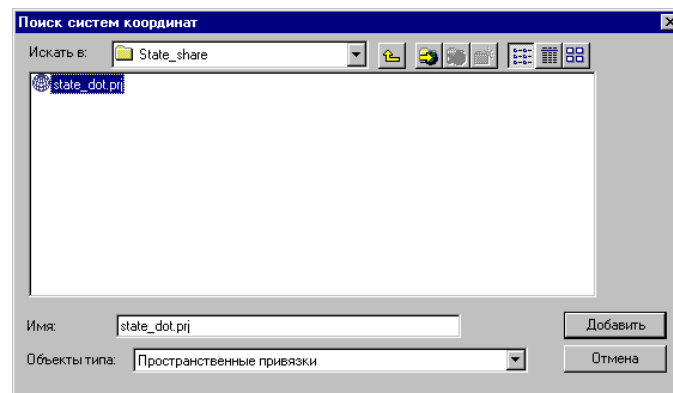
Появляется диалоговое окно Свойства пространственной привязки.

Вы определите систему координат, выбрав одну из предложенных систем координат — а именно ту, которая содержится в файле state_dot.prj, присланном вместе с данными высот и низинных территорий.

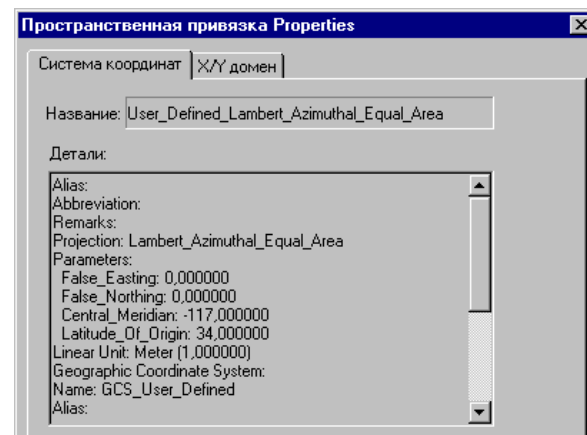
5. Нажмите Выбрать.



6. Найдите папку State_share в папке проекта, нажмите на state_dot.prj, и щелкните Добавить.

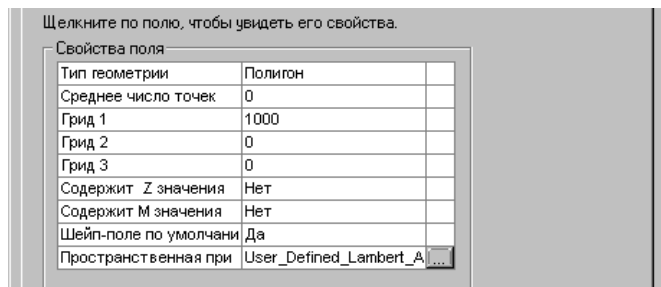


В диалоговом окне свойств пространственной привязки появляется имя системы координат, а также список ее характеристик. Вы можете увидеть, что они совпадают с указанными для грида высот.



7. Нажмите ОК, чтобы закрыть окно Свойств пространственной привязки.

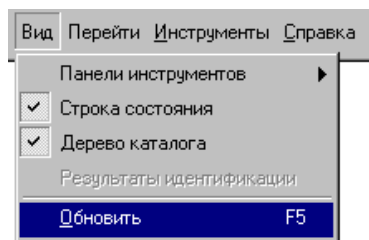
Имя системы координат теперь появится в списке Свойств поля.



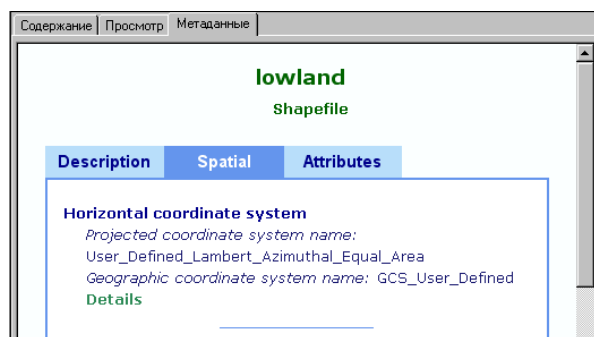
8. Нажмите ОК, чтобы закрыть окно Свойства шейп-файла.

Можете проверить определение новой системы координат в метаданных.

9. Щелкните Вид и затем Обновить, а затем нажмите на закладку Spatial.



Вы увидите, что система координат шейп-файла низинных территорий теперь определена.



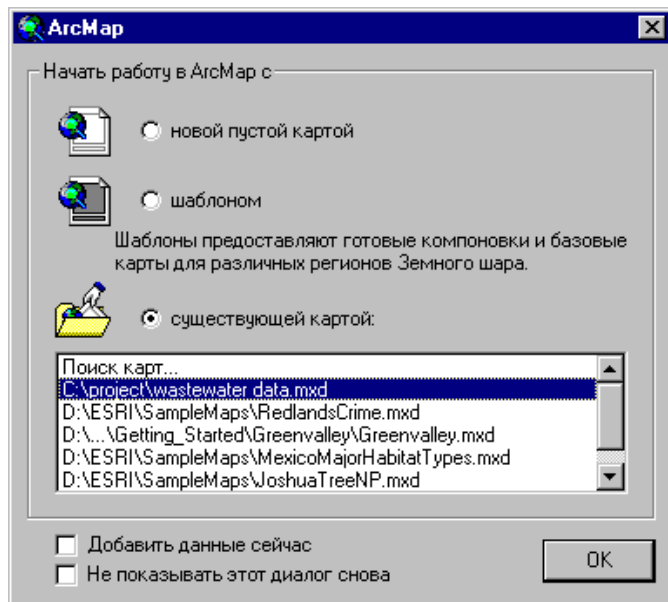
Теперь, когда система координат файла низинных территорий определена, его можно правильно отобразить вместе с другими данными проекта, а также использовать в операциях наложения во время анализа. Вы можете проверить это в ArcMap.

10. Щелкните на кнопке запуска ArcMap в панели инструментов.

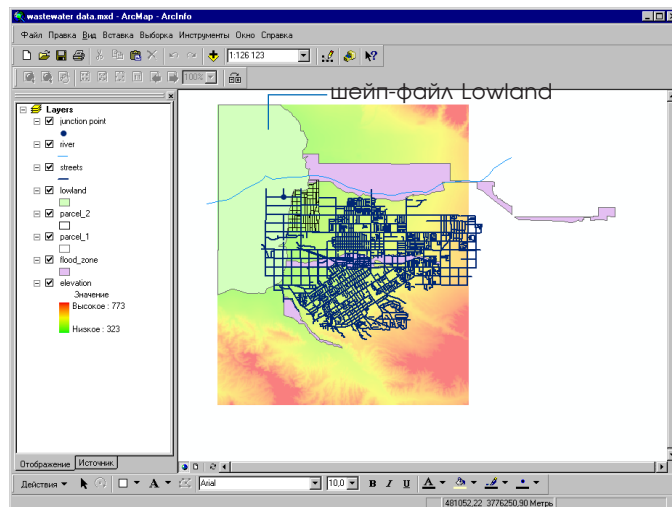


Запустить
ArcMap

11. В диалоговом окне запуска выберите wastewater data.mxd и нажмите ОК. Если диалоговое окно запуска не появилось, щелкните **Файл** в строке инструментов ArcMap и выберите wastewater data.mxd.

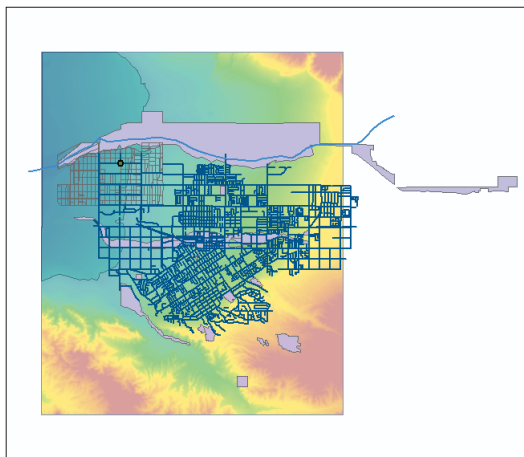


Слой низинных территорий (lowland) теперь появится на том же географическом пространстве, что и остальные данные.



12. Щелкните на lowland в таблице содержания и перетащите его в конец списка, чтобы он отображался под гридом высот.

Теперь вы можете видеть этот слой под гридом высот. Он действительно включает наиболее низкую часть территории города.



13. Закройте ArcMap. Эту карту вы больше не будете использовать, поэтому выберите Нет на предложение сохранить изменения в карте.

Подготовка среды для использования скриптов

Для дальнейшей работы необходимо убедиться, что у вас установлены необходимые компоненты для использования скриптов. Инструменты геообработки в ArcGIS могут использоваться в скриптах, написанных на разных языках программирования, например, VBScript, JScript и Python. В данном пособии вам понадобится Python, поэтому необходимо его установить на вашу систему сейчас, если вы еще этого не сделали ранее.

1. Зайдите на сайт по адресу <http://www.python.org/2.2.3/> и в download найдите Python Installer Python-2.2.3.exe (7 MB).
2. Запустите Python-2.2.3.exe для установки Python. Будет создана папка Python22 на указанном вами диске и создано меню программ Python Programs.
3. Для установки PythonWin, зайдите на сайт по адресу <http://starship.python.net/crew/mhammond/win32/Downloads.html> и download win32all-152.exe (4 MB).
4. Запустите win32all-152.exe для установки PythonWin. Он будет добавлен в уже созданную папку Python22 на вашем диске.

Заметим, что на момент издания книги Python-2.2.3 являлся последней версией Python и win32all-152.exe устанавливает приложение PythonWin, которое соответствует этой версии Python. Более новая версия Python может быть установлена вместо этой, что потребует переустановки соответствующей версии приложения PythonWin. Вы можете определить, какая версия PythonWin соответствует вашей версии Python на сайте <http://starship.python.net/crew/mhammond/win32/Downloads.html>.

Проецирование шейп-файла реки

Следующая задача - спроецировать шейп-файл реки в ту же систему координат, что и другие данные в базе геоданных города GreenvalleyDB. Ваш коллега из Департамента водных ресурсов передал файл в географических координатах (широта и долгота). Другие данные в базе геоданных города представлены в системе координат Transverse Mercator, которая является системой координат проекции. ArcMap может преобразовать набор данных, заданный в географических координатах, “на лету” для отображения и наложения с другими данными (как вы видели в последней главе).

Однако, контур реки должен быть помещен в базу геоданных GreenvalleyDB, поэтому его следует спроецировать в ту же систему координат, что и остальные данные в базе для поддержания однородности.

Проецирование шейп-файла состоит из двух этапов: сначала нужно определить его систему координат, затем определить выходную систему координат и файл проекции. Вы выполните обе задачи в ArcToolbox. ArcToolbox содержит набор инструментов и Мастеров для управления и конвертации данных.

Определите систему координат шейп-файла реки

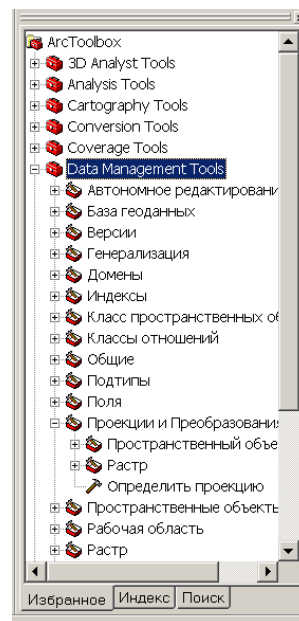
1. В строке инструментов ArcCatalog щелкните на кнопке Показать/Скрыть окно ArcToolbox.



Показать/Скрыть окно ArcToolbox

Появляется окно ArcToolbox.

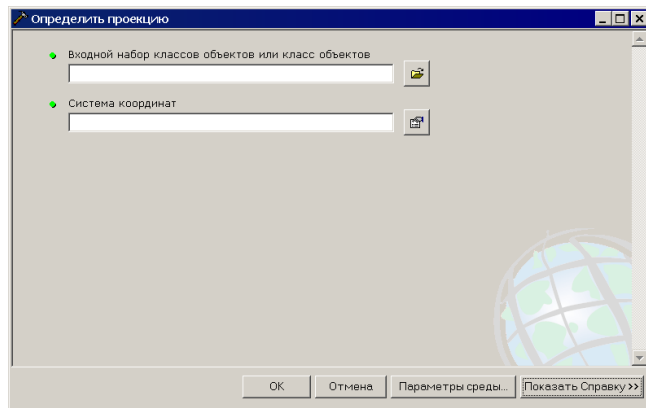
2. Дважды щелкните Data Management Tools (Инструменты управления данными) в дереве ArcToolbox; дважды - Проекция и Преобразование, и затем еще дважды - на инструменте Определить Проекцию. Если вы используете лицензию ArcInfo, вы увидите еще и другие инструменты.



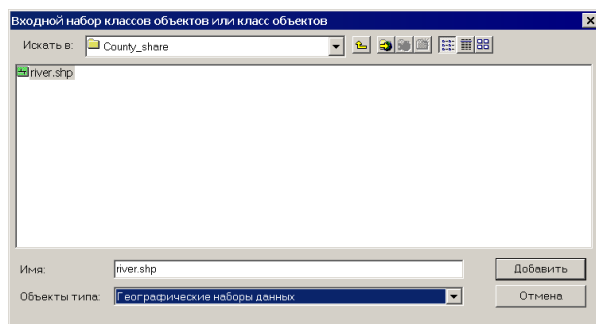
Появляется диалоговое окно Определить Проекцию.

Вы определили систему координат шейп-файла низинных территорий с помощью диалогового окна Свойства в ArcCatalog. ArcToolbox предоставляет альтернативный способ определения системы координат.

3. Щелкните кнопку обзора у окна Входной набор классов объектов или класс объектов и найдите папку County_share в папке проекта



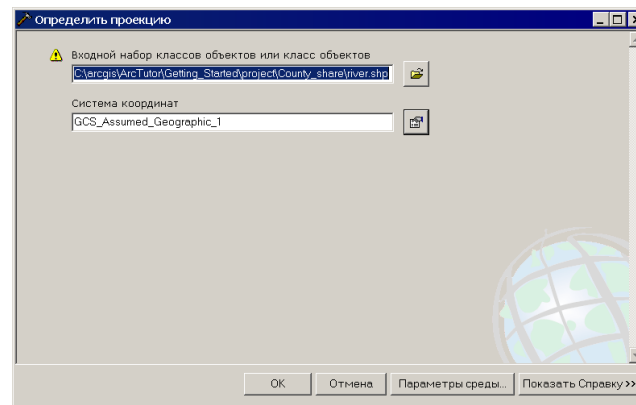
4. Щелкните на river.shp и нажмите Добавить.



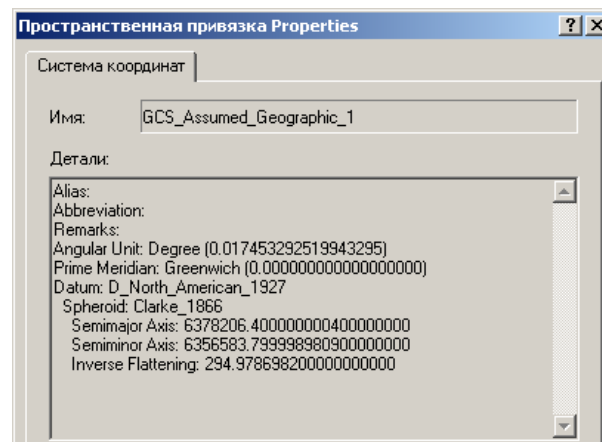
Шейп-файл появиться в строке. Система координат - GCS_Assumed_Geographic_1. Программа пытается определить систему координат по значениям координат в наборе данных. В данном случае было определено, что шейп-файл представлен в географических координатах (широта-долго-

та); однако, прежде чем проецировать данные, систему координат нужно задать точно.

5. Щелкните на кнопке Система координат.



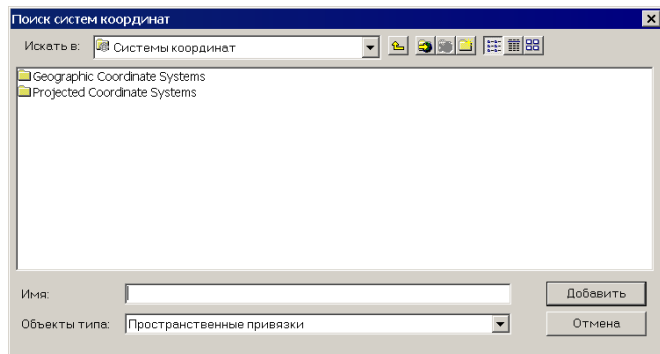
Появляется диалоговое окно Свойства пространственной привязки.



Существует три способа определения системы координат: с помощью уже заданной системы координат, хранящейся в файле типа .prj; с помощью системы координат другого набора данных; или определяя систему координат в интерактивном режиме путем выбора датума, проекции и их параметров. В данном случае вы используете предопределенную систему координат.

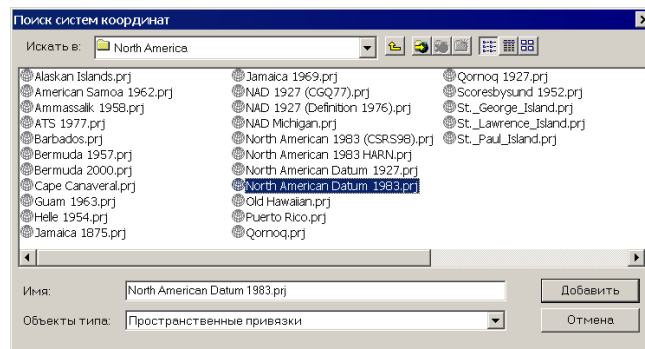
6. Нажмите Выбрать в диалоговом окне Свойства пространственной привязки.

Программа откроет папку поиска Систем координат.

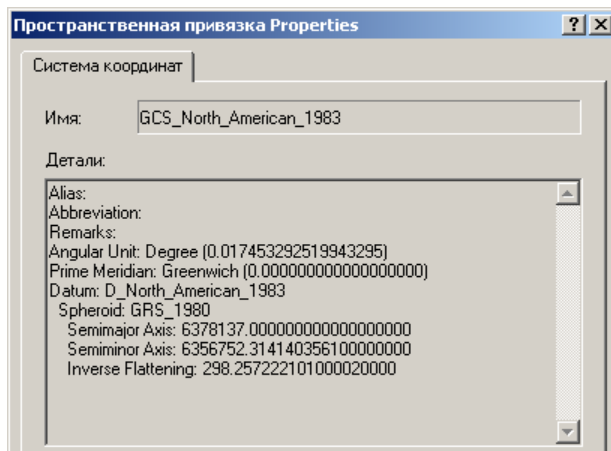


ArcGIS предоставляет много предопределенных систем координат в файлах .prj. Файлы содержат все параметры систем координат, включая тип и параметры проекции, единицы измерения и т.д. Можно также определять собственные системы координат и хранить их в файлах .prj (например, state_dot.prj).

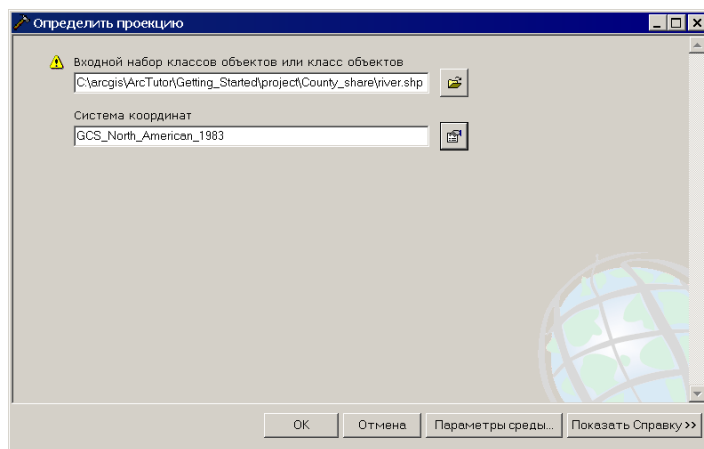
7. Дважды щелкните на Geographic Coordinate Systems и дважды на North America.
8. Щелкните North American Datum 1983.prj и нажмите Добавить.



В окне Детали приведена информация о заданной системе координат.



9. Щелкните ОК, чтобы закрыть окно Свойств пространственной привязки.
10. Щелкните ОК.
11. Нажмите Закрывать, чтобы исчезло диалоговое окно Определение проекции.



Теперь система координат шейп-файла реки определена. Чтобы проверить это, в ArcCatalog перейдите в папку County_share, щелкните на river, перейдите на закладку метаданных и нажмите на закладку Spatial. Указана система координат GCS_NorthAmerican_1983. Возможно, чтобы увидеть это, вам потребуется закрыть и снова открыть ArcCatalog.

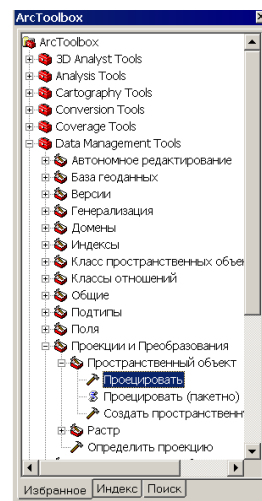
Проецирование шейп-файла

Когда вы задаете систему координат, то просто сообщаете ArcGIS, какую проекцию использует данный набор данных и в каких единицах измерения заданы его координаты. С другой стороны, при проецировании набора данных ArcGIS фактически создает новый набор данных, координаты которого являются результатом преобразования из старых еди-

ниц измерения координат (в данном случае десятичных градусов) в новую систему координат (в данном случае в метры Поперечной проекции Меркатора). Вы указываете входной набор данных и систему координат, в которую его нужно проецировать, а ArcGIS создает новый набор данных.

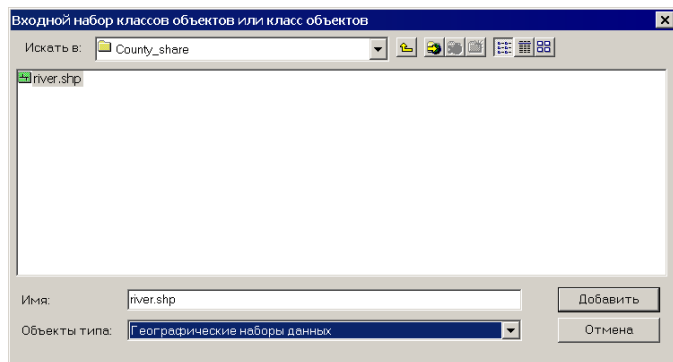
Так как у вас есть данные в Поперечной проекции Меркатора в базе геоданных города, вы можете указать набор данных с нужной системой координат. Инструмент Проецировать получит нужные параметры из этого набора данных и создаст новый шейп-файл реки в заданной системе координат.

1. В ArcToolbox дважды щелкните Проекция и преобразования в наборе инструментов Data Management Tools, затем Пространственный Объект, затем инструмент Проецировать.



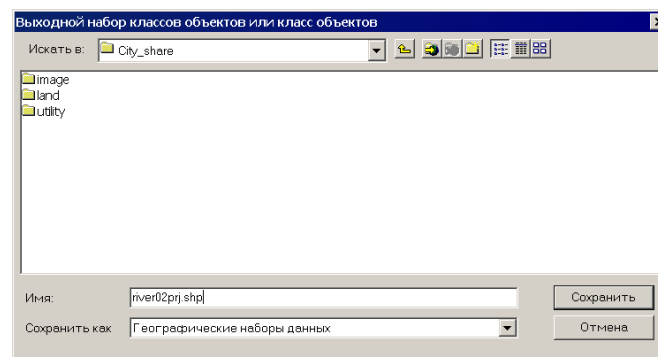
2. Щелкните кнопку обзор в строке Входной набор классов объектов или класс объектов и найдите папку County_share в папке проекта.

3. Щелкните на river.shp и нажмите Добавить.



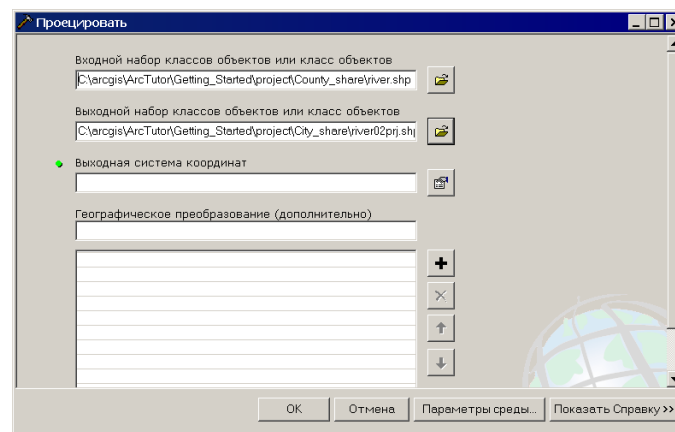
Вам необходимо задать имя для файла в новой проекции и где его сохранить. Вы указываете папку City_share, т.к. этот файл должен стать частью базы геоданных города. Вы дадите ему имя river02prj, поскольку это вторая версия набора данных реки, полученная путем проецирования.

4. Щелкните кнопку обзор в строке Выходной набор классов объектов или класс объектов и войдите в папку проекта. Щелкните дважды на City_share, затем наберите "river02prj" в текстовом поле Имя.



5. Нажмите Сохранить.

Папка City_share будет указана как место хранения итогового файла river02prj.

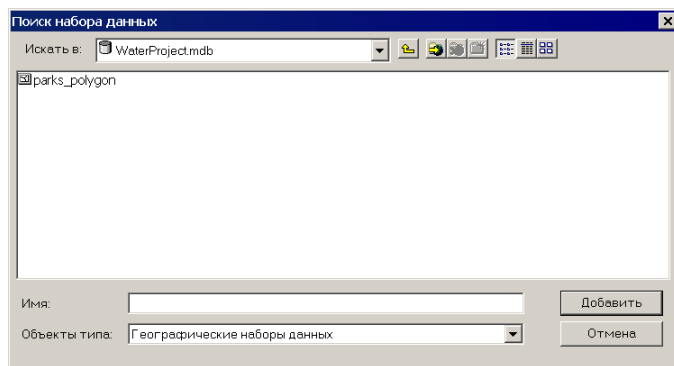


- Щелкните на кнопке в строке Выходная система координат.

Появляется диалоговое окно Свойства пространственной привязки.

Это же окно вы использовали для определения систем координат шейп-файлов реки и низинных территорий. Тогда вы указывали файл проекции (.prj). Сейчас вы укажете набор данных, в котором есть нужная информация о системе координат. Вы знаете, что она есть в классе объектов парков, поскольку вы скопировали его из базы геоданных города.

- Нажмите Импорт и найдите базу геоданных WaterProject в папке проекта.
- Щелкните на parks_polygon и нажмите Добавить.



В диалоговом окне появляется система координат - та, что вам нужна: PCS_Transverse_Mercator (PCS означает Projected Coordinate System).

- Нажмите ОК, чтобы закрыть диалоговое окно.

- Нажмите ОК.

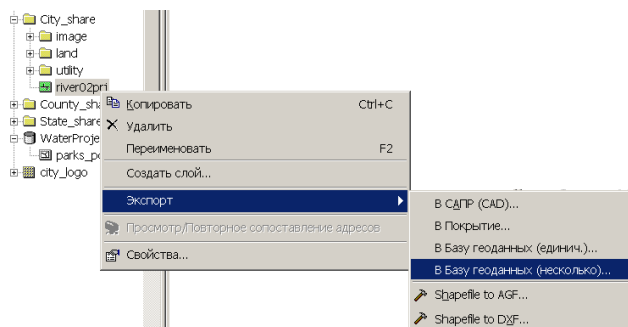
- Нажмите Заккрыть, чтобы исчезло диалоговое окно Проекта.

Инструмент Проецировать выполняет проецирование шейп-файла реки в систему координат базы геоданных города. Полученный шейп-файл, river02prj, будет записан в папку City_share.

Экспорт шейп-файла реки в базу геоданных

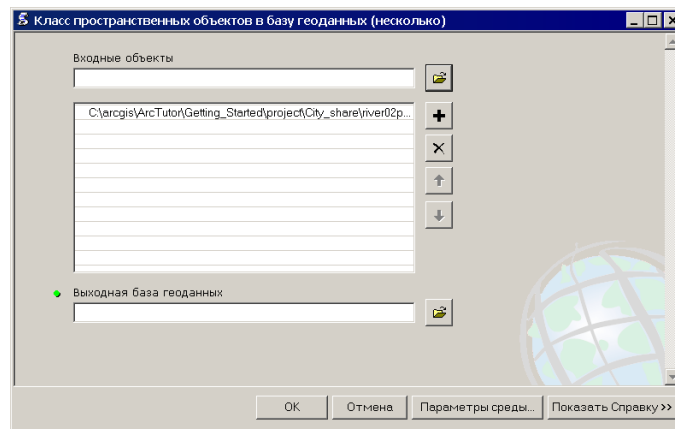
Полученный в результате проецирования набор данных реки должен быть записан в базу геоданных города. Сейчас вы экспортируете набор данных в класс объектов базы геоданных WaterProject, чтобы он был преобразован в нужный формат и позднее его можно было бы скопировать в базу данных города.

1. В дереве каталога перейдите в папку City_share, щелкните правой кнопкой на river02prj, укажите Экспорт, и выберите В Базу геоданных (несколько).

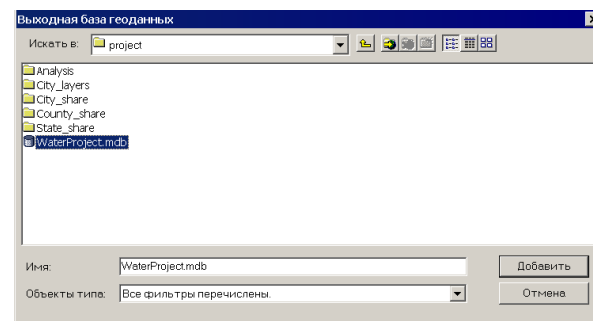


Появляется диалоговое окно Класс Пространственных Объектов в БГД (несколько).

2. Нажмите на кнопку обзор в строке Выходная База геоданных и перейдите в папку проекта.



3. Щелкните на WaterProject.mdb и нажмите Добавить.



4. Нажмите ОК.

Появляется диалоговое окно, отображающее процесс выполнения скрипта.

5. Нажмите Закреть, когда процесс завершится.

6. Перейдите к базе геоданных WaterProject и дважды щелкните для отображения ее содержания.

7. Щелкните правой кнопкой на river02prj и выберите Переименовать.

8. Наберите “river03exp” и нажмите Enter.

Следующая задача - актуализировать слой парков, добавив в него новый парк.

Оцифровка нового парка

Вам нужно добавить новый парк в слой парков, вокруг которых вы будете создавать буферные зоны в процессе анализа. Управление парков еще не включило запланированный парк вокруг исторической усадьбы в класс объектов парков в базе данных города, однако его граница уже известна. Вы оцифруете границу нового парка с отсканированного с бумажной карты изображения границы.

Вы запишете новый парк в копию класса объектов парков в базе геоданных WaterProject. Обновленный файл заменит исходный файл в базе геоданных города позднее, после того, как Департамент парков проверит его и подтвердит, что новый парк добавлен правильно.

Открыв новую карту, чтобы оцифровать в нее данные, вы зарегистрируете сканированное изображение по слою улиц. Затем вы оцифруете границу парка и добавите атрибуты нового парка.

Откройте новую карту

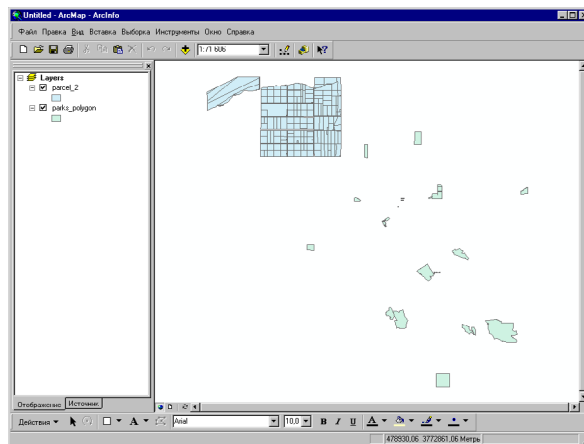
Вы оцифруете новый парк в новой карте в ArcMap. Вам нужно добавить к карте четыре набора данных: существующий класс объектов парков, в который вы добавите новый парк; сканированное изображение границы парка (в файле TIFF), которое вы используете в качестве материала для оцифровки; слой улиц, по которому вы зарегистрируете сканированное изображение, и покрытие участков parcel_2, которое вы используете для совмещения границ, т.к. граница парка проходит по границам участков.

1. Нажмите на кнопку Запуск ArcMap в строке инструментов ArcCatalog.

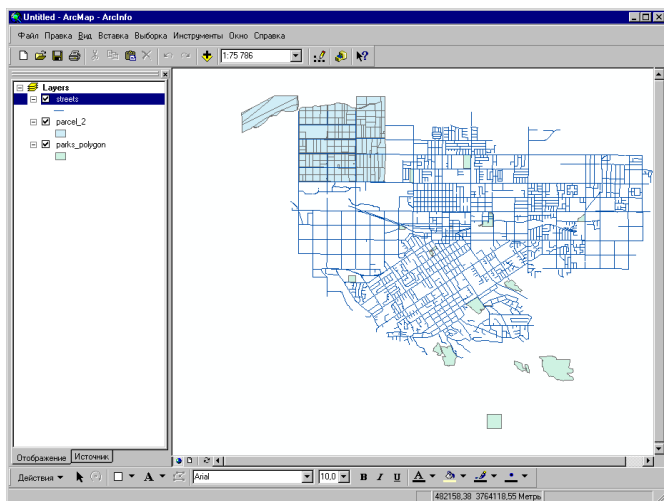
Если появится диалог запуска ArcMap, выберите с новой пустой картой и нажмите ОК.

Расположите ArcMap и ArcCatalog так, чтобы вы могли видеть оба окна.

2. В ArcCatalog перейдите в базу геоданных WaterProject в папке проекта и откройте ее либо двойным щелчком, либо нажав на +.
3. Щелкните на drag parks_polygon и перетащите в ArcMap.
4. Добавьте покрытие parcel_2 к карте, открыв папку City_share\land в ArcCatalog, щелкнув на parcel_2 и перетащив его на карту.
Слои parks_polygon и parcel_2 появились на карте.
5. Нажмите на кнопку Полный экстенст в строке инструментов, чтобы видеть оба слоя.



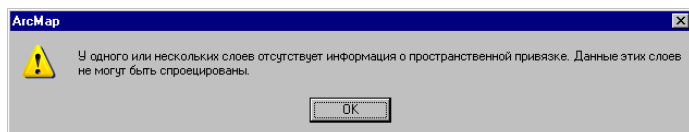
6. Добавьте к карте слой улиц, открыв папку City_layers, щелкнув на streets и перетащив его на карту.



7. Теперь откройте папку City_share\image, щелкните и перетащите на карту файл historic.tif.

Вы получите предупреждение, что в слое отсутствует пространственная информация - система координат не определена.

Это не важно, поскольку вы зарегистрируете изображение интерактивно, чтобы поместить его географически точно. Нажмите ОК, чтобы закрыть окно сообщения.



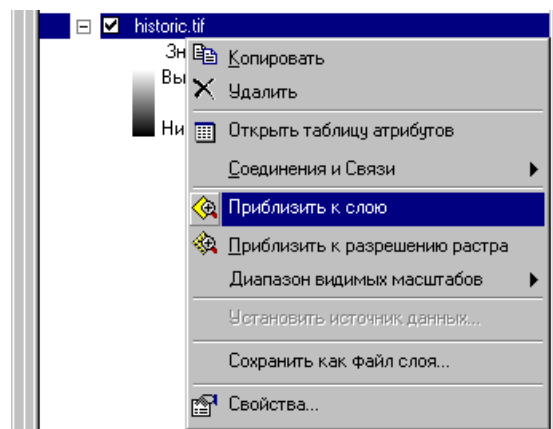
Вы увидите, что изображение добавлено к карте, но не отображено, т.к. оно задано в единицах измерения сканера (дюймах), а не в географических координатах.

8. Нажмите на кнопку Полный экстенс в панели Инструменты.

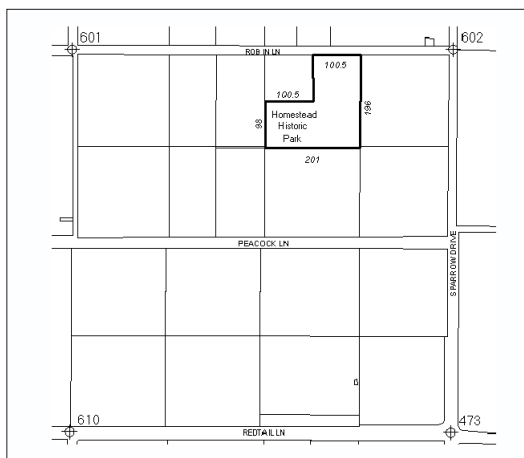
После обновления карты вы увидите слои карты в виде маленькой точки в верхней части окна. Сканированный образ находится внизу в центре, но он так мал, что его не видно. Вы видели похожую ситуацию в Главе 5, 'Составление базы данных', когда в первый раз добавили шейп-файл к карте.

Экстенс изображения в дюймах лежит между 0 и 13 по осям x и y. Экстенс других данных для реальной географической области задан в метрах UTM, и равен примерно от 478,000 до 490,000 по x и от 3,765,000 до 3,772,000 по y. ArcMap пытается отобразить все данные на одной странице, поэтому размер страницы оказался от 0,0 (левый нижний угол) до примерно 490,000 по x и более 3,772,000 по y. Изображение и данные отображены в разных частях страницы и выглядят очень маленькими. Вам нужно зарегистрировать изображение на той же географической области, где находятся парки, улицы и участки.

9. Щелкните правой кнопкой на historic.tif в таблице содержания ArcMap и укажите Приблизить к слою.



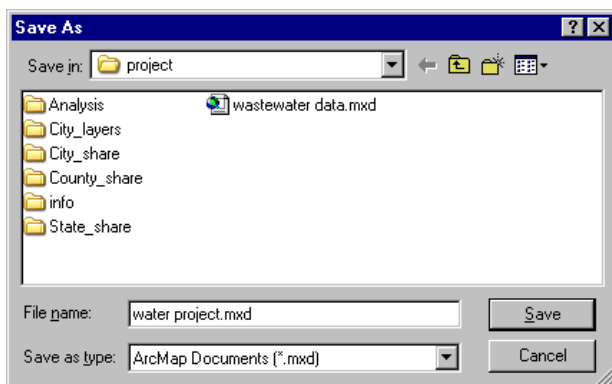
Теперь вы можете видеть изображение.



Прежде, чем регистрировать изображение, сохраните карту на тот случай, если процесс будет прерван.

10. Щелкните Файл и затем Сохранить.

11. Перейдите в папку проекта. Дайте карте имя “water project” и нажмите Сохранить.

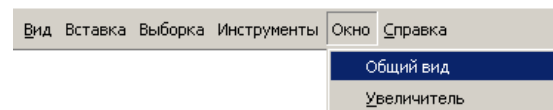


Эту карту вы будете использовать до конца проекта.

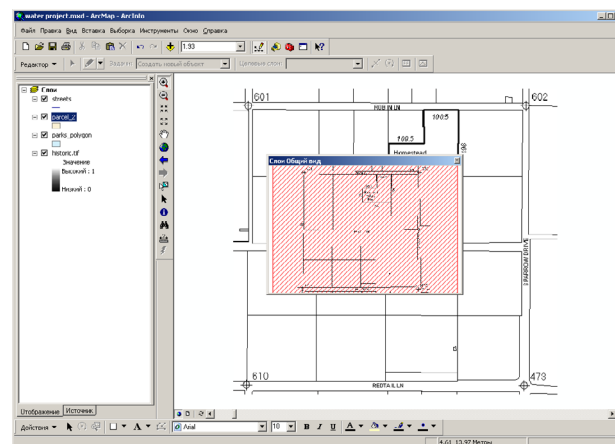
Нахождение области парка на слое улиц

Департамент парков добавил к рисунку границ парка несколько регистрационных точек, совпадающих с пересечениями улиц. Вы зарегистрируете изображение по слою улиц, интерактивно добавив связи между изображением и слоем улиц—сначала указываете на регистрационную точку на изображении, затем на соответствующий перекресток в слое улиц. Вам нужно найти на слое улиц область, покрываемую новым парком. Для облегчения этой задачи сначала откройте обзорное окно, чтобы видеть одновременно парк и улицы.

1. Щелкните Окно и выберите Общий вид.



Появляется небольшое окно с изображением.

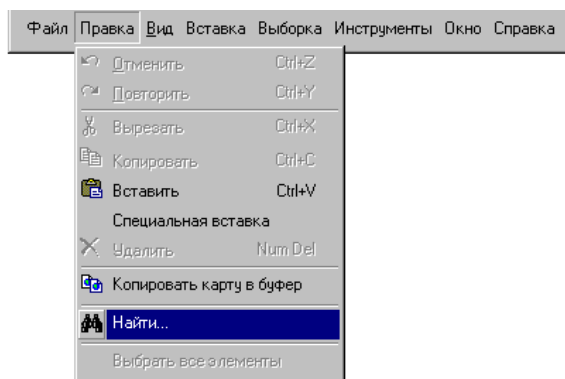


Окно общего вида показывает, какие слои были в главном окне, когда вы открыли его, хотя после создания окна вы можете это изменить. По умолчанию в нем также заштриховывается область, видимая на главном экране. Поскольку главное и обзорное окно сейчас показывают одну область, в обзорном окне будет заштриховано все изображение. Когда вы отмасштабируете карту до слоя улиц, в обзорном окне останется изображение парка, так что вы сможете видеть оба слоя.

Теперь найдите область парка на слое улиц и приблизьте к ней изображение.

На изображении парка указаны несколько соседних улиц, в т.ч. Robin Lane, Peacock Lane и Sparrow Drive. Вы можете найти одну из них на слое улиц, чтобы определить местоположение области парка.

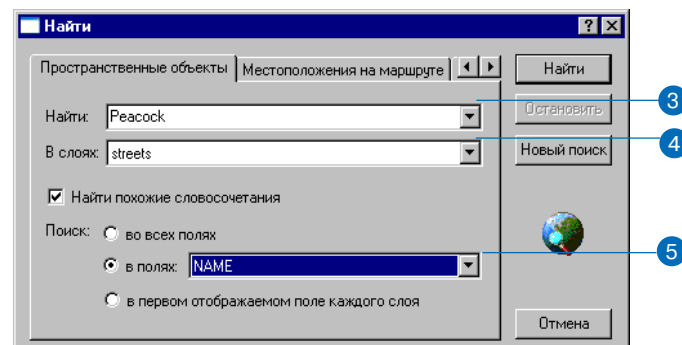
2. Щелкните на меню Правка и укажите Найти.



3. В строке Найти наберите “Peacock”.

4. Щелкните на стрелке вниз, прокрутите и щелкните слой streets.

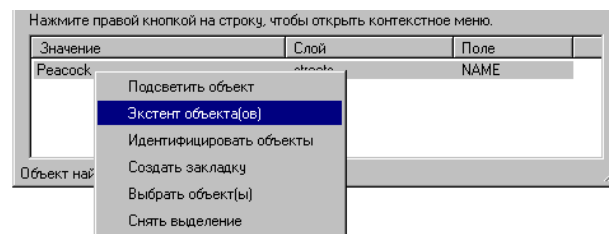
5. Отметьте опцию В полях, щелкните на стрелке вниз и щелкните на NAME.



6. Нажмите Найти.

В списке найденных объектов появляется Peacock.

7. Щелкните правой кнопкой на Peacock и укажите Экстент объекта.



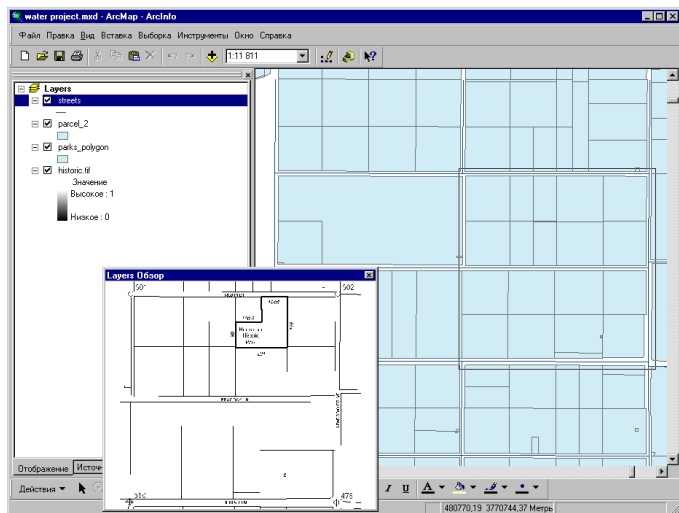
На карте появится район, включающий Peacock Lane. В обзорном окне по-прежнему отображен парк. Вы можете увеличить обзорное окно, чтобы лучше видеть изображение парка—просто щелкните и потяните один из углов окна. Вы можете также передвинуть окно Общего вида, чтобы удобнее было видеть слой улиц.

8. Нажмите Отмена, чтобы закрыть диалоговое окно Найти. Чтобы убедиться, что вы нашли нужный район, надпишите улицы.

9. В таблице содержания щелкните правой кнопкой на streets и выберите Надписать объекты.

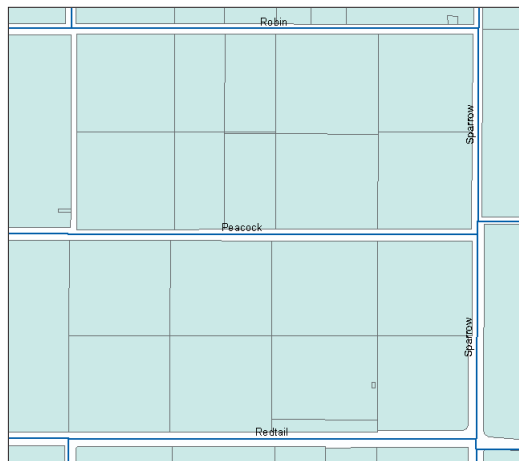
Вы увидите, что перед вами район, включающий парк.

10. Инструментом Увеличить из панели Инструменты растяните прямоугольник вокруг четырех перекрестков, соответствующих регистрационным точкам на изображении парка. Ориентируйтесь по изображению парка в обзорном окне.

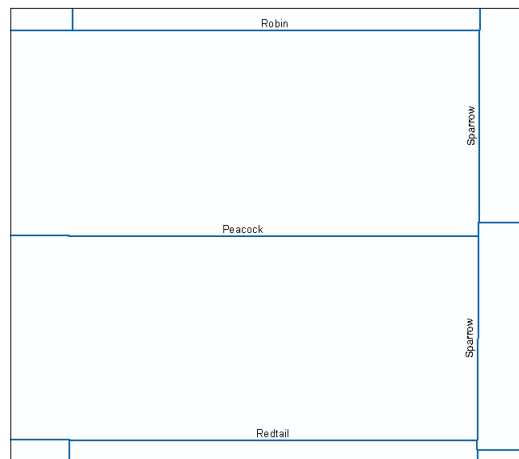


11. Закройте обзорное окно.

Теперь изображение увеличилось до размера области парка.



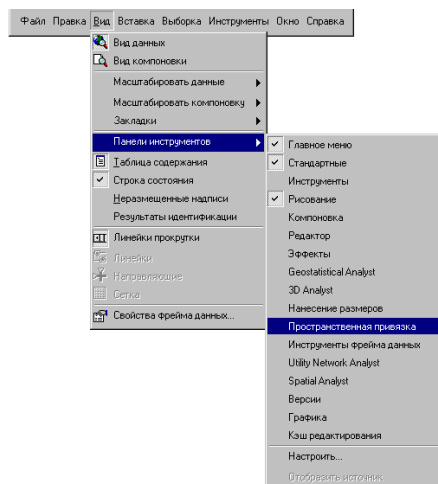
12. Для ближайших шагов вам не нужен слой parcel_2, поэтому отключите его, чтобы лучше видеть слой улиц.



Зарегистрируйте сканированное изображение

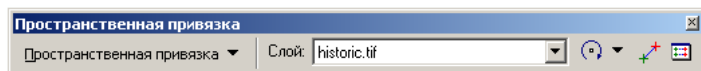
Теперь вы готовы зарегистрировать изображение парка по слою улиц. Вы сделаете это, добавив связи между контрольными точками на изображении и соответствующими перекрестками на слое улиц. Это называется пространственной привязкой. В ArcMap требуется минимум три связи для преобразования изображения — вращения, масштабирования и растяжения для регистрации по слою улиц.

1. Щелкните на меню Вид, укажите Панели инструментов и выберите Пространственная привязка.

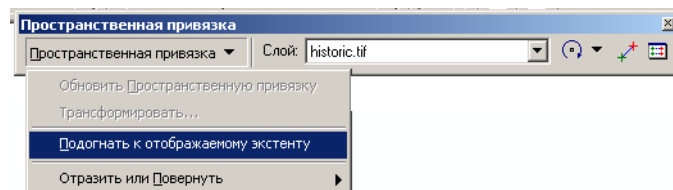


Появились инструменты Пространственной привязки.

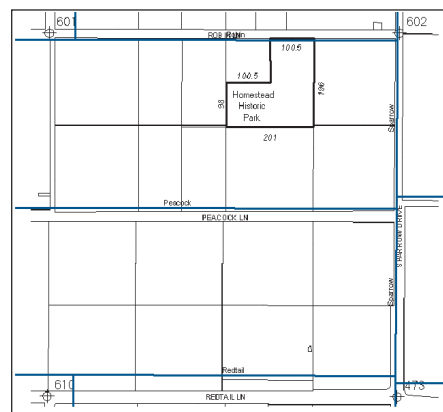
2. Щелкните на стрелке вниз в строке Слои и на historic.tif.



3. В меню Пространственная привязка выберите Подогнать к отображаемому экстенду.

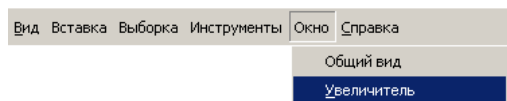


ArcMap масштабирует изображение к текущему окну.

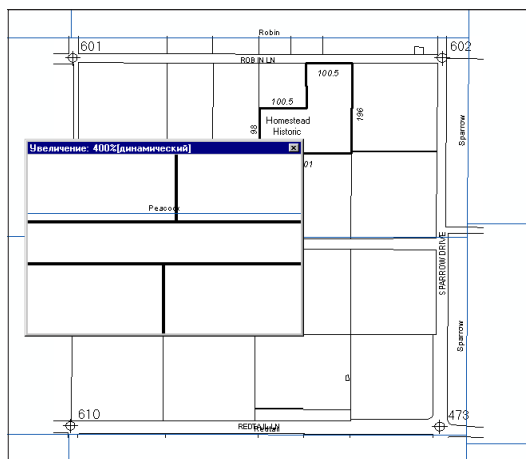


Поскольку размер окна сейчас задан по четырем перекресткам, соответствующим регистрационным точкам парка, улицы и парк показаны примерно в одном масштабе. Однако, вы видите, что контрольные точки не точно соответствуют перекресткам. Для регистрации изображения нужно добавить связи. Это удобнее сделать с помощью окна увеличителя. Вы добавите контрольные точки в этом окне.

4. В меню Окно выберите Увеличитель.

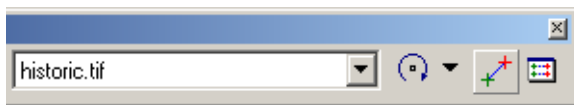


Появляется небольшое окно с увеличением 400 %.



Когда вы перетаскиваете окно увеличителя, в нем появляется увеличенное на 400% изображение области, которая находится под ним.

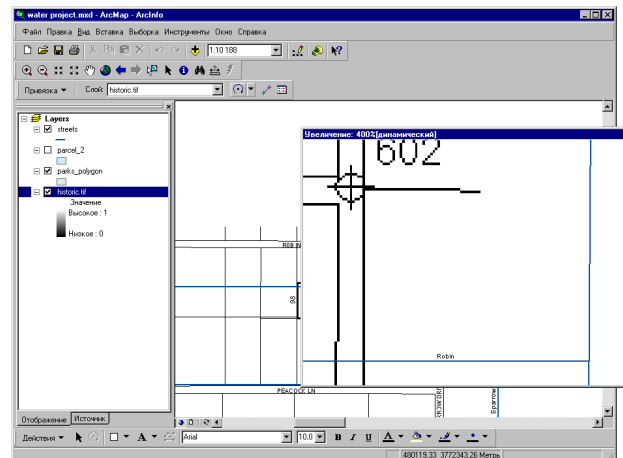
5. Нажмите кнопку Добавить опорные точки в панели пространственной привязки.



Добавить контрольные точки

Курсор примет форму пересечения линий.

6. Перетащите окно увеличителя и поместите его над регистрационной точкой 602 в правом верхнем углу, затем отпустите кнопку мыши. Если необходимо, переместите окно еще раз, чтобы видеть в нем и регистрационную точку и соответствующий перекресток (Robin и Sparrow).



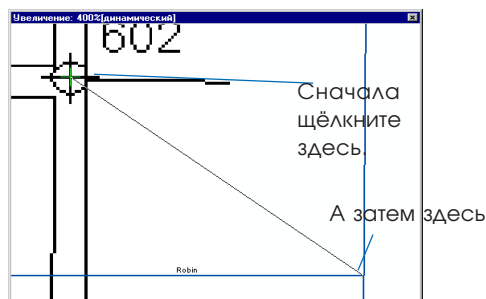
На вашей карте положения регистрационной точки и перекрестка могут немного отличаться.

7. Наведите курсор на регистрационную точку и щелкните.

Появляется зеленая контрольная точка. Сдвиньте с нее курсор, но не щелкайте мышью.

При перемещении курсора от зеленой точки тянется линия. Она представляет связь—вы соедините другой ее конец с соответствующим перекрестком.

8. Поместите курсор на пересечение улиц Robin и Sparrow в слое улиц (при этом вы видите, что линия связи вытягивается) и щелкните.



Вы добавили второй конец связи. Вторая контрольная точка показана красным перекрестьем. Теперь изображение сдвинулось, так что его правый верхний угол занял правильное положение - на углу улиц Robin и Sparrow. Однако, еще не все регистрационные точки совпадают с перекрестками. Для лучшей регистрации вы добавите еще связи.

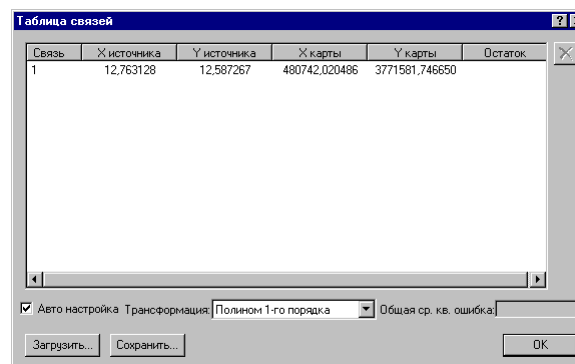
Перед добавлением новой связи просмотрите таблицу связей.

9. Нажмите кнопку Показать таблицу связей в панели Пространственной привязки.



Для каждой связи в ней показаны x- и y-координата источника (сканированного изображения) и соответствующие координаты карты (слоя улиц).

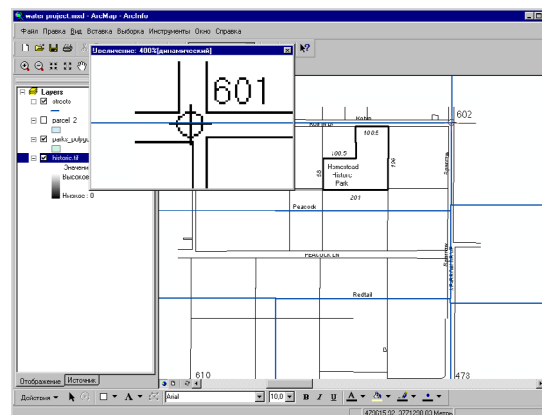
Если вы сделали ошибку, и нужно удалить связь, выберите ее и нажмите кнопку Удалить (со знаком, похожим на букву x).



10. Нажмите ОК, чтобы закрыть Таблицу связей.

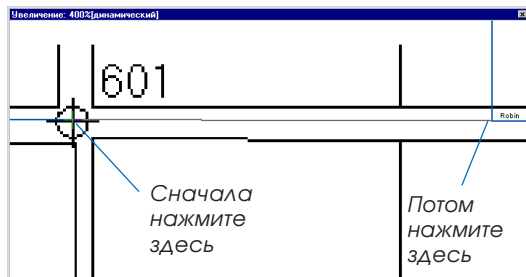
Теперь добавьте еще две связи.

11. Поместите окно увеличителя над регистрационной точкой в левом верхнем углу, помеченной 601, и отпустите кнопку мыши.



Если необходимо, переместите окно еще раз, чтобы видеть в нем и регистрационную точку на изображении, и соответствующий перекресток.

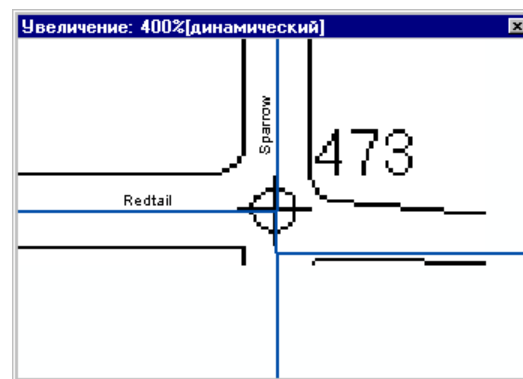
12. Поместите курсор на регистрационную точку и щелкните.
13. Поместите курсор на пересечение улиц и щелкните, чтобы добавить вторую контрольную точку.



Изображение немного передвинется. Теперь тем же способом добавьте третью связь.

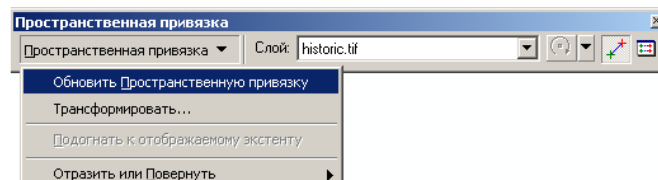
14. Поместите окно увеличителя над регистрационной точкой в правом нижнем углу, помеченной 473.
15. Щелкните на регистрационной точке, а затем на пересечении.

Изображение немного сдвинется.



Теперь опорные точки очень точно совпадают с перекрестками. Вы могли бы добавить четвертую связь, но изображение уже пригодно для дальнейшей работы.

16. Щелкните на стрелке вниз у меню Привязка и нажмите Обновить привязку, чтобы сохранить новую регистрацию.



Опорные точки вам больше не нужны.

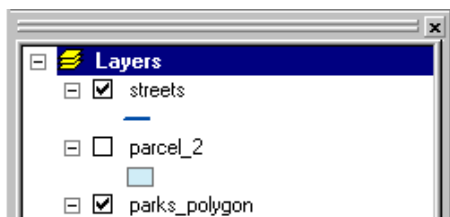
17. Нажмите на стрелку вниз у меню Привязка и нажмите Удалить опорные точки. Затем закройте панель инструментов Пространственной привязки.

Держите окно увеличителя открытым, поскольку оно потребуется для оцифровки границы парка.

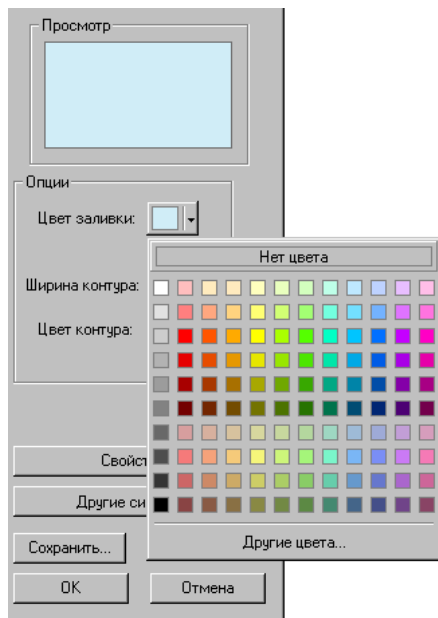
Отобразите границу парка и участки

При оцифровке вам нужно видеть изображение парка под участками, поэтому отобразите только их контуры.

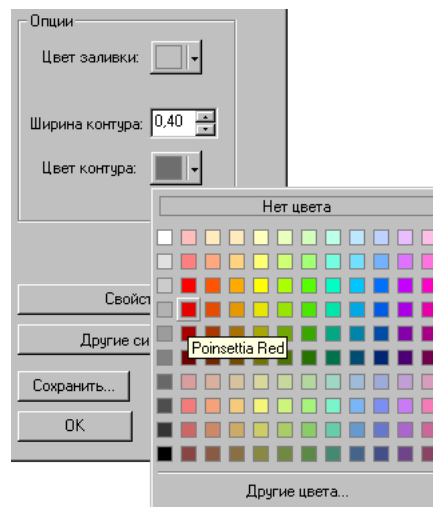
1. Щелкните на символе легенды под слоем parcel_2 в таблице содержания.



2. На панели Опции в окне Выбор символа щелкните на стрелке у поля Цвет заполнения, затем Нет цвета.

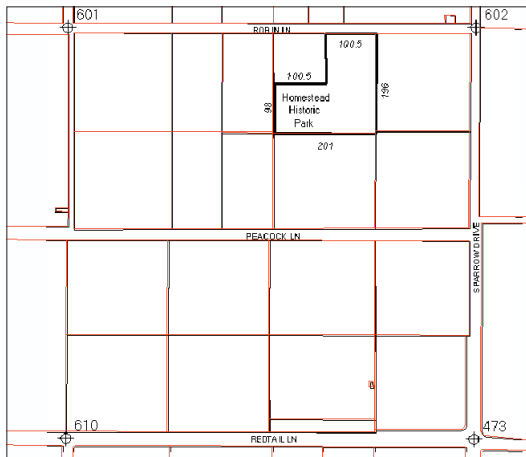


3. Щелкните на стрелке у поля Цвет контура и выберите красный.



4. Нажмите ОК.
 5. Включите слой parcel_2, чтобы отобразить участки.
- Улицы и их названия сейчас отображать не нужно, но вы оставите слой улиц на карте для этапа анализа.
6. Щелкните правой кнопкой на улицах в таблице содержания и укажите Надписать объекты (сейчас эта опция включена), чтобы отключить надписи.
 7. Отключите слой улиц, чтобы он не отображался.
 8. Правой кнопкой щелкните на слое historic.tif и щелкните Приблизить к слою.

Теперь на карте должны быть отображены только границы участков поверх изображения парка.



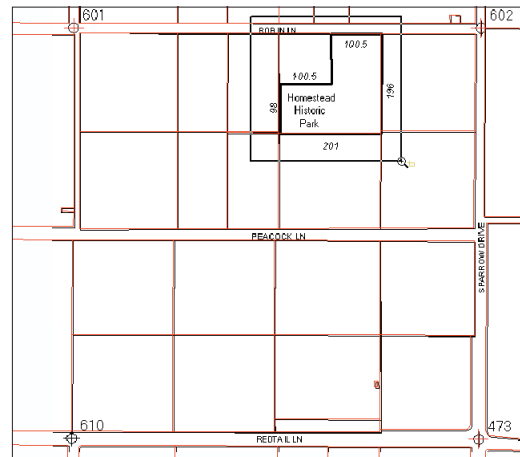
- Щелкните на меню Файл и щелкните Сохранить, чтобы сохранить вид карты.

Вы видите, что границы участков слоя `parcel_2` находятся очень близко к границам парка на изображении — но не совпадают. Поскольку вы будете совмещать границу парка с границами участков `parcel_2`, а рисунок используете только для ориентации при оцифровке границы, такая регистрация приемлема. Если бы вы проводили оцифровку, следуя контуру парка на рисунке, необходимо было бы сделать регистрацию возможно более точной. Для этого можно было бы добавить еще связи. В любом случае регистрация не может быть абсолютно точной из-за таких факторов, как искажения при сканировании, размещение регистрационных точек на изображении и небольшие различия в размещении улиц на изображении (созданном по бумажной карте) и в базе данных ГИС.

Подготовка к оцифровке границы парка

Вы проведете границу парка точно по границам участков, совместив ее со слоем `parcel_2`. Сначала нужно установить среду оцифровки.

- Увеличьте изображение до области парка, растянув инструментом Увеличить прямоугольник вокруг парка.



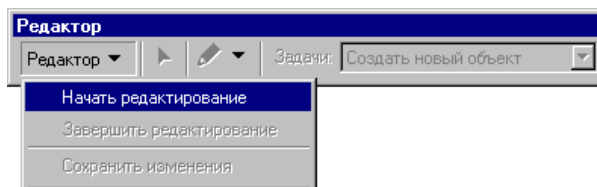
Создайте закладку на этот вид карты, чтобы воспользоваться им при оцифровке границы.

- Щелкните на меню Вид, укажите на Закладки и нажмите Создать. Назовите закладку Граница парка и нажмите ОК.
- Нажмите на кнопку панели редактирования.



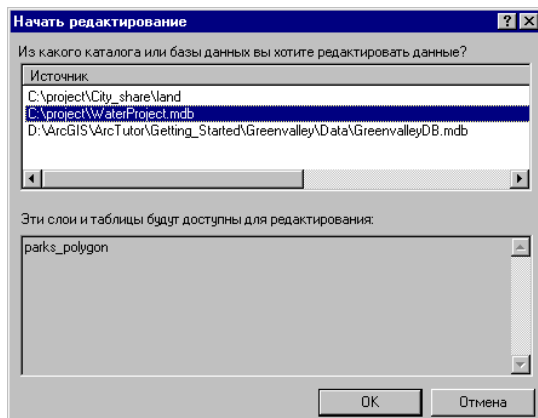
Панель редактирования

4. Щелкните на Редактор, выберите Начать редактирование.

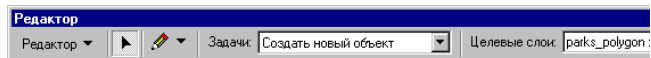


Появилось диалоговое окно Начать редактирование. Вы добавите объект в класс полигонов парков, скопированный в базу геоданных WaterProject, поэтому укажите ее в качестве редактируемой.

5. Щелкните на project\WaterProject.mdb, затем на OK.

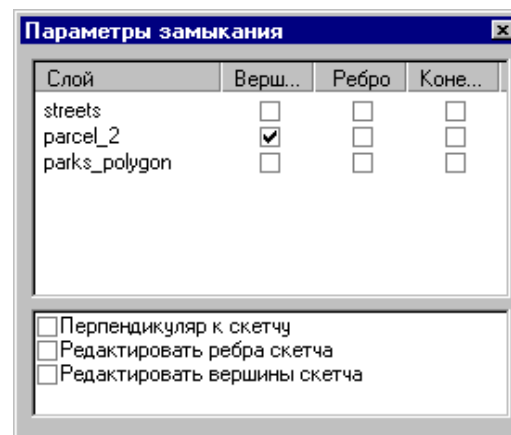


В панели редактирования показан целевой слой (редактируемый) - parks_polygon и текущая задача редактирования - Создать новый объект.



Теперь установите среду замыкания, чтобы граница нового парка прошла точно по существующим границам участков.

6. Щелкните на Редактор и затем на Замыкание.
7. Поставьте отметку в столбце Вершина для слоя parcel_2.



Это приведет к тому, что при редактировании курсор будет замыкаться на вершины данного слоя.

8. Закройте диалоговое окно Параметры замыкания.

Допуск замыкания определяет, на каком расстоянии от объекта должен находиться курсор, чтобы произошло замыкание. Вы можете изменить значение допуска замыкания, выбрав Опции в меню Редактор. Для данного упражнения нет необходимости изменять значение допуска.

Начните оцифровку границы

1. Нажмите на инструмент Скетч.



Создать новый
объект

При оцифровке вы можете пользоваться инструментами перемещения и масштабирования, это поможет вам в работе. Просто нажмите Увеличить, растяните прямоугольник вокруг нужного района и еще раз нажмите на инструмент создания нового объекта, чтобы возобновить оцифровку. Затем с помощью созданной закладки вернитесь к общему виду парка или используйте окно увеличителя. При оцифровке можно перемещать окно и переводить курсор в него и обратно.

Если сделаете ошибку, нажмите кнопку Отменить в панели стандартных инструментов ArcMap.

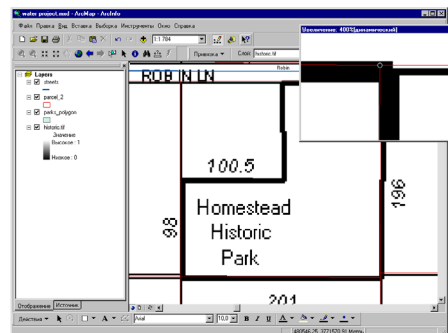


Отменить

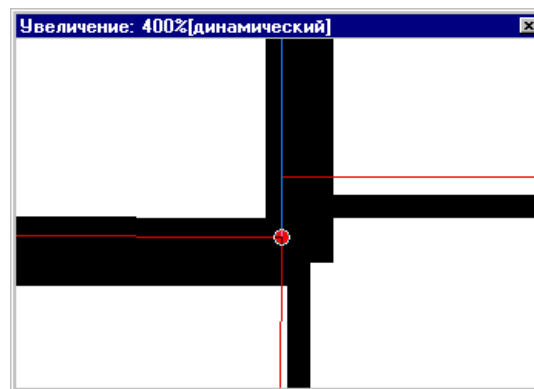
2. Переведите курсор редактирования в северо-восточный угол границы нового парка.

Границы участков изображены красной, граница парка - толстой черной линией. Вы будете цифровать по границе участков. Курсор оцифровки - голубой круг с перекрестьем. Когда курсор попадает в пределы допуска замыкания от угла участка, голубая точка замыкается на вершину.

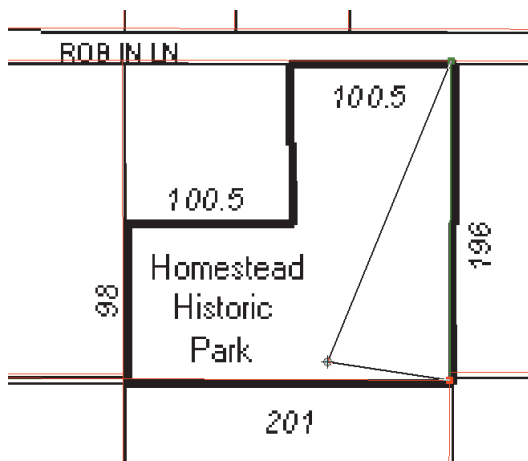
3. Щелкните на северо-восточный угол парка, чтобы начать создание вашего скетча.



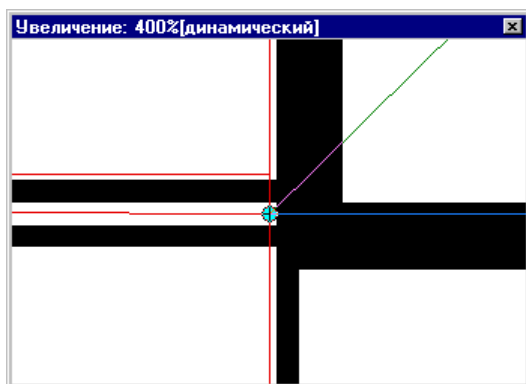
4. Переместите курсор на юго-восточный угол участка. Здесь есть две вершины. Щелкните на самой южной из вершин.



После того, как вы добавили вторую точку, появляется линия черного цвета, связанная с первой точкой скетча, превращающаяся в полигон при перемещении курсора.



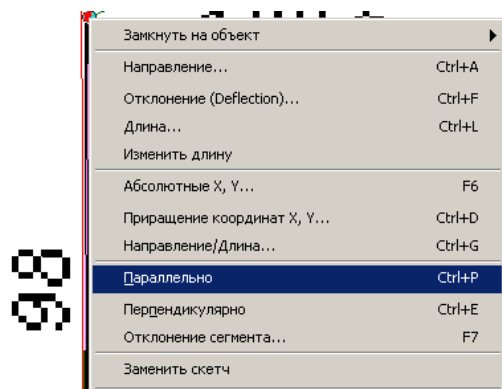
5. Переместите курсор на юго-западный угол парка. Здесь есть две вершины. Щелкните на самой южной из вершин.



Создайте вершину, задав угол и расстояние

Следующий сегмент границы парка имеет длину вдвое меньше длины границы участка. Сканированное изображение содержит размеры всех сегментов. Вы используете эти значения для размещения следующих двух вершин, задав угол и расстояние.

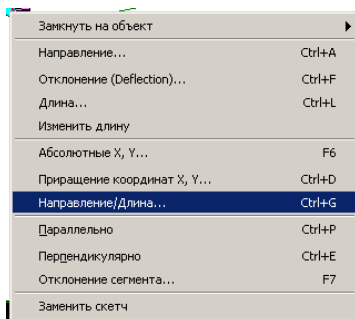
1. Поместите курсор у границы участка на угол парка. Щелкните правой кнопкой и выберите Параллельно.



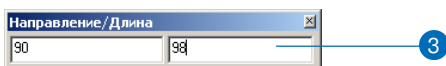
Теперь курсор может двигаться только параллельно границе.

- Щелкните правой кнопкой, затем выберите Направление/Длина.

Появляется диалоговое окно Направление/Длина.

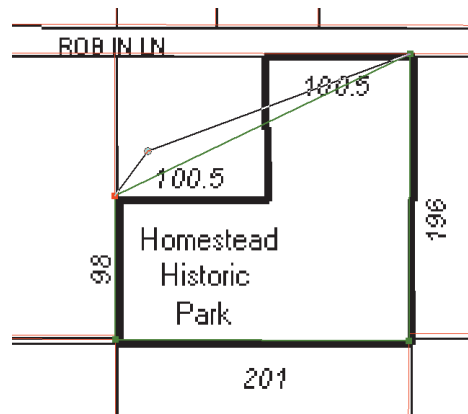


- Щелкните в текстовом поле Направление и наберите “90”, затем щелкните в текстовом поле Длина и наберите “98”. Нажмите Enter.

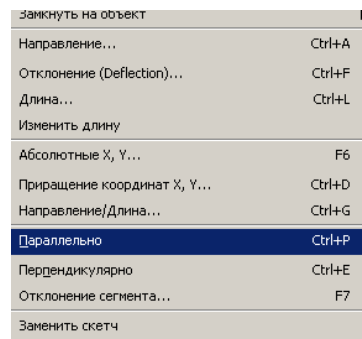


На изображении парка показано, что длина данного сегмента границы - 98 метров.

Вершина будет помещена на линии, параллельной границе участка, на расстоянии 98 м от предыдущей вершины, добавленной в угловой точке участка.



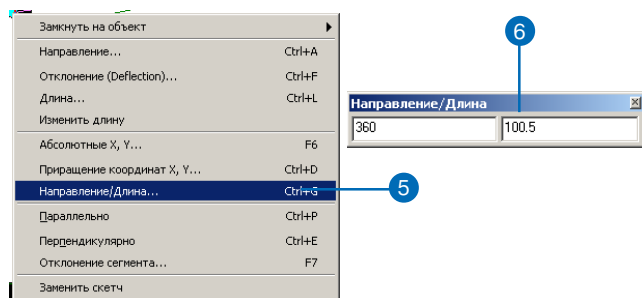
- Переместите курсор к середине северной границы участка. Щелкните правой кнопкой и затем Параллельно.



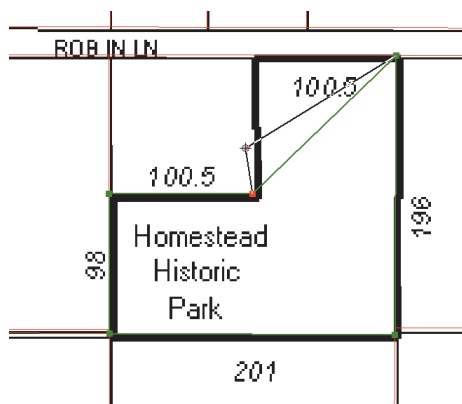
Теперь сегмент, который вы добавите, будет параллелен северной границе участка.

- Щелкните правой кнопкой, затем Направление/Длина.

6. Щелкните на текстовом поле Направление и наберите “360”, затем щелкните на текстовом поле Длина и наберите “100.5”. Нажмите Enter.



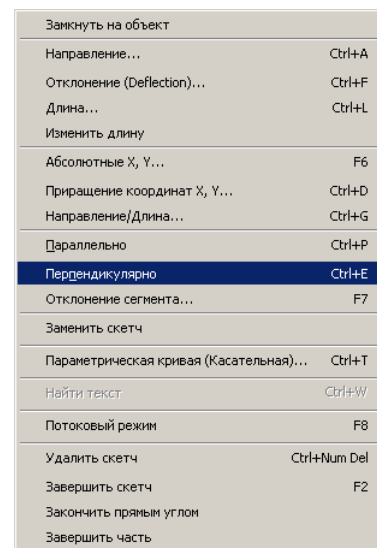
К скетчу добавляется новый сегмент; его длина 100.5 метров и он параллелен северной границе участка.



Добавьте перпендикулярную линию

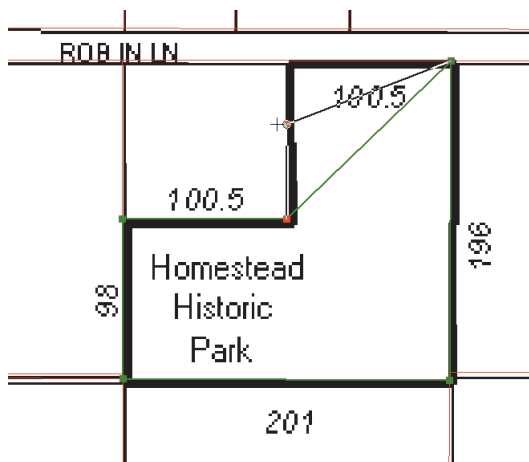
Следующий сегмент должен быть перпендикулярен только что добавленному.

1. Переместите курсор вдоль вертикальной линии, в сторону северной границы участка, щелкните правой кнопкой мыши и нажмите Перпендикулярно.



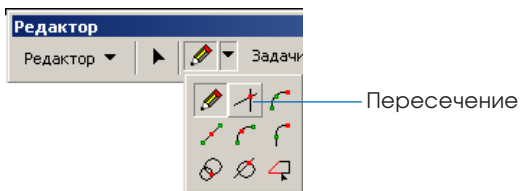
Теперь курсор может двигаться только перпендикулярно предыдущему сегменту.

- Щелкните, чтобы добавить вершину в направлении северной границы.



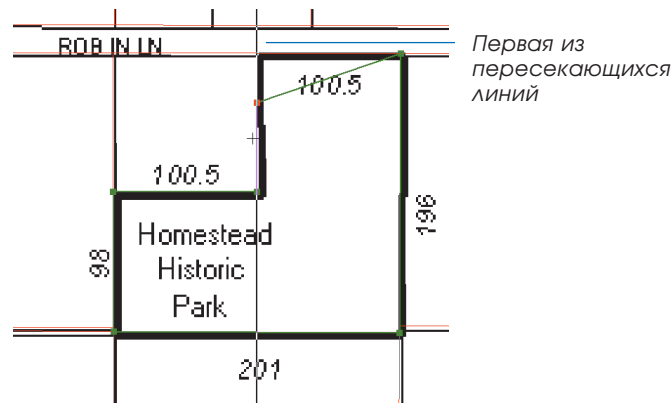
Добавьте точку на пересечении линий

- Щелкните на стрелке инструмента Создать новый объект и выберите инструмент Пересечение.

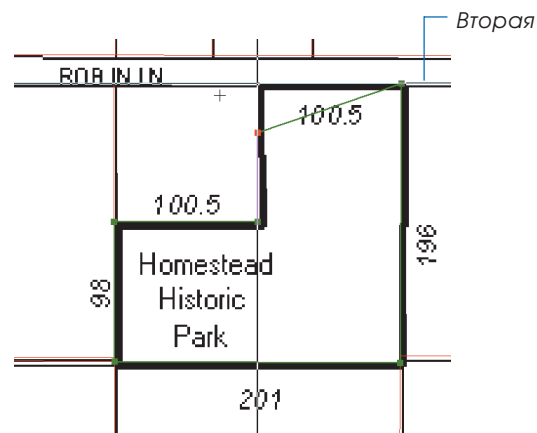


Инструмент Пересечение позволяет вам поставить следующую точку скетча на пересечении двух линий.

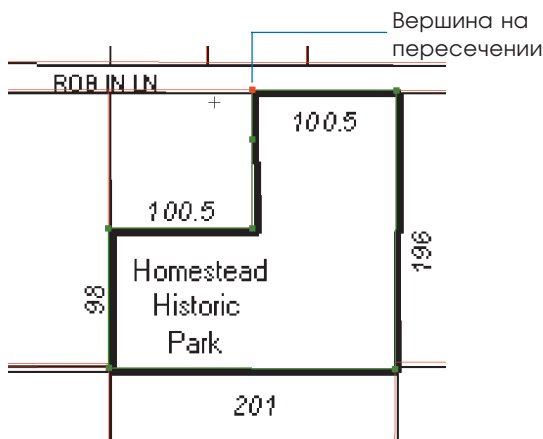
- Поместите курсор возле только что созданного сегмента. Вдоль сегмента продлена временная линия. Это будет первая из пересекающихся линий. Щелкните, чтобы указать на нее.



- Поместите курсор около северной границы участка. Это будет вторая линия пересечения. Щелкните, чтобы указать на нее, как на вторую линию.

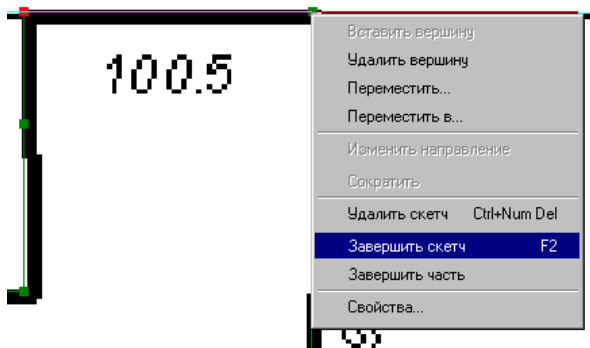


На пересечении двух линий, в угловой точке границы появляется новая вершина.

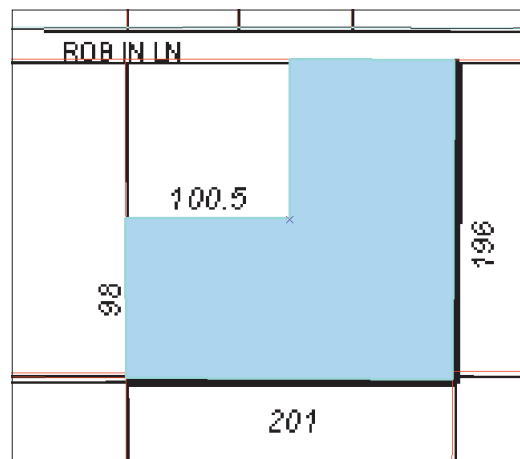


Завершите оцифровку

1. Щелкните на северо-восточный угол парка, нажмите правую кнопку мыши и укажите Закончить скетч.



Новый полигон парка закончен. Его граница отображается голубым цветом, чтобы показать, что он выбран, и он отображен тем же цветом, что остальные полигоны парков.

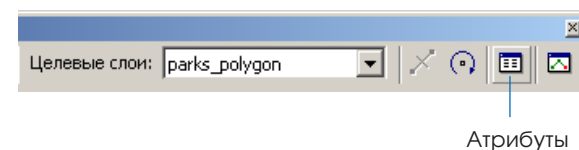


2. Закройте окно увеличителя, если оно еще открыто.

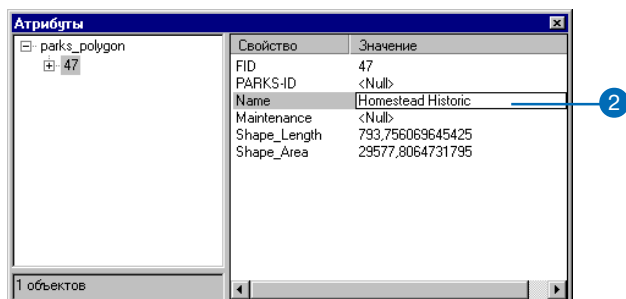
Редактирование атрибутов объекта

Теперь, когда вы закончили оцифровку парка, вы можете обновить атрибуты нового объекта в базе данных.

1. Щелкните на кнопке Атрибуты в панели инструментов Редактор.

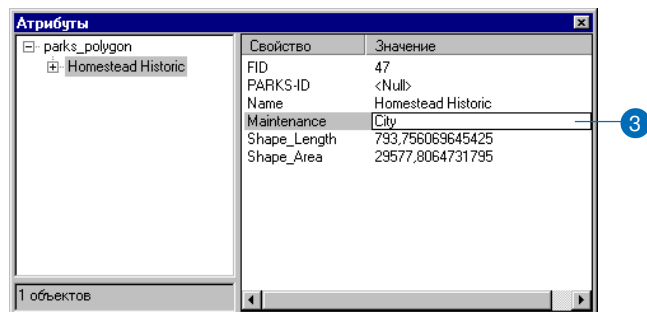


2. Щелкните на столбце Значение напротив атрибута Name и наберите “Homestead Historic”.

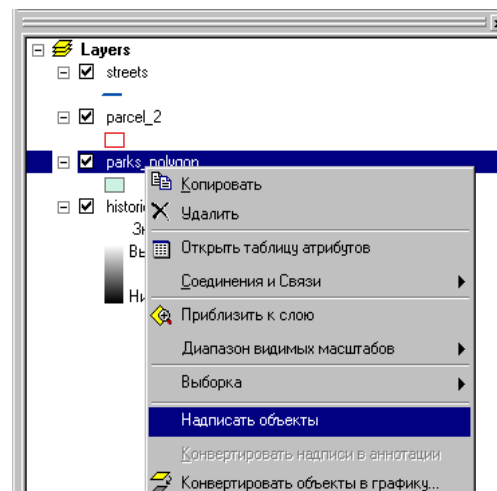


Обслуживанием парка будут заниматься городские службы, поэтому измените также атрибут обслуживания.

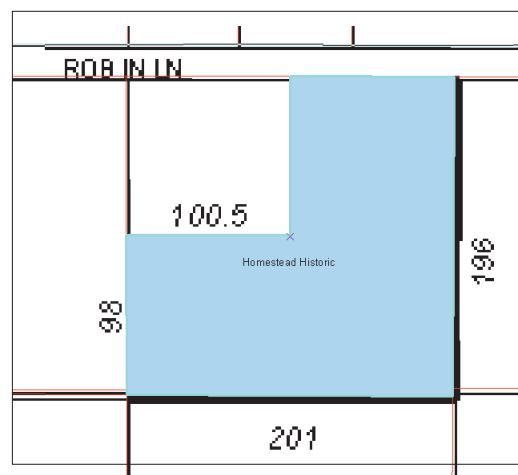
3. Наберите “City” для Maintenance и нажмите Enter. Закройте диалоговое окно Атрибуты.



4. Щелкните правой кнопкой на parks_polygon в таблице содержания и укажите Надписать объекты.



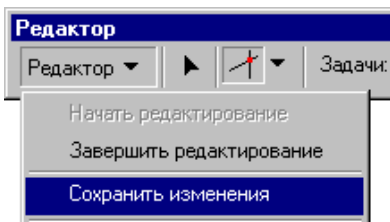
Новый парк будет надписан его именем.



Сохраните результаты редактирования

Сохраните в базе данных внесенную в класс парков правку.

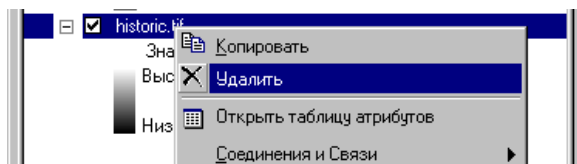
1. Щелкните на Редактор, затем Сохранить изменения.



2. Щелкните на Редактор и Завершить редактирование
Хотя это был простой пример, вы познакомились со многими инструментами для построения объектов.

Прежде чем продолжить, почистите таблицу содержания. Слой historic.tif уже не нужен, удалите его из карты.

3. Щелкните правой кнопкой на historic.tif в таблице содержания и нажмите Удалить.



4. Отображение парков пока не нужно, отключите их.

5. Щелкните Файл и Сохранить.

Последняя задача перед анализом - слияние двух слоев участков.

Слияние слоев участков

Иногда нужные вам данные разделены на несколько наборов, потому что они либо были так созданы, либо так хранились. Например, несколько наборов данных может быть создано при оцифровке карт с нескольких соседних листов в отдельные шейп-файлы. Иногда данные, покрывающие большие территории, делятся на несколько листов для облегчения работы и обновления.

Необходимые для вашего анализа данные участков хранятся в двух смежных шейп-файлах. Это два листа, которые вам нужно слить в один, чтобы удобнее было выбирать подходящие участки при анализе.

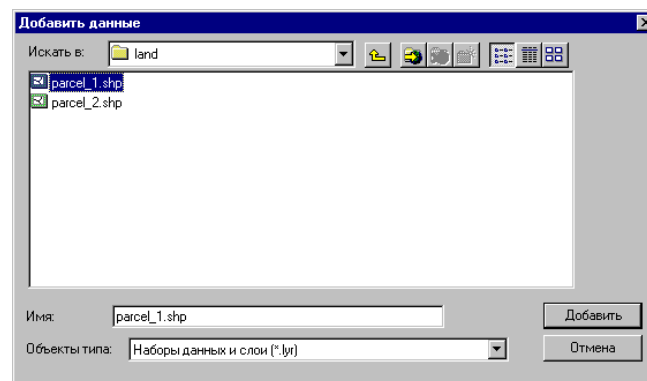
Для того, чтобы выполнить слияние двух смежных слоев, создайте новый класс объектов в базе геоданных WaterProject, затем загрузите оба существующих слоя участков в слой нового класса объектов.

Создание нового класса объектов

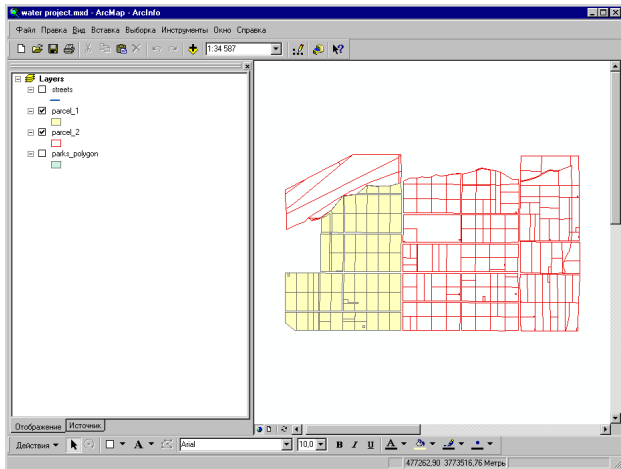
1. Щелкните правой кнопкой на parcel_2 и выберите Приблизить к слою.

Теперь добавьте слой участков к карте.

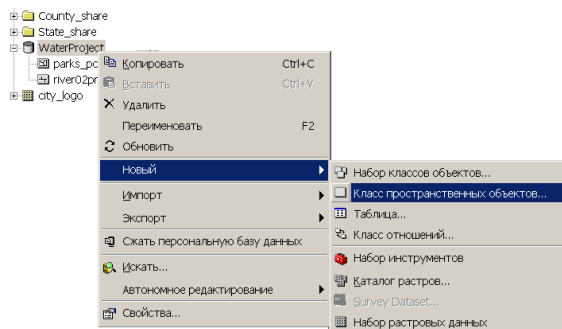
2. Нажмите кнопку Добавить данные, найдите папку City_share\land в папке проекта, щелкните на parcel_1 и нажмите Добавить.



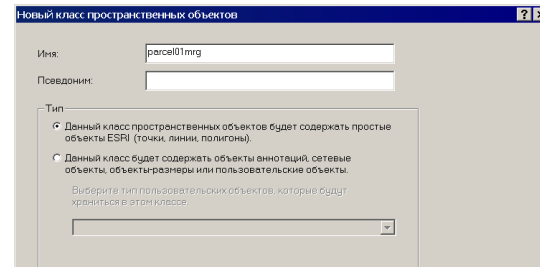
Вы увидите два смежных слоя участков. Слой Parcel_1 отображен предлагаемой по умолчанию желтой заливкой, а в слое parcel_2 показаны только границы красного цвета.



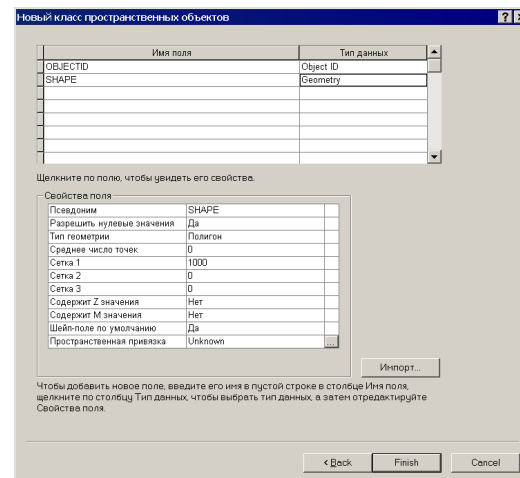
- Убедитесь, что ArcCatalog открыт, затем щелкните правой кнопкой на базе геоданных WaterProject в ArcCatalog, укажите на Новый, и нажмите Класс объектов.



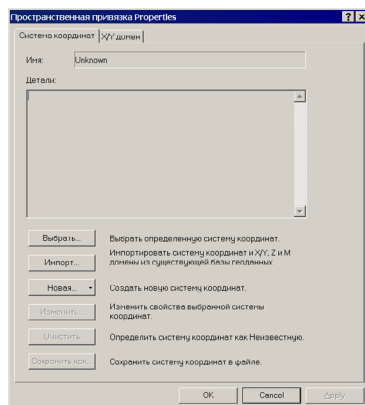
- Введите имя “parcel01mg” и дважды нажмите Далее.



- Щелкните на строке Геометрия в столбце Тип данных и убедитесь, что в качестве типа Геометрии в окне Свойства поля указан полигон. Если это не так, щелкните на строку, щелкните на стрелке вниз, которая появляется, и укажите Полигон.
- Щелкните серую кнопку (...) справа от строки Пространственная привязка.



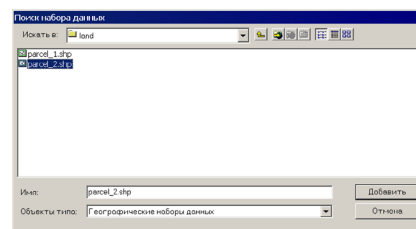
Появляется диалоговое окно Свойства пространственной привязки.



7. Нажмите Импорт в диалоговом окне Свойства пространственной привязки, чтобы импортировать систему координат из существующей базы геоданных.

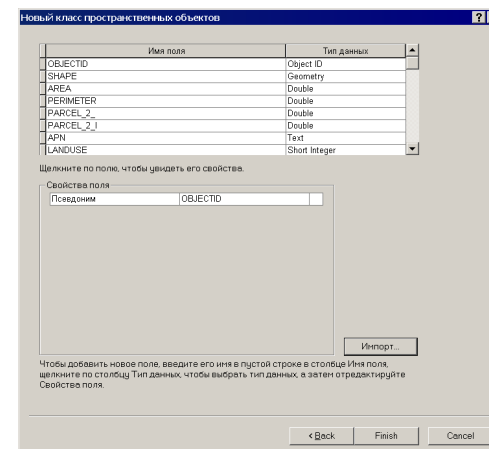
Если при создании нового класса объектов система координат импортируется из существующего класса объектов, то важно, чтобы пространственный экстенс включал все данные, которые могут быть загружены. Поскольку пространственный экстенс шейп-файла parcel_2 окружает parcel_1, то система координат parcel_2 будет импортирована для нового класса объектов.

8. Выберите parcel_2 из папки City_share\land, затем нажмите Добавить.



Диалоговое окно Свойства пространственной привязки отображается с системой координат parcel_2.

9. Нажмите Применить и щелкните ОК.
10. Нажмите кнопку импорта в диалоговом окне Новый класс объектов. Импортируются поля из уже существующего класса объектов.
11. Укажите parcel_2 из папки проекта City_share\land, нажмите Добавить, затем нажмите Готово.

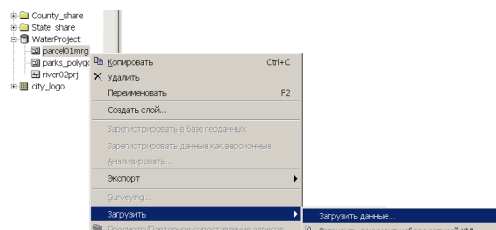


Parcel01mrg добавлен как новый класс пространственных объектов персональной базы геоданных.

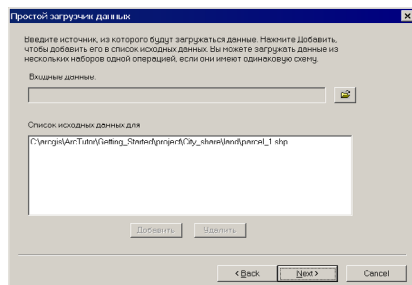
Загрузка данных parcel_1

Новый класс объектов был создан с использованием пространственного экстенда и имен полей parcel_2, но он все еще пуст. Вам необходимо добавить оба шейп-файла (parcel_1 и parcel_2) для создания окончательного объединенного класса объектов.

1. Щелкните правой кнопкой parcel01.mrg в ArcCatalog, укажите Загрузить, и нажмите Загрузить данные.



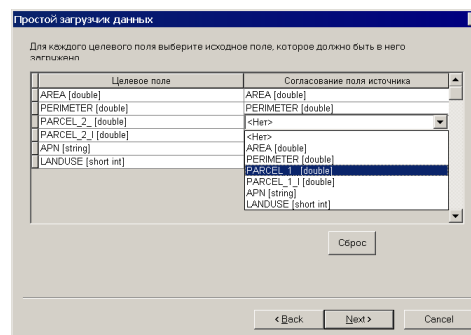
2. Щелкните Далее на диалоговом окне Простой загрузчик данных.
3. Щелкните кнопку Обзор рядом с окном Входные данные, укажите parcel_1 из папки project\City_share\land, затем щелкните Открыть.



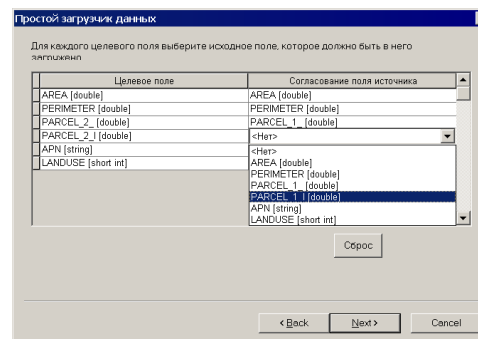
4. Нажмите Добавить, нажмите Далее, затем снова нажмите Далее.

При загрузке данных совмещаются поля источника (parcel_1) и целевые поля (импортированные из parcel_2). Поскольку названия полей для нового класса объектов созданы на основе parcel_2, вам необходимо определить поля в parcel_1, которые представляют такие же данные, но имеют другое имя.

5. Щелкните в первой строке со значением <Нет> в столбце Согласование поля источника. Укажите Parcel_1 [double] в выпадающем списке.



6. Щелкните в следующей строке со значением <Нет>, затем выберите PARCEL_1_[double] из выпадающего списка.

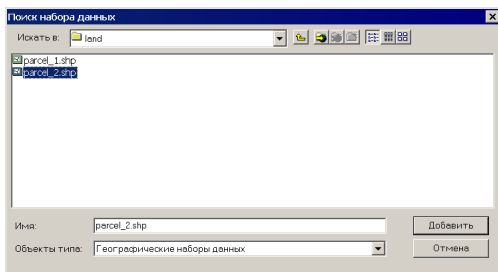


- Щелкните Далее, снова Далее, затем Завершить.

Далее вы повторите всю процедуру для добавления parcel_2 в класс объектов parcel01mrg.

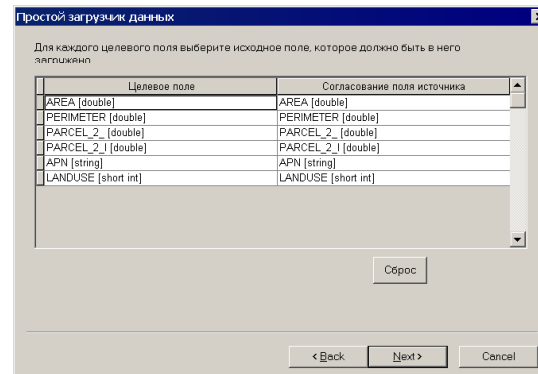
Загрузка данных parcel_2

- Правой кнопкой щелкните Parcel01mrg, укажите Загрузить, затем нажмите Загрузить данные.
- Щелкните Далее в диалоговом окне Простой загрузчик данных.
- Нажмите кнопку Обзор у окна Входные данные, щелкните на parcel_2 из папки project\City_share\land, затем щелкните Открыть.



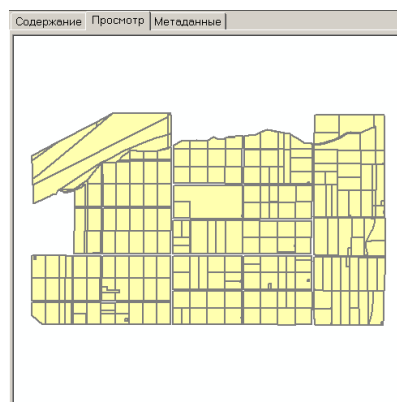
- Нажмите Добавить, щелкните Далее, затем снова щелкните Далее.

В этом случае столбец Сопоставление поля источника уже содержит необходимую информацию, так как вы использовали parcel_2 в качестве шаблона для этого класса объектов.



- Щелкните Далее, снова щелкните Далее, затем щелкните Завершить.

Откройте закладку Предварительный просмотр для класса объектов parcel01mrg, и вы увидите, что оба слоя участков были объединены в один класс объектов.



6. Нажмите и перетащите новый класс объектов `parcel01.mrg` из ArcCatalog в верхнюю часть таблицы содержания на вашей карте.
7. Вам больше не нужны слои `parcel_1` и `parcel_2`, поэтому удалите их из карты, щелкнув на них правой кнопкой мыши и нажав Удалить.
8. В меню Файл укажите Сохранить, чтобы сохранить вашу карту на данном этапе.

В этой главе вы подготовили данные к анализу и завершили формирование базы данных проекта. Подготовка данных — их преобразование, изменение системы координат, управление атрибутами или редактирование объектов — это очень важная часть проекта ГИС. Качество анализа и качество полученной карты зависят от качества исходных данных. Обычно среди затрат организации на проект ГИС второе место после персонала занимают данные.

В следующей главе вы выполните анализ, чтобы найти участки, соответствующие установленным городским управлением критериям для строительства новой станции водоочистки.

Выполнение анализа

В ЭТОЙ ГЛАВЕ

- Подготовка к анализу
- Определение области, где должна быть станция
- Определение областей, где не должна находиться станция
- Поиск участков по пространственному критерию
- Поиск свободных участков
- Поиск пригодных участков вблизи дорог и узлов сети водостока
- Поиск пригодных участков, удовлетворяющих критерию площади
- Просмотр результатов анализа

На этапе планирования вы определили, какие данные потребуются для соблюдения заданных критериев. Вы собрали данные и подготовили их к анализу. Теперь вам нужно выполнить анализ.

Существует несколько альтернативных методов для получения конечного результата. Выбор подхода частично определяется поставленной задачей, частично данными, частично - вашим личным выбором.

В данном анализе участки должны удовлетворять определенным критериям для строительства и при этом быть свободными.

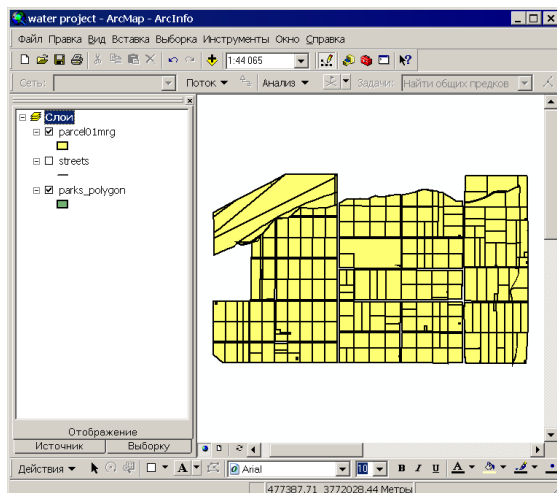
Критерии расположения делятся на две категории: объекты, от которых станция должна либо отстоять, либо находиться вне их (парки, жилые районы, зона затопления); и объекты, в пределах или около которых станция должна находиться (недалеко от реки, на равнинных территориях). Таким образом, можно определить области пригодные и непригодные.

Сначала вы определите участки, расположенные вне непригодных территорий, а затем из них выберите участки на пригодных территориях. Далее, из полученного набора участков вы выберете свободные.

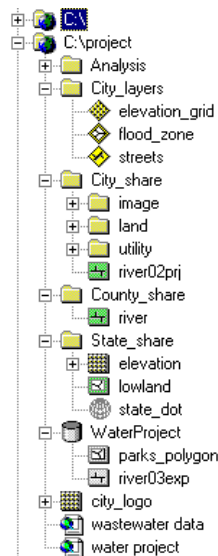
Городское управление также предпочло бы построить станцию около дороги и недалеко от существующего узла системы стока вод. Вы найдете и пометите участки на расстоянии 50м от дороги. Также вы найдете и пометите участки в пределах 500 и 1000м от существующего узла системы стока. Наконец, вы выберете участки площадью не менее 150,000 м², т.е. достаточно крупные для строительства станции водоочистки.

Подготовка к анализу

Если вы закрыли ArcCatalog и ArcMap в конце Главы 6, ‘Подготовка данных к анализу’, вам нужно снова открыть их и открыть карту вашего проекта. Сейчас ваша карта должна включать слои парков (parks_polygon), улиц (streets) и участков (parcel01mrg), а отображены на карте только участки.



В процессе анализа вы будете добавлять к карте данные из разных источников, поэтому откройте в дереве каталога папку проекта, чтобы видеть в ней вложенные папки City_layers, City_share и State_share и базу геоданных WaterProject. Откройте каждую вложенную папку и базу геоданных, чтобы видеть их содержимое.



Теперь вы готовы начать анализ. Общая схема анализа была обрисована в Главе 4, ‘Планирование проекта ГИС’. Сейчас вам нужно определить конкретные шаги для каждого этапа анализа. В этой главе в начале каждого раздела представлена подробная схема действий для этого раздела. Вы выполните анализ с помощью ArcMap.

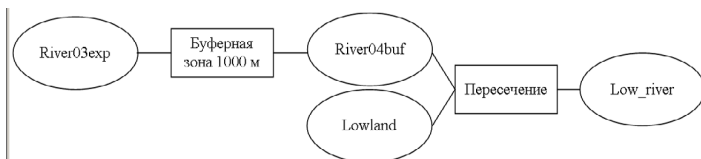
Комбинирование буфера реки с низинными землями и комбинирование буферов парков и жилых районов с зоной затопления уменьшит число операций выборки при поиске участков, удовлетворяющих критериям. Проще провести выборку за один раз, поэтому сначала вы создадите два слоя - с пригодными и непригодными участками, а затем выполните подряд три операции выборки.

Определение области, где должна быть станция

На этом этапе анализа вы создадите буфер и скомбинируете объекты для определения области, в пределах которой должна находиться станция водоочистки - не дальше 1000м от реки и в пределах низины. Вы создадите 1000-метровый буфер вокруг реки и найдете его пересечение с районом низинных земель. Итак, шаги:

- Создать 1000-метровый буфер вокруг реки.
- Наложить буфер реки и слой низинных земель.

Ниже показана диаграмма этого процесса в терминах слоев:

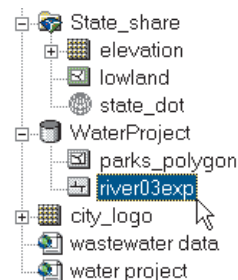


Создайте буфер реки

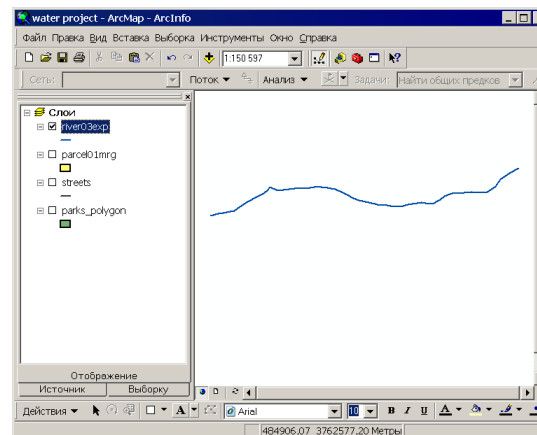
Для создания буфера вокруг river03exp шириной в 1000м и получения слоя river04buf вы воспользуетесь инструментом Буфер в ArcToolbox. Инструмент Буфер - один из многочисленных инструментов геообработки в ArcToolbox. Любой из этих инструментов может быть запущен через ArcToolbox, из командной строки, через ModelBuilder™, или скрипт. Эти функции более подробно будут описаны далее. Для получения более подробной информации о методах геообработки после работы с этим пособием смотрите *руководство “Геообработка в ArcGIS”*.

1. Отключите слой parcel01mrg, поскольку пока его изображение не нужно.

2. В дереве каталога щелкните на riv03exp в базе геоданных WaterProject и перетащите его на карту в ArcMap.



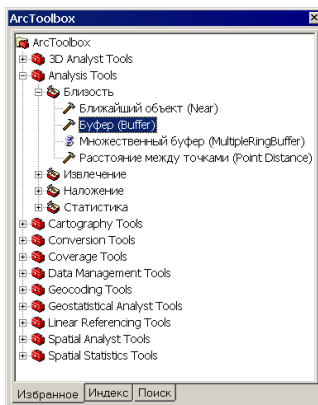
3. Нажмите кнопку Полный экстенст в панели инструментов, чтобы увидеть всю реку.



- Щелкните на кнопку Показать/Скрыть в строке инструментов ArcToolbox.



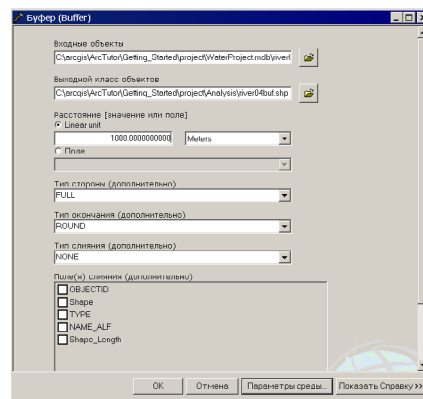
- Дважды щелкните на Analysis Tools в дереве ArcToolbox, дважды щелкните Близость, затем дважды щелкните на инструменте Буфер (Buffer).



Появляется диалоговое окно Буфер.

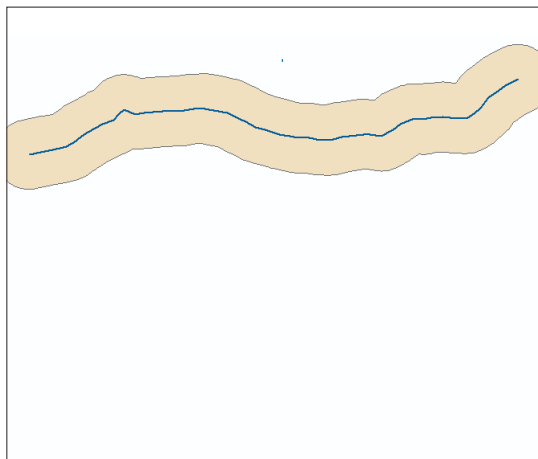
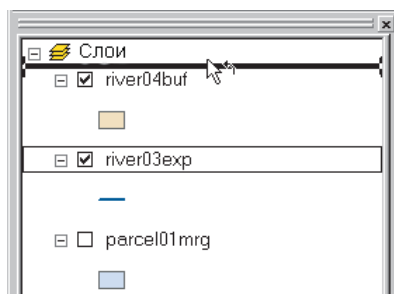
- Щелкните на кнопке обзора в строке Входные объекты, выберите и дважды щелкните в папке проекта WaterProject.mdb, щелкните river03exr и нажмите Добавить.
- В окне Результирующие объекты наберите путь папки Analysis, и наберите имя слоя “river04buf.shp”.

Во всех дальнейших операциях пространственного анализа выходящие слои будут шейп-файлами в папке Analysis.



- Наберите “1000” в поле Линейные единицы и щелкните по выпадающему меню, чтобы изменить единицы измерения - из Неизвестных в Метры, тем самым создав буферную зону в 1000м вокруг реки.
 - Щелкните на стрелке вниз в строке Тип Слияния и выберите ALL (Все); река в действительности состоит из пяти линейных отрезков, вокруг каждого из которых будет создана буферная зона, поэтому слияние границ создаст одну буферную зону вокруг реки. Оставьте установки для Тип Стороны и Тип Окончания по умолчанию.
 - Щелкните ОК.
- Автоматически появляется окно выполнения операции Буфер, и происходит построение буферной зоны.
- Закройте окно Буфер.
- Слой river04buf появится на вашей карте.

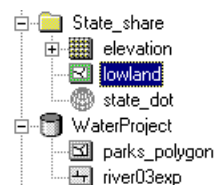
12. Перетащите слой river03exp вверх над слоем river04buf в таблице содержания, чтобы он отображался поверх river04buf.



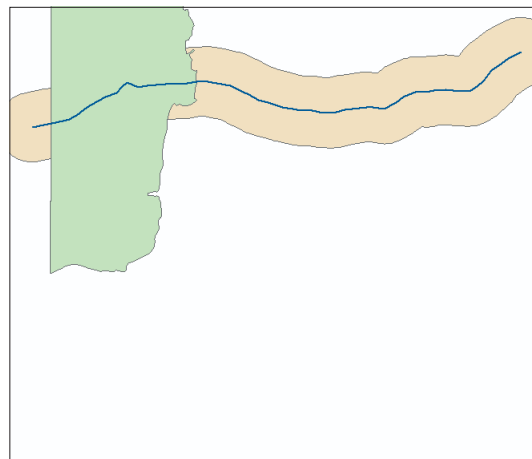
Операция наложения буфера реки на область низинных земель

Далее вы с помощью инструмента Пересечение соедините слой низинных земель и буфер реки, создав слой low_river, определяющий область, пригодную для станции.

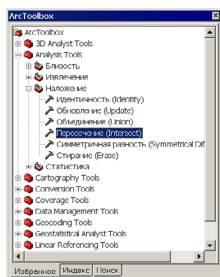
1. Добавьте шейп-файл lowland к карте, перетащив его из папки State_share в дереве каталога.



ArcMap предупредит, что система координат этого шейп-файла отличается от других данных. Это неважно, поскольку его система координат была определена (Глава 6, 'Подготовка данных к анализу') и он будет корректно совмещен с остальными данными. Нажмите ОК, чтобы закрыть окно сообщения.

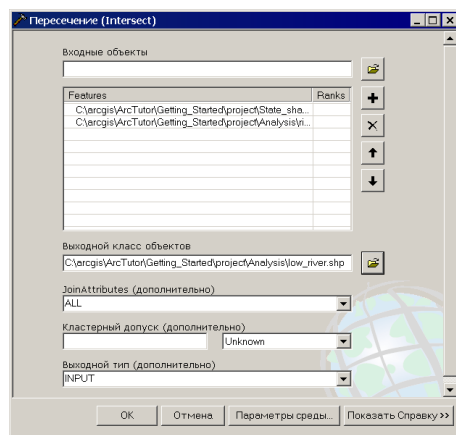


2. Дважды щелкните на инструменте Пересечение (Intersect) в группе инструментов Наложение набора инструментов Analysis Tools.



Появляется диалоговое окно инструмента Пересечение.

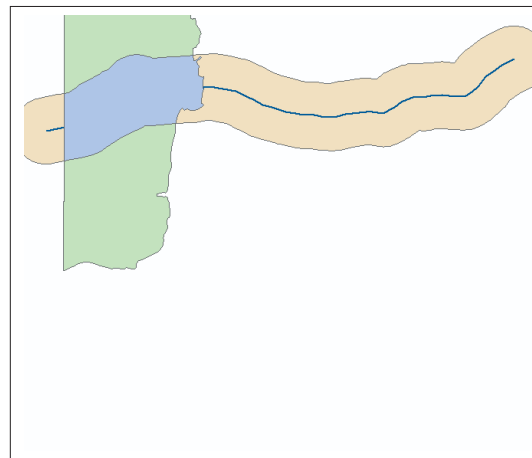
3. Щелкните на кнопке Обзор в строке Входные объекты, выберите lowland и нажмите Добавить. Прделайте то же самое для river04buf.shp.



4. Убедитесь, что в строке Выходные данные указан путь к папке Analysis и наберите low_river в качестве имени слоя. Если путь к папке Analysis не задан, наберите его или используйте кнопку Обзор, чтобы указать путь, а затем наберите имя нового слоя.

5. Щелкните на стрелке вниз в строке Соединить атрибуты и выберите ALL (Все).
6. Оставьте значения остальных полей по умолчанию и щелкните OK.
7. После завершения процесса закройте окно Пересечение. Перетащите low_river из папки Analysis наверх таблицы содержания карты.

Появляется изображение нового слоя. Он содержит только области, принадлежащие и буферу реки и слою низинных земель. Под его изображением вы видите буфер реки и слой низинных земель, и вы можете увидеть, что low_river содержит их пересечение.



8. Отключите слои low_river, river03exp, lowland и river04buf, так как на следующем шаге их изображение не потребуется. Оставьте их в составе карты, т.к. они потребуются вам в дальнейшей работе для проверки результатов анализа.
9. В меню Файл укажите Сохранить, чтобы сохранить карту.

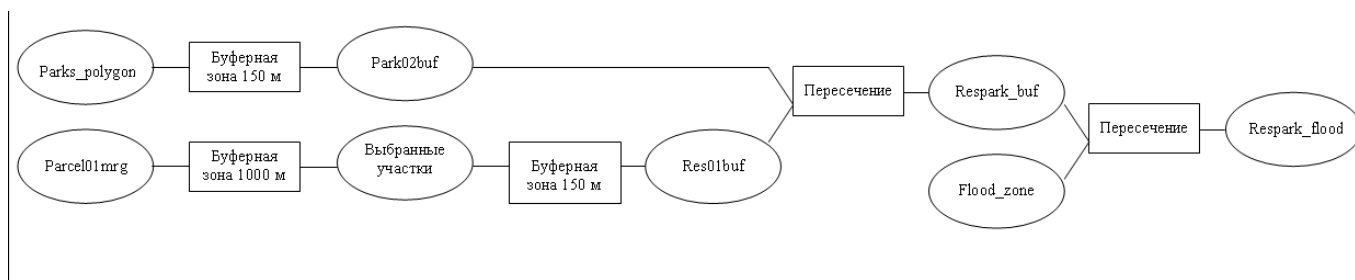
Определение областей, где не должна находиться станция

Теперь вы определите области, где станция водоочистки не может находиться (область в пределах 150 от парков и жилых районов и зона затопления). Вы создадите 150-метровый буфер вокруг парков. Затем выберете участки, занятые жилыми домами, и создадите 150-метровый буфер вокруг них. Затем вы скомбинируете оба буфера, а результат - с зоной затопления. Полученный итоговый слой будет содержать область, где станция не должна находиться.

Ниже представлена диаграмма предложенного процесса:

Вот шаги, которые вы должны выполнить:

- Создать 150-метровый буфер вокруг парков.
- Выбрать участки жилых домов.
- Создать 150-метровый буфер вокруг участков жилых домов.
- Наложить буферы парков и жилых домов.
- Наложить комбинированный буфер парков и жилых районов со слоем зоны затопления.



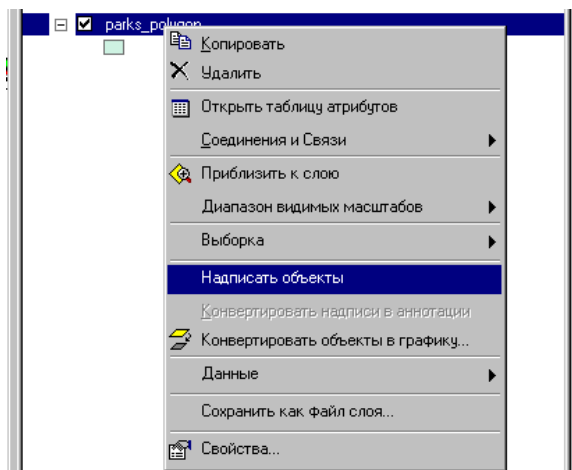
Создайте буферные зоны вокруг парков

Сначала вы создадите 150-метровый буфер вокруг парков.

1. Включите `parks_polygon`, чтобы отобразить парки.

Парки надписаны своими именами.

2. Щелкните правой кнопкой на `parks_polygon` и на опции Надписать объекты, которая сейчас включена, чтобы отключить надписи.

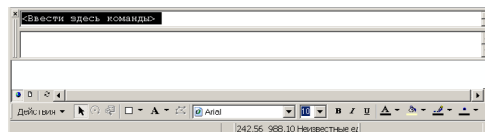


В этом задании вы будете использовать командную строку для создания буферной зоны парков.

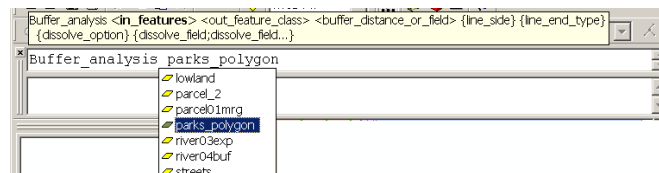
3. Щелкните на кнопку Показать/Скрыть Командную строку в строке инструментов в ArcMap, если окно командной строки еще не открыто.



4. Окно командной строки появляется в документе ArcMap. Нажмите и перетащите линейку в верхней части окна командной строки в нижнюю часть документа карты, чтобы она отображалась горизонтально.



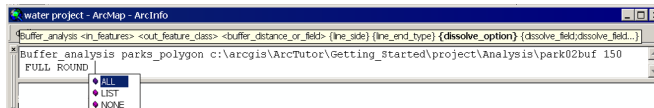
5. Щелкните в верхней части окна командной строки и наберите "Buffer". Название инструмента будет подсвечено. Поскольку это то, что вам нужно, нажмите пробел. Появится командная строка, используемая для создания буферных зон.
6. Начните набирать "`parks_polygon`" и название будет автоматически выбрано в выпадающем списке. Нажмите пробел, и `parks_polygon` будут добавлены в командную строку.



Вы должны указать `out_feature_class`, имя и каталог создаваемого вами файла.

7. Наберите "`c:\project\Analysis\park02buf`" и нажмите пробел. Если папка вашего проекта не на диске C, то наберите тот диск, где она находится.
8. Введите размер буферной зоны - 150 и нажмите пробел.

9. Установите FULL для line_side, ROUND для line_end_type, и ALL для dissolve_option, делайте пробелы между командами.



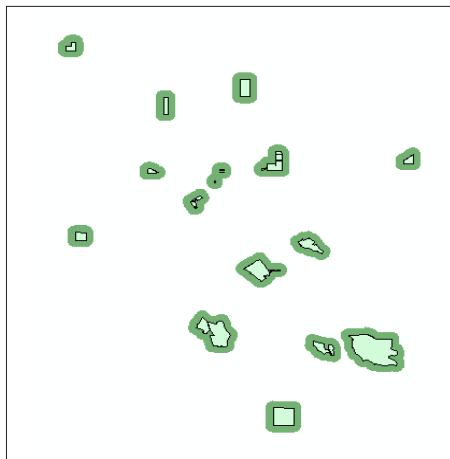
Сейчас вам необязательно указывать поле слияния (dissolve field).

10. Нажмите Enter для запуска команды.

Буферные зоны парков автоматически добавляются к документу карты.

11. Закройте окно командной строки.

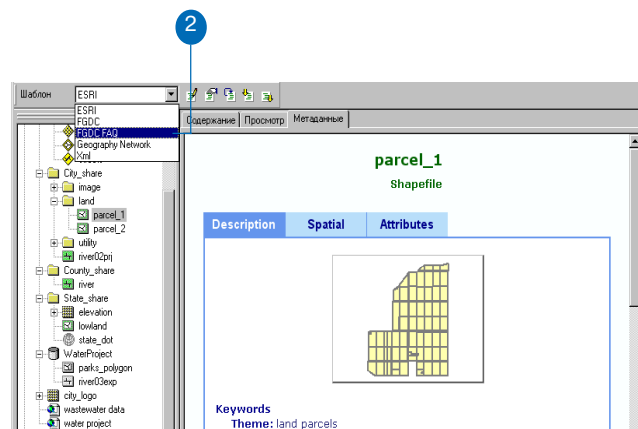
12. Для отображения слоя parks_polygon перетащите его в таблицу содержания выше слоя park02buf.



Выберите участки жилых районов

Раньше вы создавали буферные зоны для слоя, содержащего один объект (реку), и для слоев, содержащих много объектов (парки). Сейчас вы создадите буферные зоны вокруг выбранных объектов слоя—только жилых участков из слоя parcel01mrg. Чтобы сделать выборку, вам нужно знать код, соответствующий участкам жилых районов. Этот код вы можете найти в метаданных.

1. Щелкните на parcel_1 в папке City_share\land в ArcCatalog и откройте закладке Метаданные.
2. Щелкните на стрелке вниз в поле Стили и выберите FGDC FAQ.



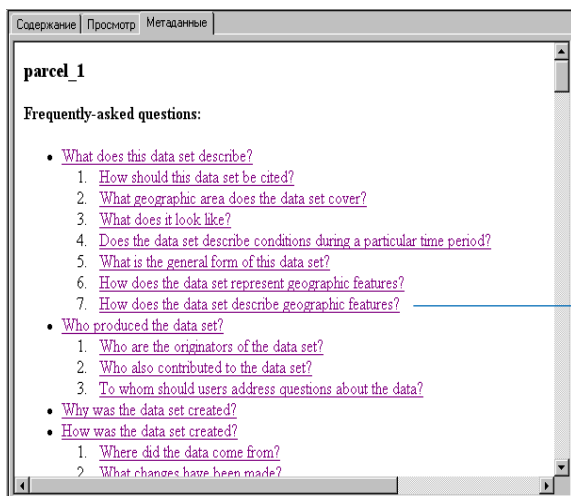
Формат представления метаданных изменится.

Вид метаданных, которые вы просматриваете в каталоге, определяется стилем. Стили похожи на запросы к базе данных—они в основном определяют, какая информация извлекается из метаданных и в каком формате она будет представлена.

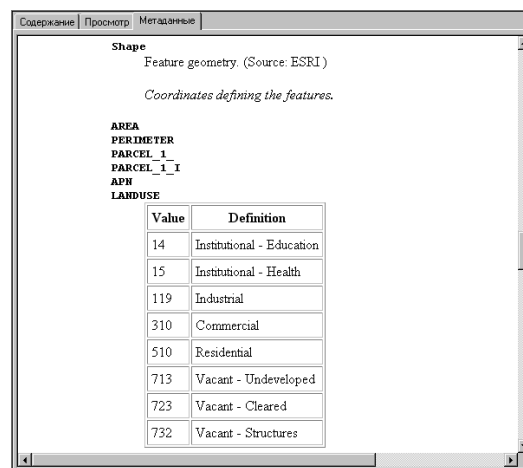
ArcGIS предлагает несколько стилей (шаблонов)—по умолчанию установлен стиль ESRI, которым вы пользовались раньше. Вы можете также создавать собственные стили метаданных.

Стиль FGDC FAQ был разработан Федеральным комитетом по географическим данным (FGDC) для представления метаданных в форме набора часто задаваемых вопросов - FAQ). Этот стиль позволяет видеть атрибуты каждого слоя (если они были определены в метаданных).

3. Нажмите “7. Как набор данных описывает географические объекты?” (How does the data set describe geographic features) в первом разделе.

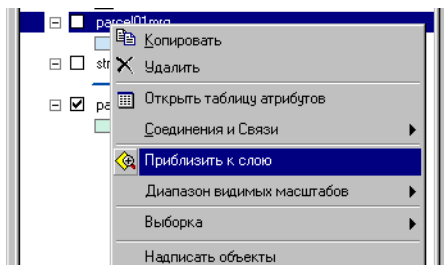


Вы увидите список описаний для значений атрибута землепользования (возможно, для этого нужно будет прокрутить экран вниз). Вы увидите, что участкам жилых районов соответствует код 510. Обратите также внимание, что свободные участки могут иметь код 713, 723 или 732. Эти значения потребуются вам в дальнейшем анализе.

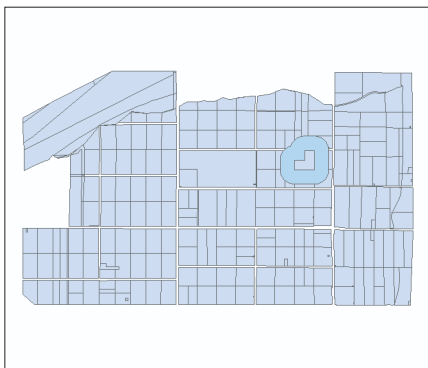


Прежде чем выбирать жилые участки, желательно увеличить изображение слоя участков.

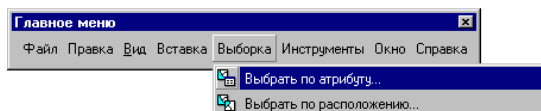
4. Щелкните правой кнопкой на parcel01mrg в таблице содержания ArcMap и нажмите Приблизить к слою, а затем включите слой участков, чтобы отобразить его.



Вы увидите также буфер вокруг нового парка.



5. В меню Выборка укажите Выбрать по атрибуту.

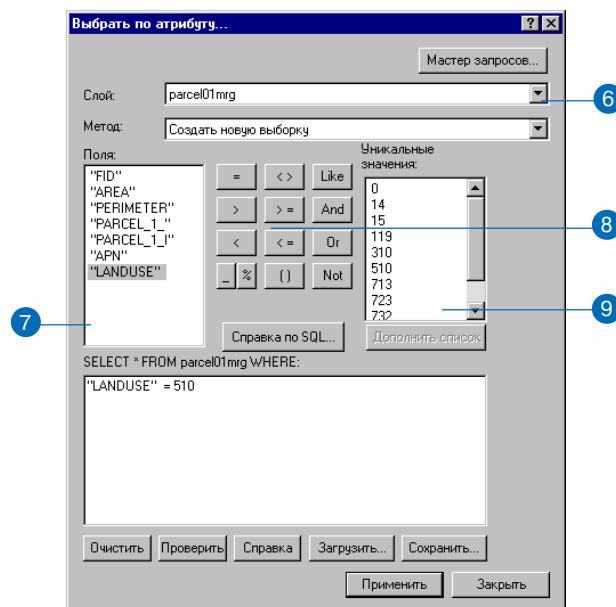


6. В диалоговом окне Выбрать по атрибуту щелкните на стрелке вниз в строке Слои и укажите на parcel01mrg как слой для выбора объектов.

По умолчанию задан метод “Создать новую выборку”, он вам и нужен.

Вы используете конструктор запроса для создания простого выражения запроса.

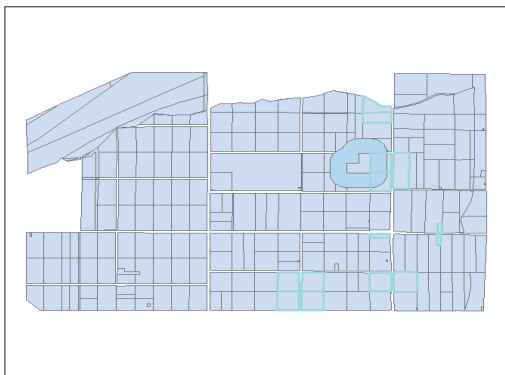
7. Дважды щелкните на LANDUSE (землепользование) в списке Поля.
8. Нажмите кнопку знака равенства (=).
9. Щелкните Получить значения и дважды щелкните на 510 (код жилых районов) в списке Уникальные значения.



Вы увидите выражение, которое вы построили, в текстовом поле. Оно должно выглядеть так:

[LANDUSE] = 510

10. Нажмите Применить. Участки жилых домов будут выделены голубым контуром. Закройте окно Выбрать по атрибуту.



Теперь вы можете создать буферы вокруг выбранных участков, чтобы не допустить строительства станции водоочистки слишком близко от жилых домов.

Создайте буферные зоны вокруг выбранных участков

Для завершения создания буферной зоны вокруг выбранных участков и наложения буферных зон парков и участков жилых районов, вы воспользуетесь еще одной функцией геообработки в ArcGIS - создадите графическую модель в ModelBuilder.

Модели автоматизируют процесс выполнения последовательности операций геообработки ваших данных. Вы можете запускать модель раз за разом одним нажатием, то есть вы можете легко менять значения параметров и получать различные результаты.

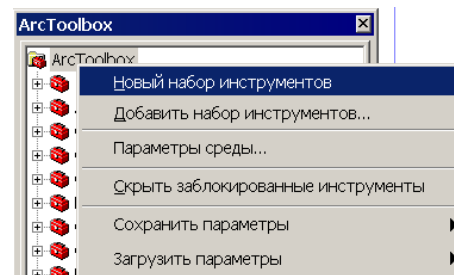
Вы также можете экспортировать созданную вами модель в скрипт. Такой механизм позволяет легко создавать новые скрипты, которые вы затем можете редактировать.

Сейчас вы создадите модель в несколько шагов, запуская каждый процесс отдельно, чтобы можно было проверять результаты на каждом этапе, хотя можно полностью сконструировать модель, включающую несколько операций, и потом запустить всю модель сразу.

1. Убедитесь, что окно ArcToolbox открыто в документе вашей карты. Если нет, то щелкните кнопку Показать/Скрыть ArcToolbox в строке инструментов.

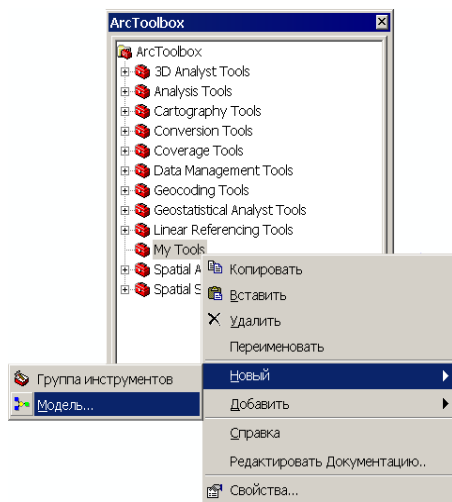


2. Щелкните правой кнопкой на папке ArcToolbox и выберите Новый набор инструментов.

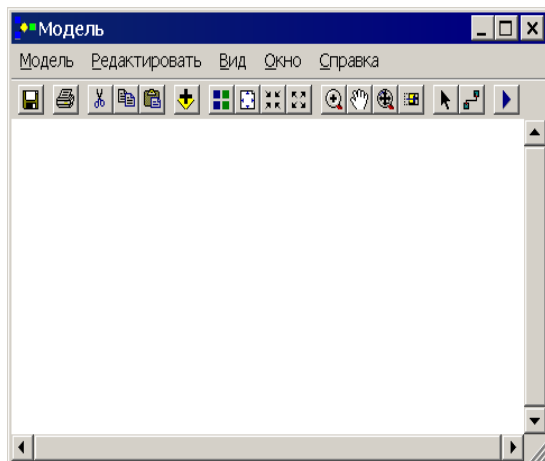


3. Щелкните правой кнопкой на новом наборе инструментов, который добавился, и укажите Переименовать. Наберите имя нового набора инструментов "My Tools" и нажмите Enter.

4. Щелкните правой кнопкой на My Tools, укажите Новый, и щелкните Модель.



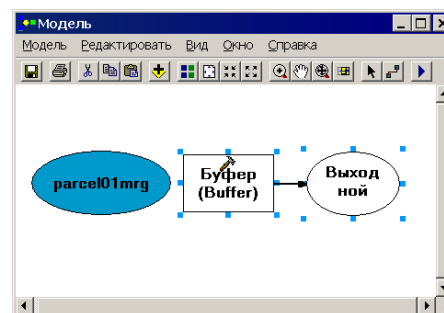
Открывается новое окно ModelBuilder, разрешая вам начать создание вашей модели.



Панель инструментов предоставляет вам быстрый доступ ко многим функциям ModelBuilder.

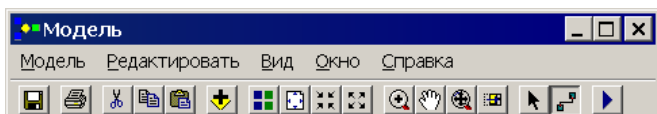
Есть несколько способов добавления данных и инструментов в модель. Щелкните Добавить данные или Инструменты, или перетащите входные данные из дерева ArcCatalog или слои из таблицы содержания любого настольного приложения ArcGIS. Так же можно внести значения параметров входных данных в диалоговых окнах инструментов.

5. Щелкните и перетащите parcel01mrg из таблицы содержания и поместите в окне ModelBuilder. Parcel01mrg автоматически отобразится в виде синего овала, показывая, что это входная переменная. Перетащите овал в левую сторону окна.
6. Дважды щелкните на Analysis Tools (Инструменты анализа) в ArcToolbox, дважды щелкните Близость, перетащите и поместите инструмент Буфер в окне ModelBuilder.

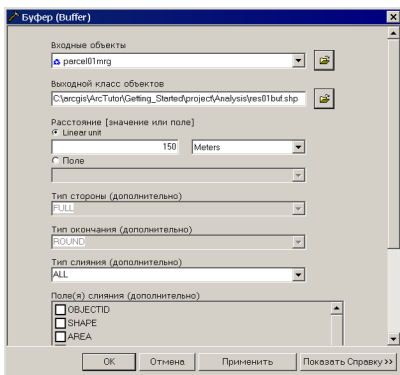


Когда вы добавляете инструмент Буфер, он автоматически создает элемент полученных данных - в данном случае это выходной класс объектов. Оба элемента, инструмент Буфер и полученные данные, остаются белыми, показывая, что инструмент не готов к запуску до тех пор, пока он не соединен с входными данными.

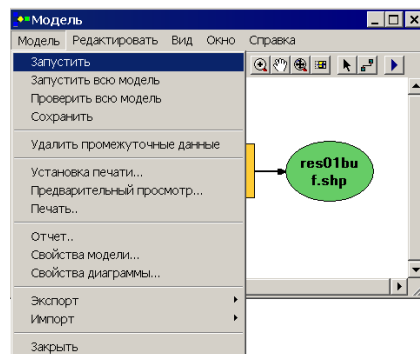
7. Щелкните кнопку Добавить соединение в панели инструментов модели.



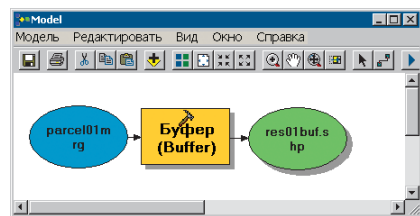
8. Соедините линией parcel01mrg и инструмент Буфер. Все элементы модели теперь стали цветными. Входной элемент отображается в синем овале, инструмент - в желтом прямоугольнике, и результирующий элемент показан в зеленом овале.
9. Дважды щелкните на инструменте Буфер в модели. Появляется диалоговое окно Буфер. Диалоговое окно Входные объекты уже заполнено для вас.
10. В текстовом поле Выходной класс объектов наберите или с помощью обзора укажите путь к папке Analysis, и наберите имя слоя "res01buf.shp".
11. Наберите "150" в поле Единица длины и щелкните в выпадающем списке, чтобы изменить единицы - Неизвестные на Метры.
12. Нажмите на стрелке вниз около Тип слияния и выберите All (Все), затем нажмите OK.



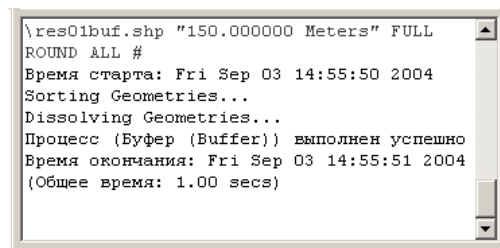
13. В выпадающем меню Модель выберите Запустить.



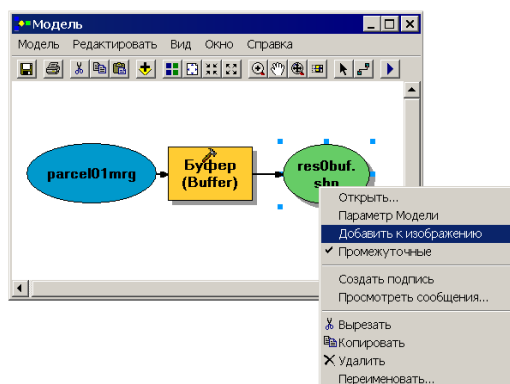
Инструмент Буфер будет подсвечен красным в течение процесса. По окончании инструмент Буфер и выходной элемент res01buf.shp отображаются с тенью, показывая, что процесс завершен и данные получены.



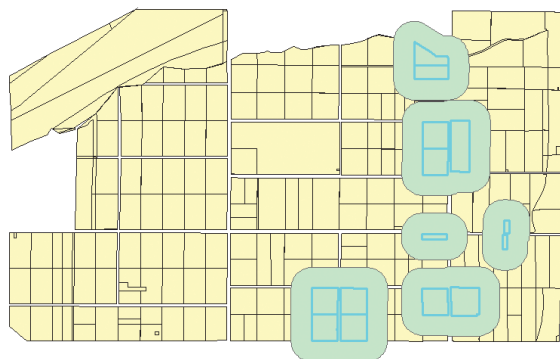
Окно геообработки будет появляться автоматически в ArcMap и отображать журнал запущенных процессов. Закройте его по завершении.



14. Щелкните правой кнопкой на элементе данных res01buf.shp и нажмите Добавить к изображению.

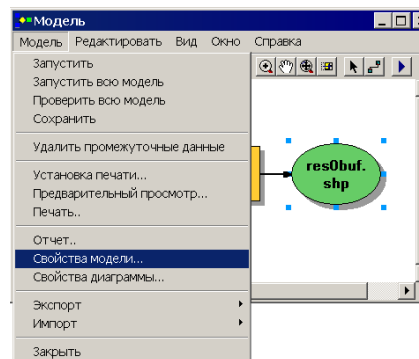


Выбранные участки и их буферные зоны отобразились.



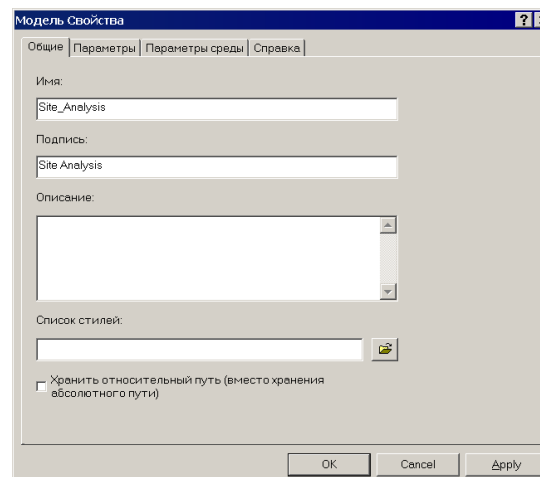
Вы построили первую часть вашей модели. Переименуйте модель, чтобы название отражало ее содержание. Важно также сохранить модель сразу после построения.

15. В меню Модель выберите Свойства модели.



Открывается диалоговое окно Свойства модели.

16. На закладке Общее наберите “Site_Analysis” в окне Имя и “Site Analysis” в окне Подпись, затем щелкните ОК.



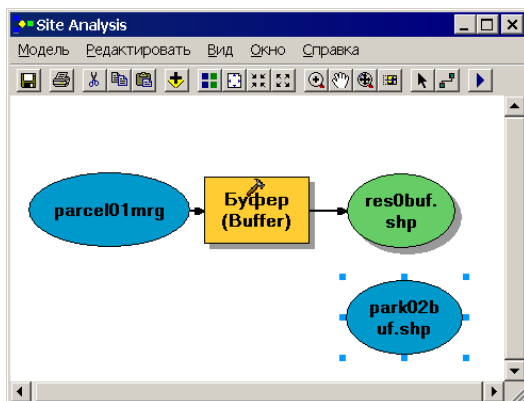
17. В меню Модель выберите Сохранить.

Site Analysis отображается в качестве имени модели в наборе инструментов My Tools и подписи для окна ModelBuilder.

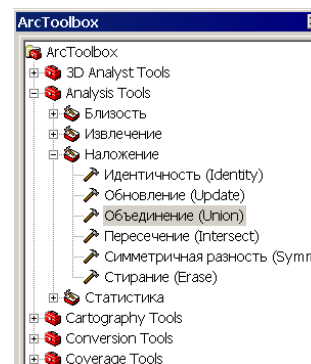
Наложите буферы парков и жилых участков

Теперь вы скомбинируете буферы парков и жилых участков в пределах 150 метров от парков или жилых участков. Для этого к вашей существующей модели Site Analysis вы добавите инструмент Объединение.

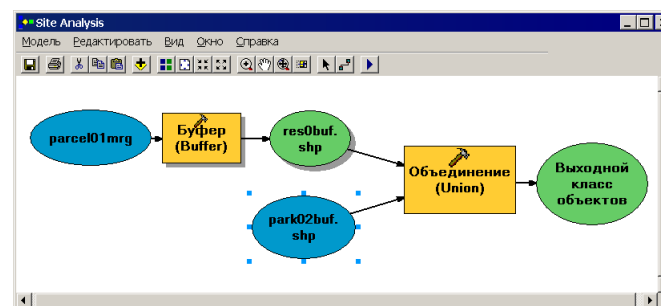
1. Перетащите слой park02buf из таблицы содержания в окно ModelBuilder и поместите прямо под элементом данных res01buf. При необходимости расширьте ваше окно ModelBuilder.



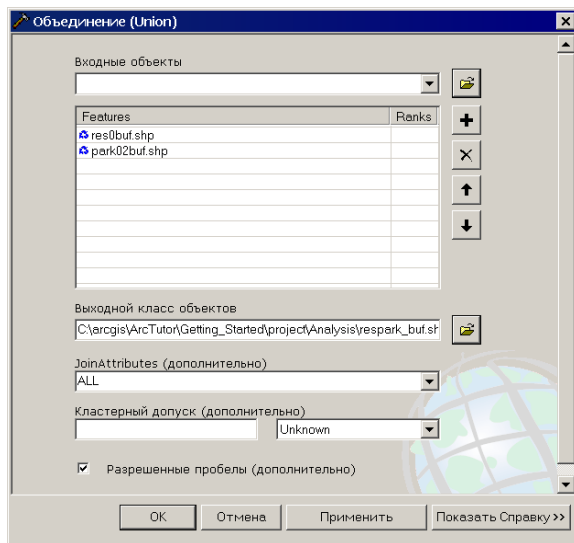
2. Дважды щелкните инструмент Наложение в наборе инструментов Analysis Tools (Инструменты Анализа). Щелкните и перетащите инструмент Объединение из набора инструментов в окно ModelBuilder.



3. Щелкните кнопку Добавить Соединение в строке инструментов, чтобы соединить park02buf и res01buf с инструментом Объединение.



4. Дважды щелкните на инструменте Объединение. Появляется диалоговое окно Объединение, с уже заполненным параметром входные объекты.



5. Убедитесь, что указан путь к вашей папке Analysis для Выходного класса объектов и укажите имя результирующего слоя “respark_buf”.
6. Щелкните ОК.

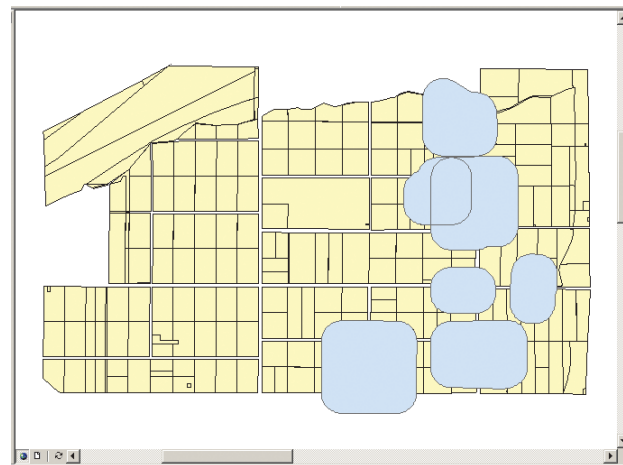
Другим способом можно запустить модель, нажав на кнопку Запустить в панели инструментов ModelBuilder.

7. Нажмите кнопку Запустить в панели инструментов.



Заметьте, что модель запустит только тот процесс, который еще не завершен. По завершении закройте диалоговое окно Site Analysis.

8. Щелкните правой кнопкой на элементе данных respark_buf.shp, затем нажмите Добавить к изображению.



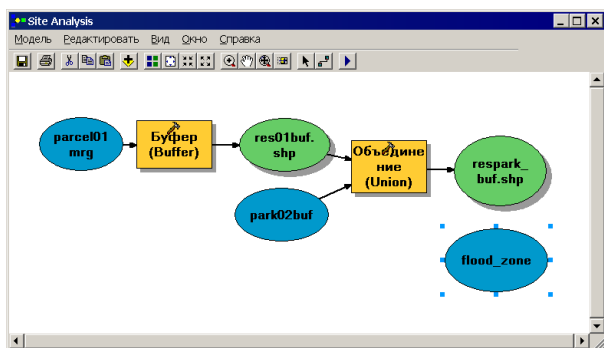
9. Сохраните вашу модель.

Теперь вы создали буферные зоны для выбранных участков жилых районов и наложили эти зоны на буферные зоны парков, используя инструмент Объединение. Далее вы будете накладывать полученные буферные зоны участков и парков на зоны затопления для определения областей, в которых не может находиться станция водоочистки.

Наложите буферы парков/жилых участков и зоны затопления

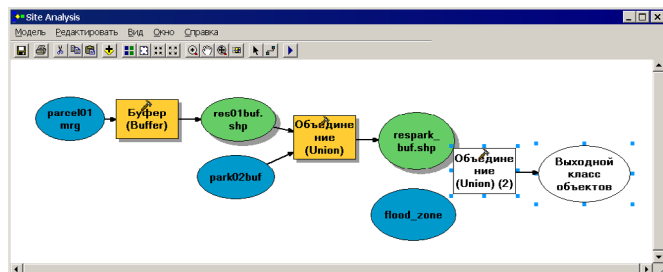
1. Щелкните и перетащите слой flood_zone из папки City_layers в дерево каталога на карту.
2. Щелкните и перетащите слой flood_zone из таблицы содержания в вашу модель Site Analysis и поместите его

прямо под элементом данных `respark_buf`, при необходимости расширив окно вашего ModelBuilder.

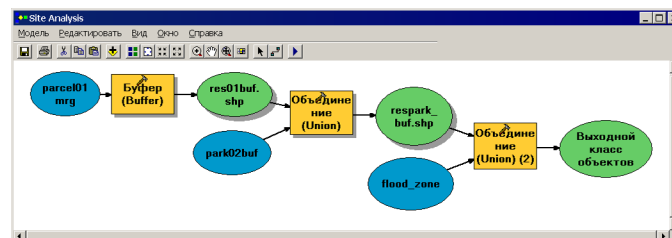


Вы еще раз используете инструмент Объединение, поскольку вам нужно создать слой областей, находящихся либо внутри буферов парков или жилых участков, либо внутри зоны затопления, либо и там, и там.

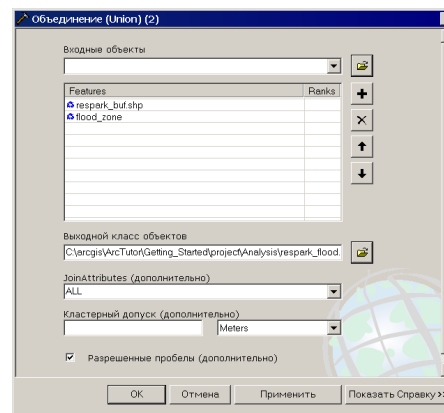
- Щелкните и перетащите инструмент Объединение из ArcToolbox в вашу модель. Новый инструмент будет назван Объединение (2), так как в модели уже есть инструмент Объединение.



- Щелкните инструмент Добавить соединение и нарисуйте соединение от `respark_buf` и от `flood_zone` к инструменту Объединение (2).

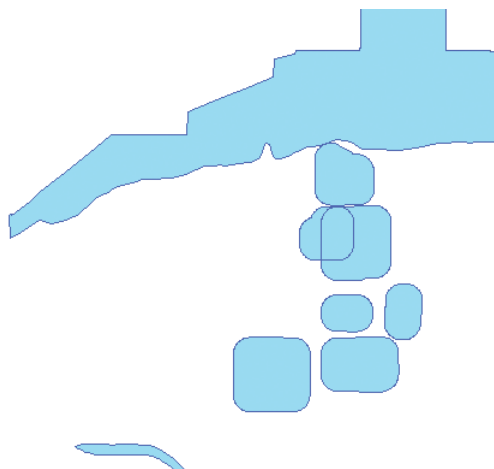


- Дважды щелкните на инструменте Объединение (2). Появляется диалоговое окно Объединение с уже заполненным параметром входные объекты.



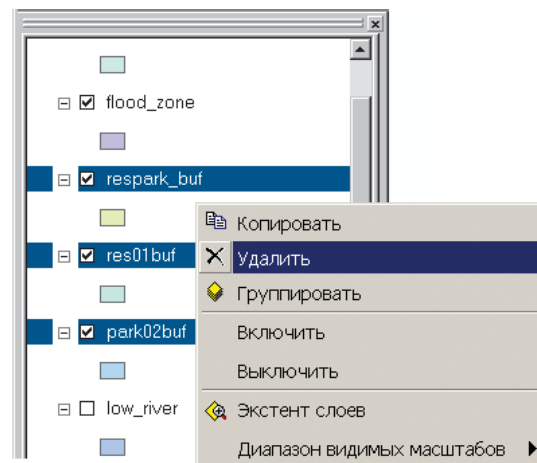
- Убедитесь, что указан путь к папке Analysis и наберите "respark_flood"-имя выходного слоя.
- Нажмите ОК.
- Нажмите кнопку Запустить в панели инструментов.
- Закройте диалоговое окно Site Analysis.
- В меню Модель нажмите Сохранить.

11. Щелкните правой кнопкой на элементе respark_flood в модели и нажмите Добавить к изображению.
12. Выключите все слои, кроме respark_flood, отключив их в таблице содержания карты.



Вы провели несколько операций буферизации и наложения, чтобы определить области, в которых нужно и в которых нельзя строить станцию водоочистки по заданным критериям. Вы видите, что даже простейший анализ ГИС состоит из связанной цепочки операций, причем часто одна операция повторяется с разными наборами данных. Операции используют результаты предыдущих операций, создавая новые результаты. При этом создаются промежуточные слои. Некоторые из них вы используете для проверки итоговых результатов анализа. Другие нужно удалить из состава карты.

13. Щелкните в таблице содержания respark_buf, чтобы выбрать его, затем, нажав Ctrl, щелкните на res01buf и на park02buf, чтобы выбрать все три слоя.
14. Щелкните правой кнопкой на одном из выбранных слоев и нажмите Удалить.



Прежде чем продолжить, сохраните вашу карту.

15. В меню Файл нажмите Сохранить.

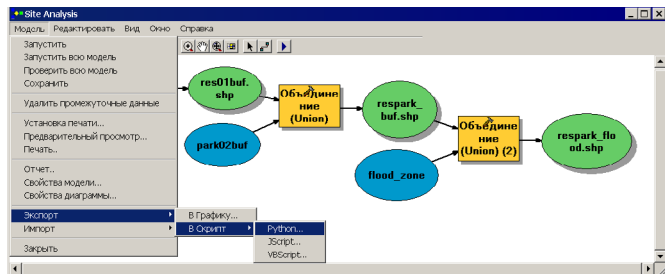
Часто требуется неоднократное выполнение операций геообработки. Скрипты - действенный и эффективный способ автоматизировать выполнение задач геообработки.

Для создания и использования скриптов не обязательно быть программистом. Вы можете построить модель в окне ModelBuilder и экспортировать ее в скрипт, который вы можете запускать или модифицировать.

В следующем параграфе описаны шаги по созданию скрипта из только что сконструированной вами модели Site Analysis.

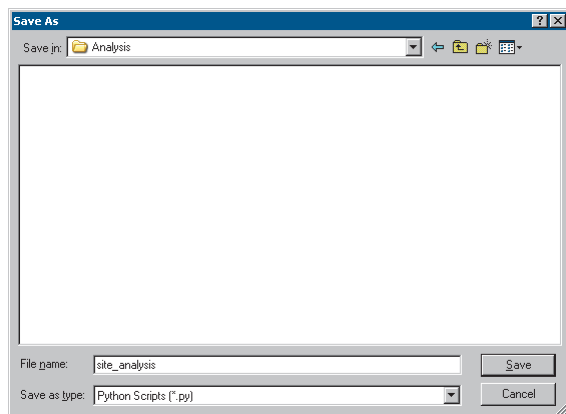
Формирование скрипта из модели

1. В меню Модель, нажмите Экспорт, укажите В скрипт, затем выберите подходящий язык—например, Python.



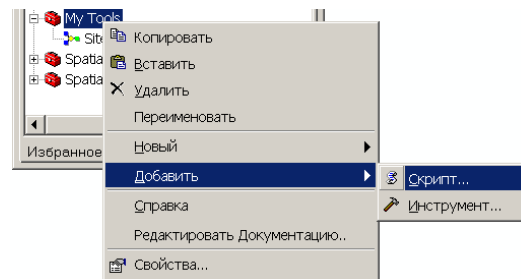
Появляется диалоговое окно Сохранить как.

2. Щелкните на стрелке вниз в строке Сохранить в: и найдите вашу папку analysis, затем наберите “site_analysis” - имя скрипта и нажмите Сохранить.



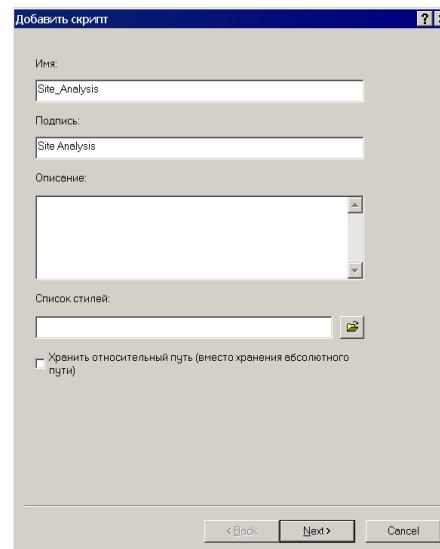
Теперь вы добавите скрипт, который вы только что экспортировали, в ваш набор инструментов My Tools.

3. Щелкните правой кнопкой на My Tools, укажите Добавить, затем нажмите Скрипт.

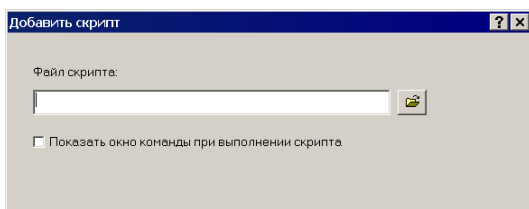


Появляется диалоговое окно Добавить скрипт.

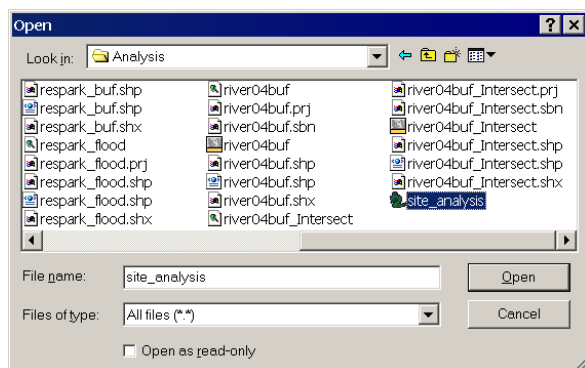
4. Наберите “Site_Analysis” в окне Имя и “Site Analysis” в окне Подпись, затем щелкните Далее.



5. Щелкните кнопку Обзор для выбора файла скрипта.

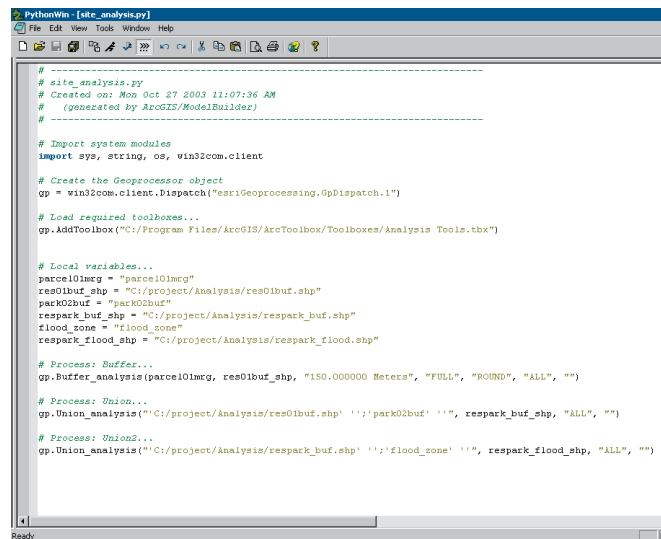


6. Перейдите в вашу папку Analysis, щелкните site_analysis.py, и щелкните Открыть.



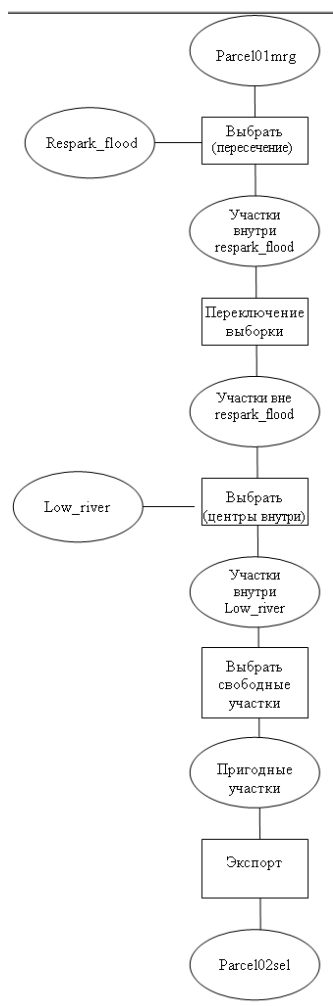
7. Щелкните Далее, затем щелкните Завершить. Теперь скрипт добавлен в ваш набор инструментов My Tools .
8. Правой кнопкой щелкните на скрипте Site_Analysis и нажмите Редактировать.

Скрипт Python открывается на редактирование в приложении PythonWin, где вы можете и видеть и изменять содержание скрипта.



9. Закройте скрипт Site_Analysis и приложение PythonWin.
10. Ваша модель Site Analysis завершена, вы успешно экспортировали ее в скрипт, теперь вы можете закрыть модель, предварительно сохранив ее.

В следующих двух разделах вы используете промежуточные слои (low_river и respark_flood) в серии операций выборки для удаления непригодных участков и создания итогового слоя пригодных участков. Этот процесс представлен на диаграмме внизу:



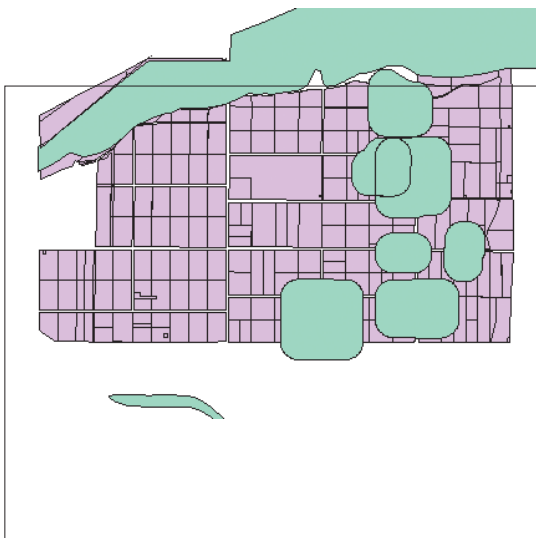
Поиск участков по пространственному критерию

Сейчас у вас есть два слоя, которые вы можете использовать для выбора участков, отвечающих критериям для станции водоочистки. Сначала вы выберете участки вне полигонов respark_flood, затем из этой выборки создадите поднабор, попадающий в полигон low_river.

Выберите участки вне буферных зон парков/жилых районов и зоны затопления

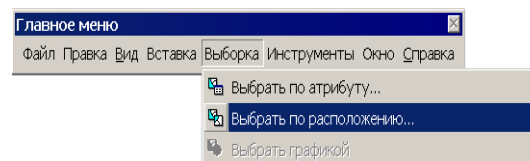
Вы используете опцию Выбрать по расположению для выборки участков, пересекающих слой respark_flood. Будут выбраны участки, частично или полностью попадающие в зону затопления или в буферные зоны парков и жилых районов. Затем вы переключите выборку, чтобы выбрать все участки, расположенные вне буферов и зоны затопления.

1. Включите слой parcel01mrg, чтобы вывести на карту его изображение.



Вы видите, что некоторые участки попадают в область respark_flood.

2. Щелкните Выборка и затем на Выбрать по расположению.

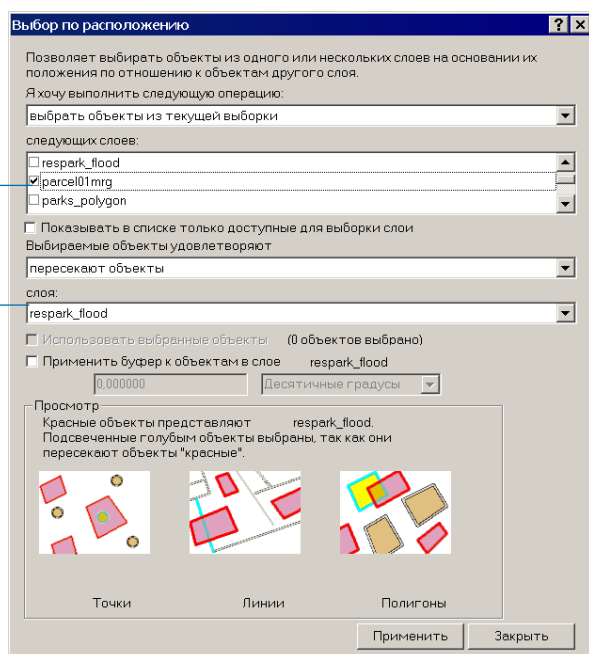


Появляется диалоговое окно Выбор по расположению. Это окно позволяет вам составить множество разных запросов для выбора объектов из одного слоя в зависимости от их расположения относительно объектов другого слоя. В верхней строке вы указываете тип выбора. По умолчанию предлагается создать новый набор объектов, это вам и нужно. В следующей строке вы укажете, из какого слоя выбирать.

3. Прокрутите список вниз и отметьте parcel01mrg.

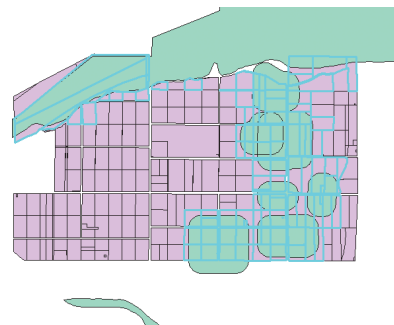
Далее вы определите отношение между слоями. По умолчанию это пересечение—будут выбраны объекты, полностью или частично пересекающиеся с объектами слоя выборки. Это нужный вам тип отношений.

4. Щелкните на стрелке вниз и укажите respark_flood.



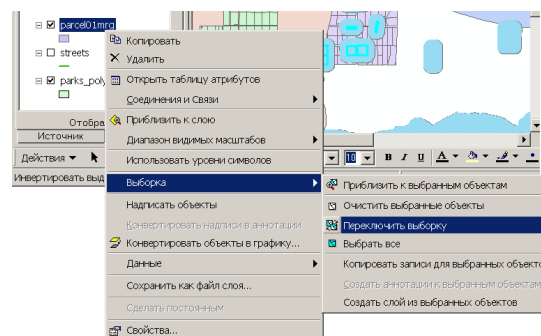
5. Нажмите Применить внизу диалогового окна, затем нажмите Закрыть, чтобы закрыть диалоговое окно Выбор по расположению.

ArcMap выбирает участки, полностью или частично попадающие в полигоны respark_flood, и выделяет их на карте.

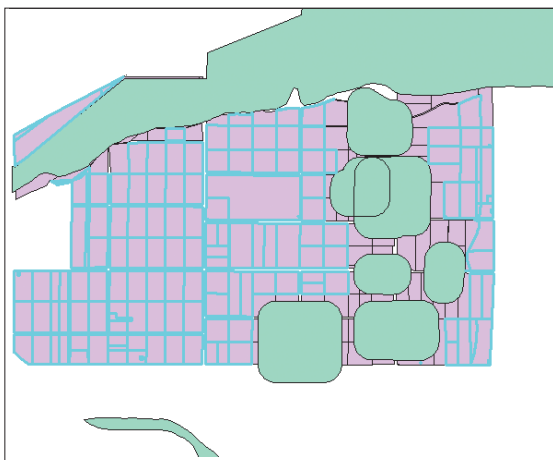


Вам же нужны участки, лежащие вне этих полигонов respark_flood polygons, а не внутри, поэтому вам нужно переключить выбранный набор участков.

6. Щелкните правой кнопкой на parcel01mrg в таблице содержания, укажите Выборку и Переключить выборку.



Теперь выбраны участки вне зоны затопления и отстоящие дальше 150м от парков и жилых домов.



Выберите участки, лежащие в пределах и буфера реки и низинных земель

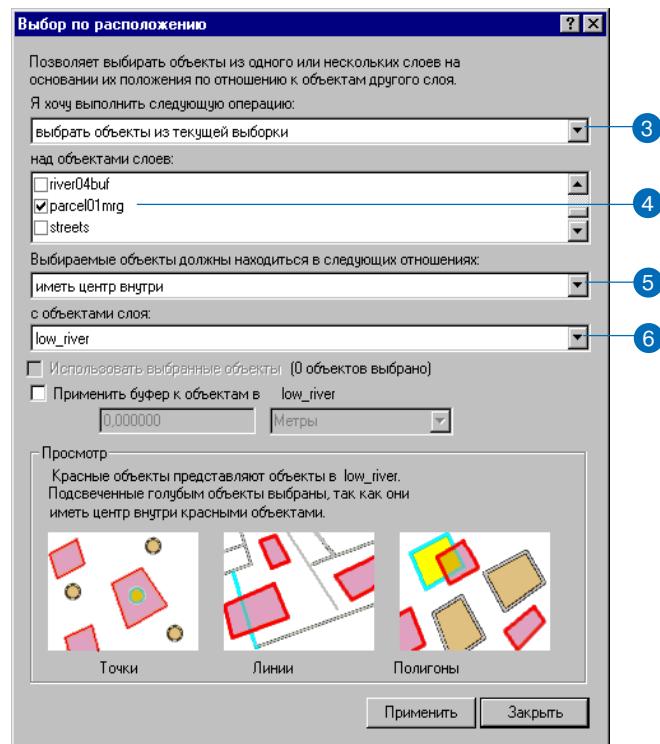
Следующий шаг - найти в выбранном наборе те участки, которые расположены в низине и не далее 1000м от реки. Вы снова используете выбор по расположению, но на этот раз будете выбирать из набора уже выбранных объектов.

1. Включите слой low_river, чтобы отобразить его.
2. Щелкните Выборка и затем Выборка по расположению.
3. Щелкните на стрелке вниз в верхней строке и укажите “Выбрать объекты из текущей выборки”.
4. Поставьте отметку напротив parcel01mrg, если она еще не стоит.

5. Щелкните на стрелке вниз, чтобы выбрать тип отношения и укажите “Имеют центр внутри объектов”.

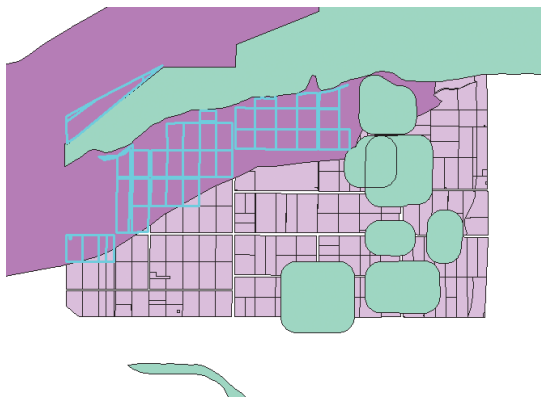
Таким образом, будут выбраны участки, где как минимум половина площади находится в пределах полигона low_river .

6. Щелкните на стрелке вниз, прокрутите список и укажите low_river в качестве слоя выборки.



7. Нажмите Применить и Заккрыть, чтобы закрыть окно Выбор по расположению.

ArcMap выбирает участки, большей своей частью попадающие в полигон low_river. Вы можете увидеть, что выбранные участки расположены вне области respark_flood и в пределах области low_river.



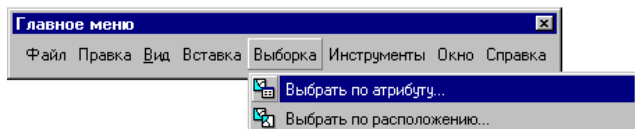
Итак, вы сократили набор пригодных для строительства участков до тех, которые находятся вне зоны затопления и далее 150 метров от парков и жилых домов. Затем вы еще сократили набор, выбрав только те участки, которые находятся на низинных землях (высота не более 365м) и в пределах 1000м от реки. Следующий шаг - найти среди них свободные участки.

Поиск свободных участков

Чтобы найти участки, удовлетворяющие критериям, установленным Городским советом, вы найдете в текущем наборе выбранных участков свободные участки.

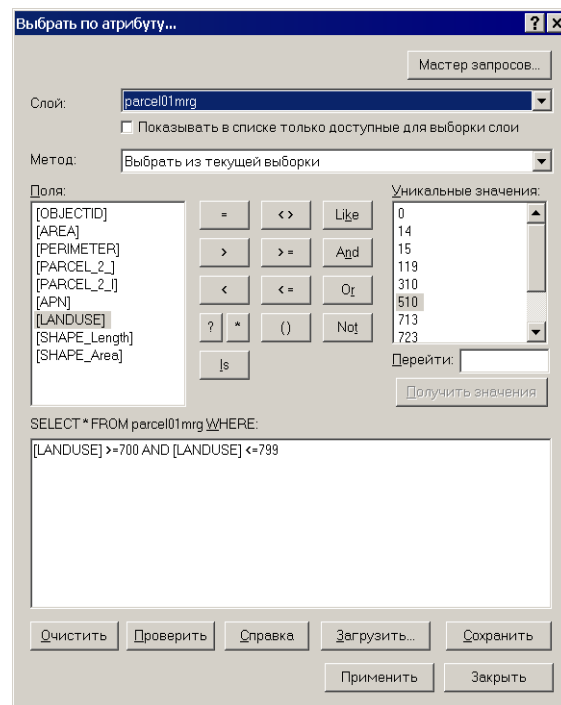
Выберите свободные участки по коду землепользования

В последних двух разделах вы выбирали участки по их расположению. Сейчас вы выберете их по атрибуту - коду землепользования. Как вы знаете из метаданных, коды свободных участков - 700-е. Вам нужно создать запрос для выбора участков с кодом от 700 и до 799.



1. Щелкните на меню Выборка и затем Выбрать по атрибуту. Появляется диалоговое окно Выбор по атрибутам.
 2. Щелкните на стрелке вниз в строке Слой и укажите parcel01mrg.
 3. В строке Метод щелкните на стрелку вниз и выберите Выбрать из текущей выборки.
- Теперь вы создадите выражение запроса.
4. Дважды щелкните на "LANDUSE" (землепользование) в списке Полей.

5. Щелкните на знак $\geq$ и наберите "700".
6. Нажмите And.
7. Дважды щелкните на LANDUSE (землепользование) в списке Полей.
8. Щелкните на знак $\leq$ и наберите "799".

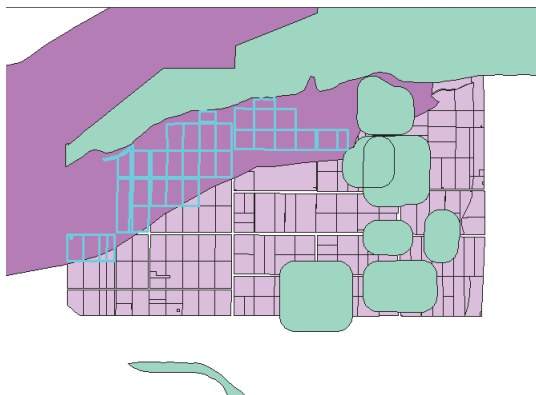


Выражение запроса должно выглядеть так:

[LANDUSE] $\geq$ 700 AND [LANDUSE] $\leq$ 799

9. Нажмите Применить.

ArcMap выбирает участки с кодом землепользования от 700 до 799 (свободные) и выделяет их.



10. Закройте диалоговое окно Выбор по атрибутам.

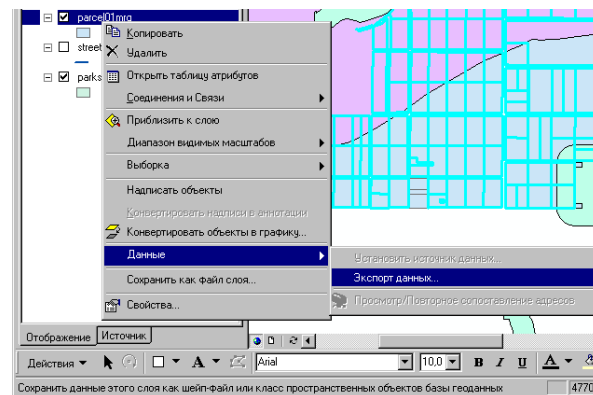
Выбранный набор участков содержит только участки, удовлетворяющие критериям, установленным Городским советом, т.е.:

- Вне зоны затопления
- Не менее 150 м от парков и жилых домов
- На высоте не более 365 м
- В пределах 1000 м от реки
- Свободные

Экспорт выбранных участков в новый шейп-файл

Чтобы облегчить продолжение работы только с выбранными участками, вы экспортируете их в новый шейп-файл.

1. Щелкните правой кнопкой на parcel01.mrg в таблице содержания, укажите Данные и Экспорт данных.

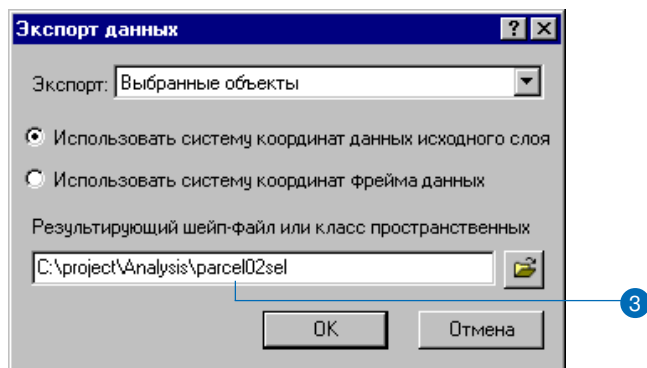


Появляется диалоговое окно экспорта данных. Поскольку в слое parcel01mrg сейчас есть выбранные объекты, в диалоговом окне по умолчанию предлагается экспортировать Выбранные объекты.

2. Убедитесь, что в строке результирующих данных для класса объектов указан путь к папке Analysis.

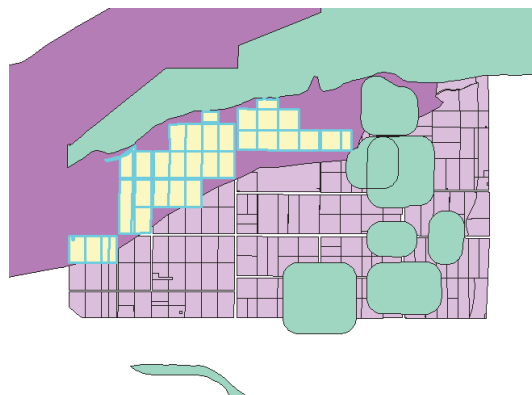
По умолчанию в диалоговом окне предлагается имя выходного файла Export_Output.shp.

3. Выделите этот текст и наберите поверх него “parcel02sel”, чтобы дать выходному классу объектов другое имя.

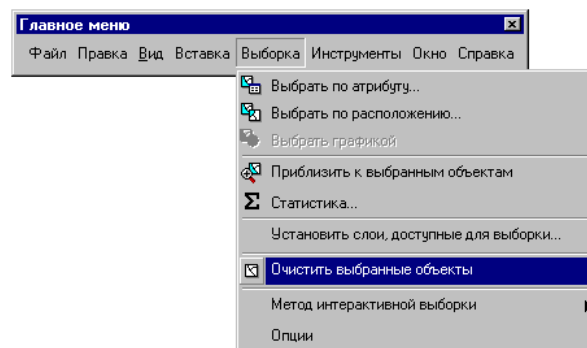


4. Нажмите ОК и Да на предложение добавить экспортируемые данные к карте.

Новый слой содержит только пригодные участки.



5. Щелкните на меню Выборка и Очистить выбранные объекты, чтобы отменить выбор участков в слое parcel01mrg.



6. В меню Файл нажмите Сохранить.

Поиск пригодных участков вблизи дорог и узлов сети водостока

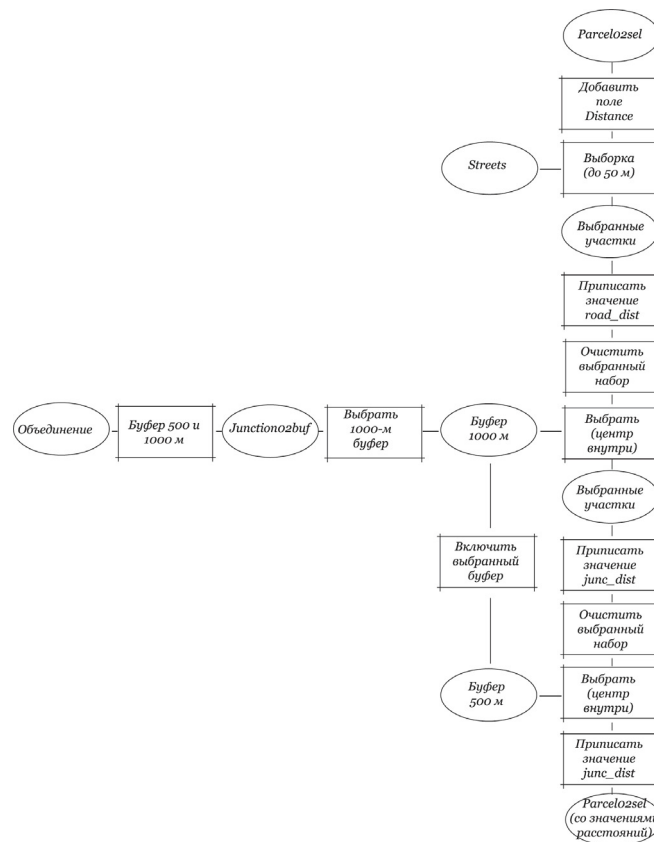
Чтобы принять окончательное решение по вопросу строительства станции водоочистки, Городской совет хотел бы знать, какие участки расположены не далее 50м от дороги и в пределах 500 и 1000м от крупного узла сети стока. Такие участки будут считаться наиболее пригодными.

Вы выберете участки возле указанных объектов и пометите их специальным кодом. Таким образом, вы сможете отобразить их на карте особым цветом по коду.

Анализ будет состоять из следующих шагов:

1. Добавить два поля к таблице атрибутов parcel02sel для хранения значений расстояния: ROAD_DIST - расстояние от дороги и JUNC_DIST - от узла.
2. Заполнить поле расстояния от дорог.
 - Выбрать участки не далее 50м от дорог.
 - Записать значение 50 в поле ROAD_DIST выбранных участков в таблице атрибутов parcel02sel.
3. Заполнить поле расстояния от узла сети стока.
 - Создать буферы шириной 500 и 1000 метров.
 - Выбрать 1000м-буфер и использовать его для выбора участков в пределах 1000м от узлов.
 - Записать значение 1,000 в поле JUNC_DIST выбранных участков в таблице атрибутов parcel02sel.
 - Выбрать 500м-буфер и использовать его для выбора участков в пределах 500м от узлов.
 - Записать значение 500 в поле JUNC_DIST выбранных участков.

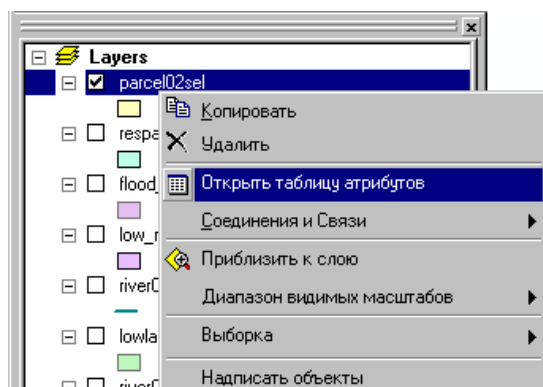
Диаграмма этого процесса выглядит так:



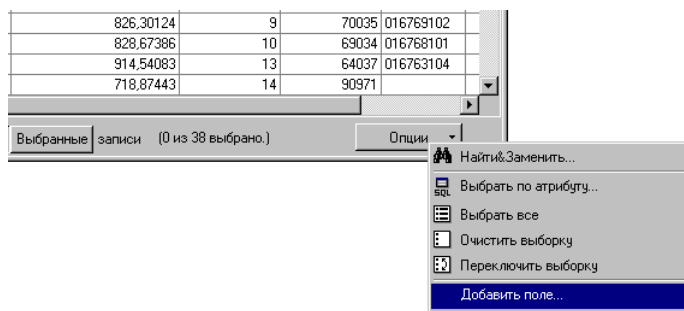
Добавьте поля к слою участков

Прежде чем найти участки на заданном расстоянии от дорог и узлов стока, необходимо добавить в таблицу атрибутов parcel02sel два поля, в которых вы будете хранить присвоенные участкам значения расстояния.

1. Щелкните правой кнопкой на parcel02sel и нажмите Открыть таблицу атрибутов.

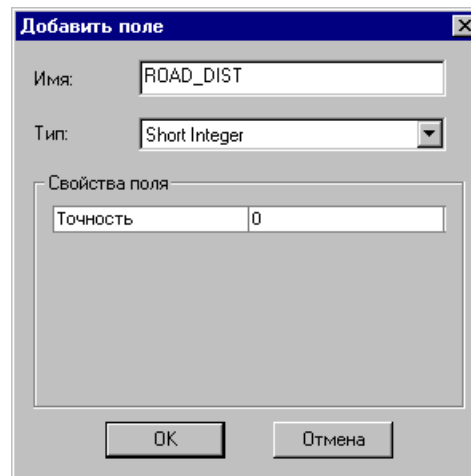


2. Нажмите кнопку Опции и щелкните Добавить поле.
Появляется диалоговое окно Добавить поле.



3. Наберите имя поля - ROAD_DIST.

Можно принять предлагаемый по умолчанию тип поля - короткое целое (short integer).



В поле “короткое целое” можно хранить целые числа до 32,768, это достаточно для поля ROAD_DIST—его значением будет 50 или 0.

4. Нажмите ОК.
- Теперь таким же способом добавьте поле JUNC_DIST.
5. Нажмите кнопку Опции и щелкните Добавить поле.
6. Наберите имя поля - JUNC_DIST и нажмите ОК.
7. Прокрутите таблицу атрибутов до конца вправо, чтобы увидеть новые поля.

Сейчас эти два столбца пусты или содержат нули, т.к. вы только что добавили поле. На следующем этапе вы выберете участки около дорог и узлов сети стока и введете значения этих полей для выбранных участков.

APN	LANDUSE	ROAD DIST	JUNC DIST
029204402	732	0	0
029204408	732	0	0
029204407	732	0	0
029204406	732	0	0
029204409	732	0	0
029204410	732	0	0
029204411	732	0	0
029204412	732	0	0

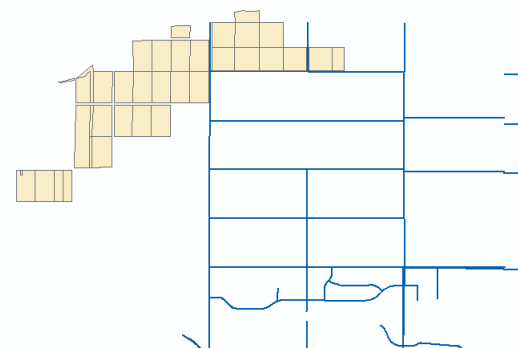
8. Закройте таблицу атрибутов, нажав кнопку Закрыть.

Найдите участки в 50 метрах от дороги

Городской совет предпочел бы построить станцию водоочистки не дальше, чем в 50 метрах от существующей дороги. Вы используете слой улиц, чтобы выбрать участки , расположенные в пределах 50м от дороги и запишете значение 50 в поле ROAD_DIST для этих участков.

- Прежде чем продолжить, отключите все слои, кроме parcel02sel в таблице содержания, чтобы на карте осталось только изображение пригодных участков.
- Включите слой улиц (streets), чтобы отобразить его.
- В меню Выборка укажите Выбрать по расположению.

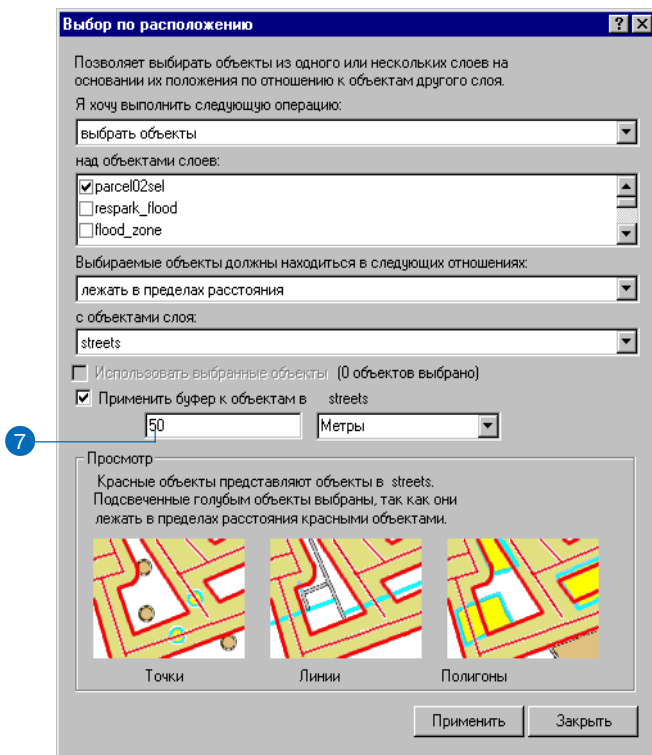
Вы уже видели это диалоговое окно. Сейчас вы будете выбирать объекты из одного слоя (parcels) на определенном расстоянии от объектов другого слоя (streets).



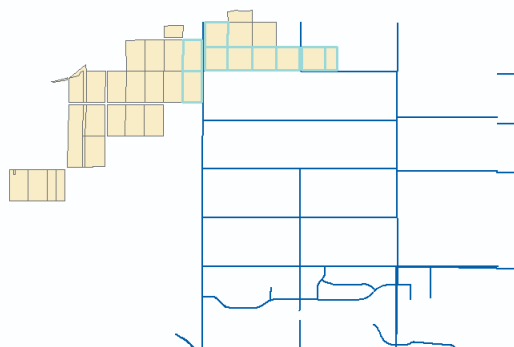
- В строке “Я хочу выполнить следующую операцию” щелкните Выбрать объекты.
- Поставьте отметку против слоя parcel02sel.
- Нажмите стрелки вниз в двух следующих строках и выберите “Находятся в пределах расстояния от объектов” и “streets”.

Опция “Применить буфер к объектам в streets” будет отмечена автоматически.

7. Наберите “50” в текстовом поле, щелкните на стрелке вниз и выберите Метры, чтобы выбрать участки с помощью буфера шириной 50м.



8. Нажмите Применить.
Будут выбраны участки в пределах 50м.



Использование буфера при выборе объектов удобно для поиска объектов на определенном расстоянии от других объектов. Это быстрее, чем использовать инструмент Буфер — который вы использовали с рекой, парками и жилыми участками—если вам не нужно создавать отдельный слой буферных зон для комбинирования с другими слоями.

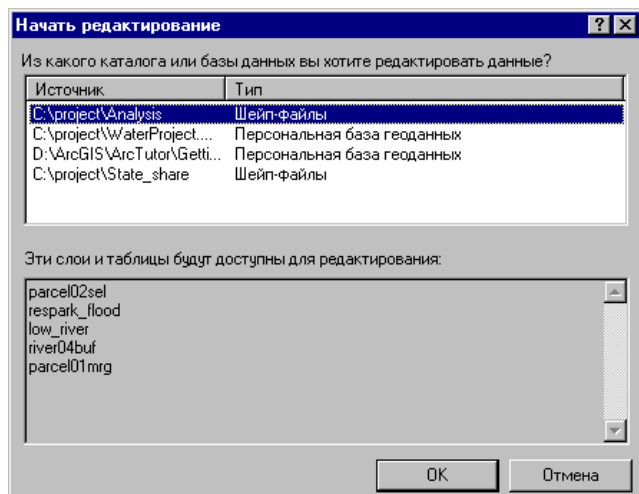
9. Нажмите Закрыть, чтобы закрыть окно Выбора по расположению.

Теперь вы можете записать значение в поле ROAD_DIST для выбранных участков, чтобы показать, что они находятся в 50 метрах от дороги.

Присвойте значение полю ROAD_DIST

Чтобы присвоить или обновить значения в таблице атрибутов слоя, вы должны открыть слой для редактирования. Можно редактировать атрибуты либо с помощью кнопки Атрибуты в панели инструментов Редактора, которую вы использовали при работе с новым парком, либо путем прямого редактирования таблицы атрибутов, что вы и сделаете сейчас. Для присвоения значений атрибутам в таблице вы создадите выражение. Значения будут присвоены выбранным объектам или всем объектам, если нет выборки.

1. В панели редактирования нажмите на стрелку вниз у поля Редактор и выберите Начать редактирование; щелкните на кнопке Панель редактирования, чтобы открыть эту панель, если ее нет.
2. В диалоговом окне Начать редактирование укажите папку Analysis как источник редактируемых данных и нажмите ОК. Нажмите Начать редактирование, чтобы закрыть сообщение, что вы начинаете редактирование в разных системах координат.



3. Нажмите на стрелку вниз в строке Целевые слои и укажите слой parcel02sel для его редактирования.

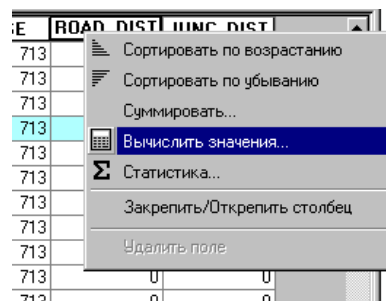


4. Щелкните правой кнопкой на parcel02sel в таблице содержания, затем Открыть таблицу атрибутов.

Выбранные участки (в пределах 50м от дорог) будут выделены цветом.

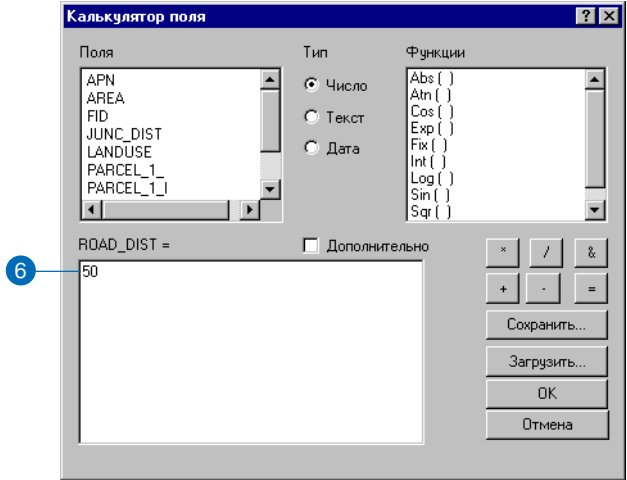
FID	Shape*	AREA	PERIMETER	PARCEL_1	APN	LANDUSE	ROAD_DIST
0	Полигон	15820.10382	515.86148	6	016771102	713	
1	Полигон	40819.36398	832.83905	7	016768102	713	
2	Полигон	40273.55258	828.56194	8	016769101	713	
3	Полигон	39982.66727	826.30124	9	016769102	713	
4	Полигон	40447.93171	828.67386	10	016768101	713	
5	Полигон	10565.57956	914.54083	13	016763104	713	
6	Полигон	26459.63556	718.87443	14		713	
7	Полигон	39573.91057	822.61252	15	016764102	713	
8	Полигон	40399.3088	829.21134	16	016763101	713	
9	Полигон	39543.99025	822.76399	17	016764101	713	
10	Полигон	40539.97483	830.42319	18	016765101	713	
11	Полигон	40538.89616	830.45889	19	016766101	713	
12	Полигон	40451.12549	829.90172	20	016765102	713	
13	Полигон	61280.49249	1274.63154	24		713	
14	Полигон	6709.95396	569.54123	25	016759104	713	
15	Полигон	41476.83105	837.99145	26	016759102	713	
16	Полигон	38551.53848	814.93337	27	016760101	713	
17	Полигон	40199.34022	827.66066	28	016760102	713	

5. Прокрутите вправо окно Атрибуты, нажмите правой кнопкой на поле ROAD_DIST (когда курсор над именем поля, он превращается в стрелку) и нажмите Вычислить значения.



Появляется диалоговое окно Калькулятор поля. Поскольку вы нажали на поле ROAD_DIST, ArcMap начинает выражение с ROAD_DIST =.

6. Щелкните в окне выражения и наберите “50”, чтобы закончить выражение.

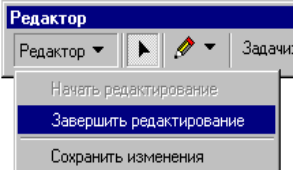


7. Нажмите OK.

ArcMap присвоит значение 50 полю ROAD_DIST для выбранных участков, находящихся в пределах 50м от дороги. Для остальных участков ROAD_DIST=0. Вы используете эти значения вместе со значениями JUNC_DIST, чтобы отобразить участки на итоговой карте разными цветами, в зависимости уровня пригодности.

APN	LANDUSE	ROAD_DIST	JUNC_DIST
029204402	732	0	0
029204408	732	50	0
029204407	732	0	0
029204406	732	0	0
029204409	732	50	0
029204410	732	50	0
029204411	732	50	0
029204412	732	50	0
029204118	732	50	0
029204119	732	50	0

8. В меню Редактор в панели редактирования укажите Завершить редактирование. Нажмите Да на предложение сохранить изменения.



Когда вы сохраните изменения, ArcMap очистит выбранный набор участков, так что вы сможете начать поиск участков вблизи узлов сети сброса сточных вод по полному набору пригодных участков.

Оставьте таблицу атрибутов parcel02sel открытой, поскольку она потребуется на следующем шаге, но вы можете передвинуть ее, изменить ее размер или минимизировать ее.

Измерьте и присвойте расстояние до ближайшего узла сети сброса сточных вод

Городской совет предпочел бы построить станцию водоочистки не далее 1,000 метров от точки, где ее можно подключить к существующему узлу сети сброса сточных вод. Совет готов принять участки, частично выходящие за пределы 1000-метрового буфера, если большая часть участка лежит в пределах буферной зоны. Участки в пределах 500 м были бы еще удобнее.

Вам нужно найти участки в пределах 500м и 1000м от крупного узла сети стока вод и пометить их значением расстояния. Для этого вы используете некоторые из ранее использованных вами инструментов: буферы, выбор и редактирование атрибутов. Здесь вместо пошаговых инструкций мы предлагаем вам перечень основных шагов, чтобы вы могли поработать самостоятельно. Если возникнут затруднения с какими-либо шагами, вы найдете ответы в предыдущих разделах.

Добавьте к карте покрытие узлов сети водостока (оно находится в папке utility внутри папки City_share). Покрытие узлов содержит точки главных узлов сети водостока, где можно подключить станцию к сети.

Вы создадите новую модель для построения буферных зон узлов сети водостока. Вначале создайте новый набор инструментов с названием My Tools, если вы этого еще не сделали ранее. Создайте новую модель в наборе My Tools.

Добавьте к модели слой узлов сети водостока. Добавьте инструмент Буфер к модели, а также новое соединение от слоя сети к буферу. Установите размер буферной зоны в параметрах инструмента Буфер - 500 м. Убедитесь, что путь к вашей папке Analysis указан и имя выходного файла junctionbuf500. Установите тип слияния - All (Все).

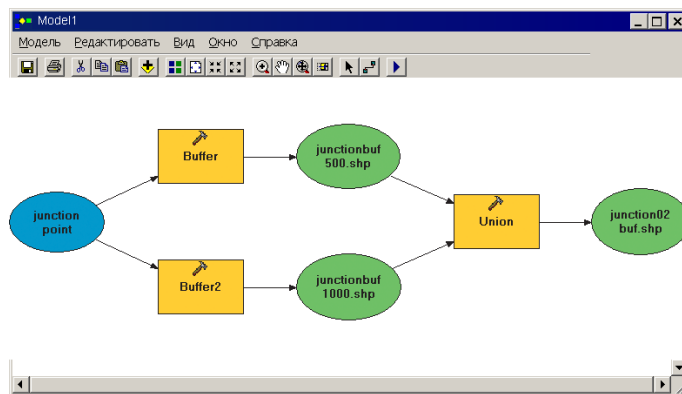
Далее добавьте другой инструмент Буфер и добавьте новое соединение от слоя сети к данному инструменту. Установите размер буферной зоны для инструмента Буфер2 - 1000 м. Убедитесь, что путь к вашей папке Analysis установлен и имя выходного файла из Буфер2 junctionbuf1000. Снова установите тип слияния - All (Все).

Щелкните и перетащите инструмент Объединение из ArcToolbox в модель. Добавьте соединение из junctionbuf500 и из junctionbuf1000 к инструменту Объединение. Убедитесь, что путь к вашей папке Analysis установлен и имя объединенного выходного класса объектов junction02buf.

Запустите модель и добавьте junction02buf на вашу карту.

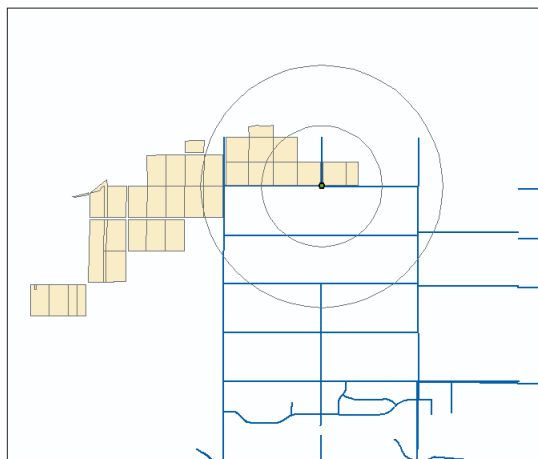
Сохраните вашу модель с именем Junction Buffer, затем закройте ее.

Буферы появятся на карте, но они закрывают участки и узлы.

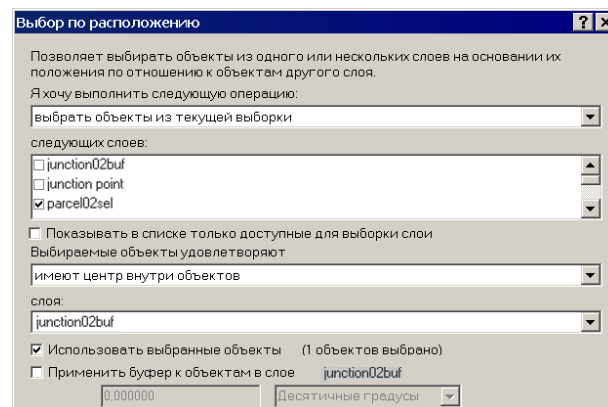


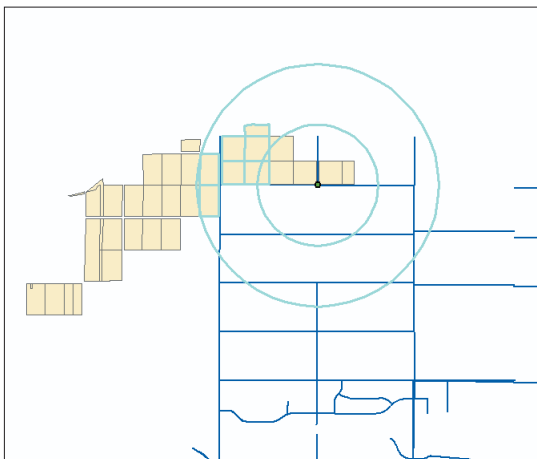
Измените символы отображения слоя junction02buf, чтобы буферы отображались без заливки (укажите “нет цвета” для цвета заливки).

Теперь вы видите, какие участки находятся на расстоянии от 0 до 500 м и от 500 до 1000 м от узлов сети водостока. Затем вы выберете каждый из наборов участков и присвоите им значение расстояния.



Используйте инструмент Выбрать объекты для выбора области буфера, представляющего полосу между 500 и 1000 метров от узла сети, щелкнув на нем. Затем командой Выбрать по расположению найдите в слое parcel02sel участки, центр которых находится в пределах выбранных объектов слоя junction02buf. Таким образом, будут выбраны все участки на расстоянии от 500 до 1000 метров от узла. Когда закончите, закройте диалоговое окно Выбор по расположению.

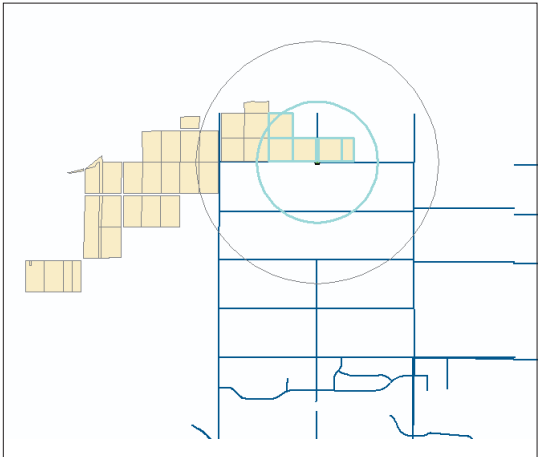




Используйте панель инструментов Редактора, чтобы начать редактирование parcel02sel; убедитесь, что Целевой слой - parcel02sel. Откройте таблицу атрибутов parcel02sel (восстановите это окно, если ранее его минимизировали) и присвойте значение 1000 полю JUNC_DIST для выбранных участков. Сохраните изменения, но не прекращайте редактирование. Вы увидите, что некоторые из участков находятся и в пределах 50м от дороги, и не далее 1000м от узла, другие же дальше 50м от дороги, но не далее 1000м от узла, и некоторые - дальше заданных расстояний от обоих объектов; в обоих полях 0.

APN	LANDUSE	ROAD DIST	JUNC DIST
029204402	732	0	1000
029204408	732	50	1000
029204407	732	0	1000
029204406	732	0	0
029204409	732	50	1000
029204410	732	50	1000
029204411	732	50	0
029204412	732	50	0
029204118	732	50	0
029204119	732	50	0

Теперь переключите выборку объектов в junction02buf, чтобы был выбран буфер от 0 до 500 м, или просто выберите внутренний буфер, щелкнув на нем инструментом Выбрать объекты. Теперь выберите по расположению те участки, центр которых попадает в выбранные объекты слоя junction02buf (т.е. в буферы от 0 до 500м). Теперь у вас выбраны только участки в пределах расстояния 500м от узла.



Присвойте значение 500 полю JUNC_DIST для выбранных участков.

APN	LANDUSE	ROAD DIST	JUNC DIST
029204402	732	0	1000
029204408	732	50	1000
029204407	732	0	1000
029204406	732	0	500
029204409	732	50	1000
029204410	732	50	1000
029204411	732	50	500
029204412	732	50	500
029204118	732	50	500
029204119	732	50	500

Закончите редактирование и сохраните изменения. Затем сохраните вашу карту.

Вы присвоили участкам значение расстояния от узла сети водостока - 500 и 1000м. На итоговой карте вы закрасите участки в соответствии с кодами их расстояния от дорог и от узлов, так что Городской совет и общественность смогут наглядно определить, какие участки являются наиболее подходящими.

Можно было выбрать участки на заданном расстоянии от узлов другим способом - использовать выбор по расположению с заданным буферным расстоянием, но создание слоя буферов junction02buf позволит вам включить кольца буферных зон в итоговую карту, чтобы Городской совет и общественность видели расстояние от сети водостока на карте.

Поиск пригодных участков, удовлетворяющих критерию площади

Последний шаг анализа - найти среди пригодных участков достаточно большие для станции. Минимальная площадь для строительства составляет $150\,000\text{ м}^2$. Вы проверите в таблице атрибутов parcel02sel, какие участки имеют достаточный размер.

Отсортируйте участки по полю AREA (площадь)

Таблица атрибутов parcel02sel должна быть на экране.

1. Прокрутите влево и найдите поле AREA (площадь).
2. Щелкните правой кнопкой на AREA и укажите Сортировать по убыванию.

AREA	PERIMETER
18743.94634	
38233.8468	
40484.20606	
40834.56088	
36221.4449	
38340.25769	
38504.58681	
36959.79042	
18802.67008	
36864.35396	
1467.35622	288.44957

Самый большой участок появится вверху списка.

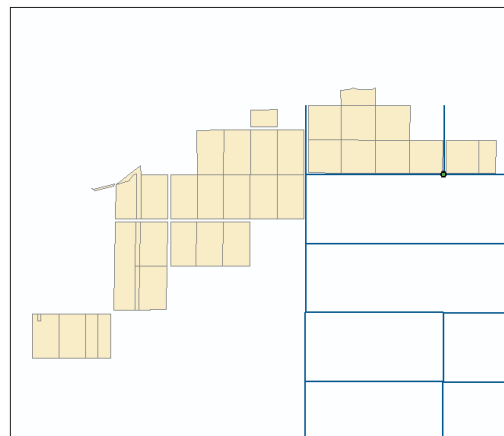
AREA	PERIMETER
61280.49249	1274.63154
41476.83105	837.99145
41162.43451	839.65045
40834.56088	808.30515
40819.3698	832.83905
40766.12503	831.8554
40539.97483	830.42319
40538.89616	830.45889

Нет ни одного пригодного участка размером даже близко к $150\,000\text{ м}^2$. Самый большой участок составляет $60,000\text{ м}^2$ (если вы его не видите, прокрутите таблицу вверх). Видимо, городу придется занять под станцию несколько смежных участков или же снизить требования. Проверьте, есть ли группы смежных участков площадью более $150\,000\text{ м}^2$.

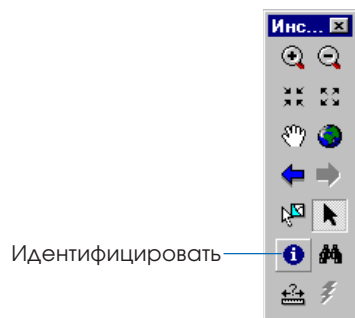
Найдите смежные участки более $150\,000\text{ м}^2$

Сначала вы идентифицируете несколько участков, чтобы узнать их размер, а затем выберете их группу, чтобы узнать, составит ли их площадь $150\,000\text{ м}^2$.

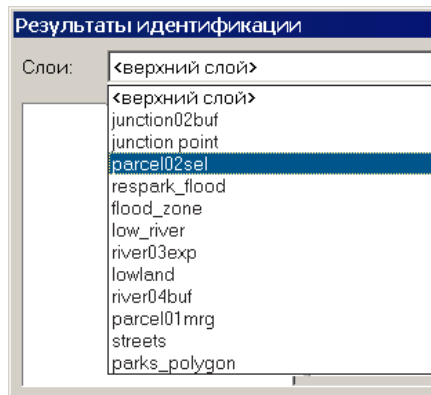
1. Щелкните правой кнопкой на parcel02sel в таблице содержания и укажите Приблизить к слою, затем отключите junction02buf, чтобы он не отображался. Чтобы лучше видеть участки, можете передвинуть таблицу атрибутов.



2. Нажмите инструмент Идентифицировать.

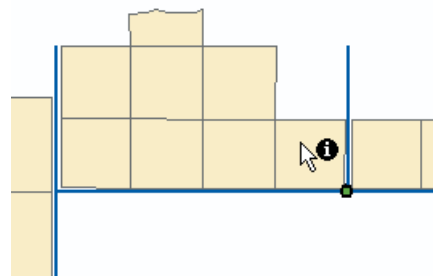


3. Щелкните на стрелке вниз в списке Слои и укажите parcel02sel.

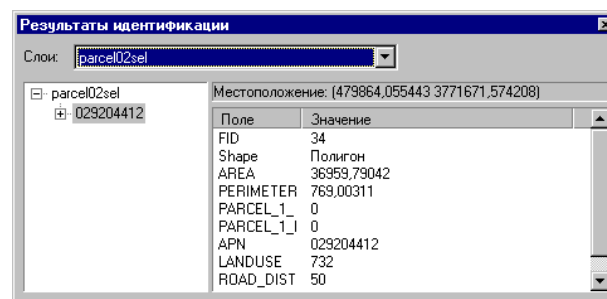


Таким образом, вы будете идентифицировать объекты в слое parcel02sel. Оставьте диалоговое окно идентификации открытым.

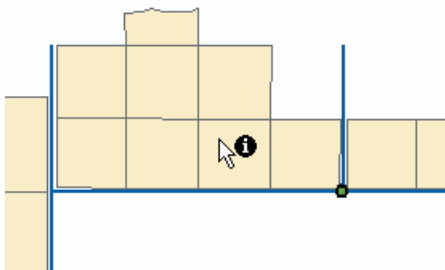
4. Щелкните на соседнем с узлом сети водостока участке, расположенном к западу от узла.



Вы увидите, что этот участок по площади немного меньше 37 000 м².



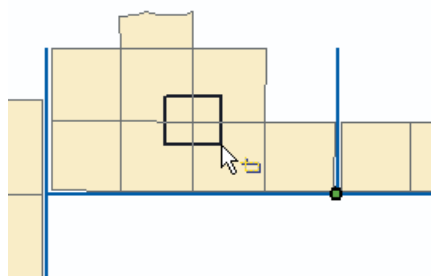
5. Щелкните на участке слева от предыдущего.



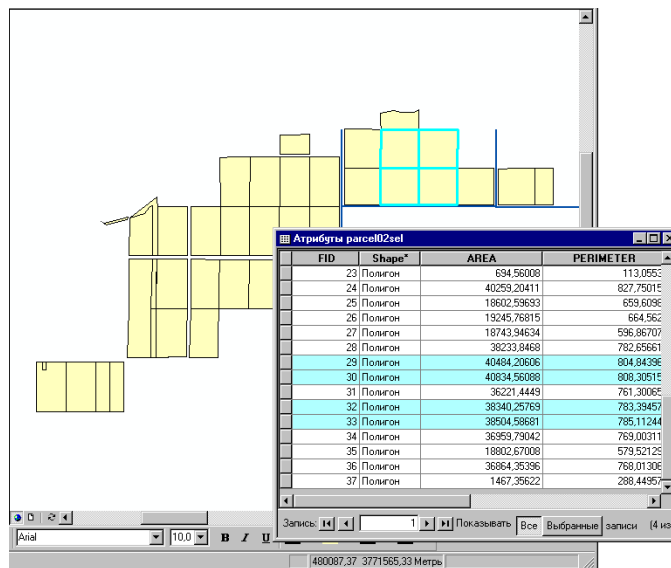
Его площадь около 38 500 м². Вы видите, что большинство участков около узла примерно одинакового размера. Похоже, что четыре соседних участка составят площадь в 150 000 м². Закройте окно Результаты идентификации.

6. Нажмите на кнопку Выбрать объекты.

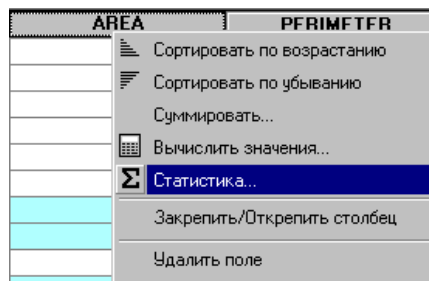
7. Щелкните и растяните прямоугольник вокруг точки пересечения четырех участков.



Участки будут выделены на карте и в таблице атрибутов.

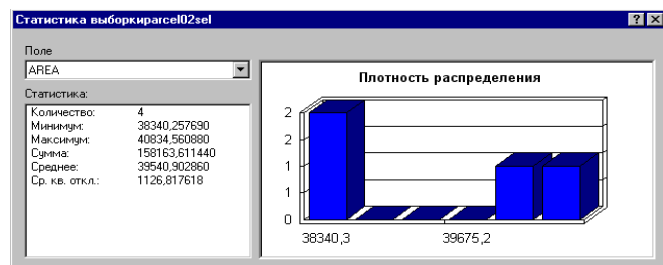


8. Щелкните правой кнопкой на поле AREA (площадь) в таблице и нажмите Статистика.



Появляется диалоговое окно Статистика.

ArcMap вычисляет суммарную статистику по выборке и представляет результаты в виде графика распределения значений. Сейчас вас не интересует распределение значений, но статистические данные содержат полезную информацию. Вы видите число выбранных участков, размер наименьшего и наибольшего участка, суммарную площадь и средний размер четырех участков.



Суммарная площадь четырех участков немного больше 158.000 м². Этого достаточно для строительства станции. Дальнейшее изучение показывает, что существует несколько комбинаций соседних участков, обеспечивающих достаточную площадь для строительства станции. С помощью инструмента Выбрать объекты, вы можете растягивать прямоугольники вокруг разных групп объектов или выбирать участок, щелкнув на нем, а затем добавлять к выборке соседние участки, щелкнув на них при нажатой клавише Shift. Затем можно повторно вычислить статистику по выбранной территории.

9. Закройте диалоговое окно Статистика и таблицу атрибутов, когда вы закончите выбирать участки.
10. Щелкните на меню Выборка и нажмите Очистить выбранные объекты.

Таким образом, Городской совет сможет составить площадку для строительства станции из нескольких участков. Вы решили организовать на заседании Совета интерактивный сеанс, используя большой экран, на котором вы сможете запрашивать информацию по различным комбинациям участков по указанию членов Совета.

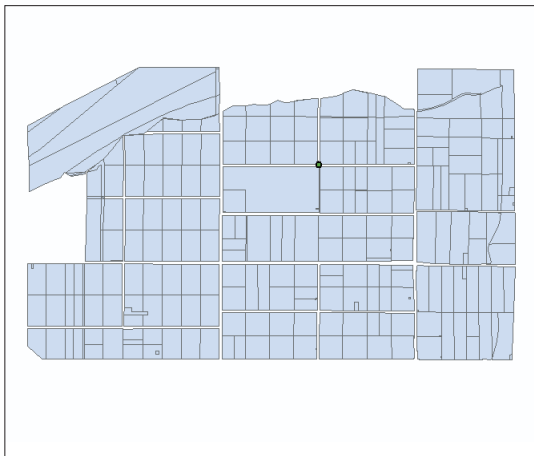
Просмотр результатов анализа

Предвосхищая один из вопросов, который может задать Городской совет, вы решили проверить, есть ли вообще в исследуемой области участки площадью 150 000 м² и, если они есть, то почему они не вошли в итоговый список.

Вы выберете по атрибутам участки площадью более 150 000 м², и отобразите их вместе со слоями, полученными в результате анализа, чтобы посмотреть, каким критериям они не отвечают.

Найдите участки размером не менее 150,000 м²

1. Отключите parcel02sel, streets, включите parcel01mrg, чтобы видеть все участки в исследуемой области.
2. Щелкните правой кнопкой на parcel01mrg в таблице содержания и нажмите Приблизить к слою.

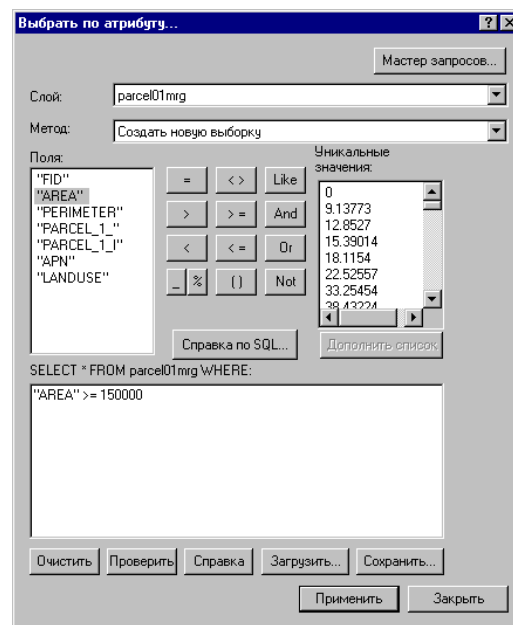


3. Щелкните на меню Выборка нажмите Выбрать по атрибуту.
4. Нажмите на стрелку вниз в списке Слой и укажите parcel01mrg. Используйте метод, предложенный по умолчанию (Создать новую выборку).
5. Дважды щелкните на [AREA] в списке Поля, нажмите на знак ($\geq$), и наберите "150000", чтобы создать выражение запроса.

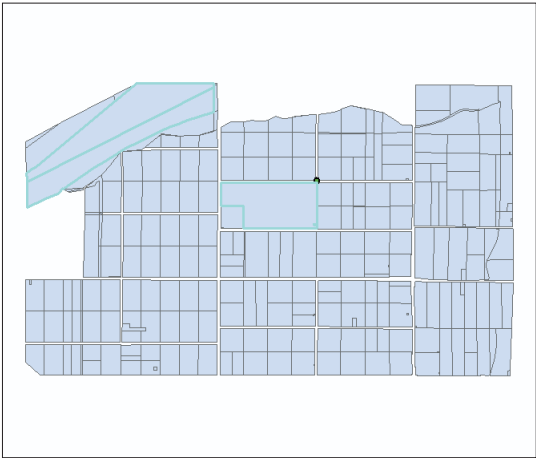
Выражение должно выглядеть так:

[AREA] $\geq$ 150000

6. Нажмите Применить и затем Заккрыть окно.



Есть три участка размером не менее 150,000 м².



Сначала проверьте, свободны ли они.

- 7. Щелкните правой кнопкой на parcel01.mrg в таблице содержания и нажмите Открыть таблицу атрибутов.
- 8. Щелкните на кнопке Выбранные под таблицей, чтобы видеть только выбранные объекты.

10565,57956	914,54083	13	64037
26459,63556	718,87443	14	90971
39573,91057	822,61252	15	65035
40399,3088	829,21134	16	64034

Показывать

Все

Выбранные

записи

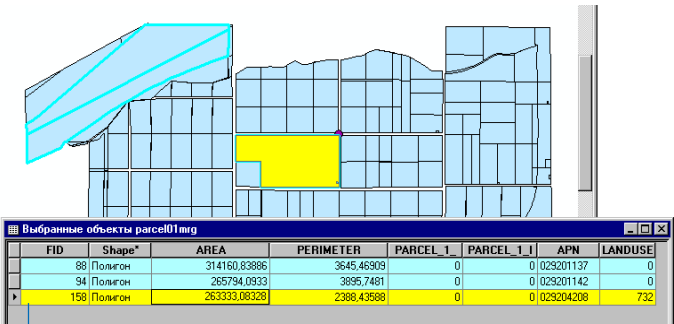
(3 из 280 выбрано.)

8

У двух участков не задан код землепользования, но у третьего задан код 732 - свободный участок (если поле LANDUSE не видно, прокрутите таблицу вправо).

PARCEL 1 I	APN	LANDUSE
0	029201137	0
0	029201142	0
0	029204208	732

- 9. Щелкните на ячейку слева от строки с записью этого участка в таблице, чтобы выделить его. Если нужно, передвиньте или минимизируйте таблицу, чтобы видеть участок на карте.



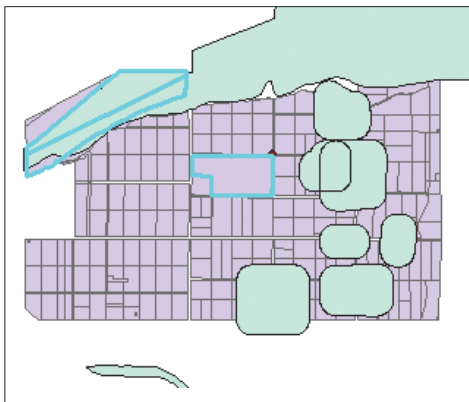
9

Два участка в верхнем правом углу не годятся, т.к. они не помечены как свободные. Возможно, вам следует проверить в налоговой службе, чем заняты эти участки; может быть, они свободны, просто их коды не были занесены в базу данных. Следует также проверить, не подойдет ли третий участок.

- 10. Закройте таблицу атрибутов.

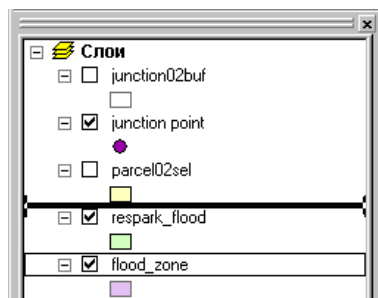
Просмотрите участки со слоями критериев

1. Включите слой `respark_flood`, чтобы увидеть его.

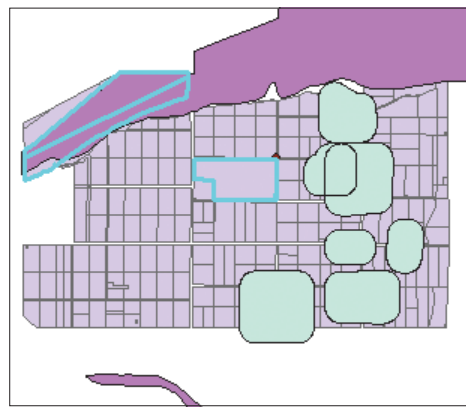


Вы увидите, что два участка в верхнем углу практически покрыты слоем, включающим зоны затопления и буферы парков и жилых районов.

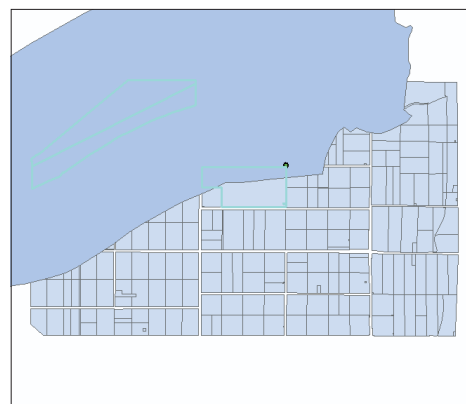
2. Включите слой `flood_zone`, затем перетащите выше `respark_flood` в таблице содержания.



Теперь видно, что два участка находятся вне буферных зон парков или жилых участков, но в зоне затопления. Значит, даже если бы они были свободны, они не пригодны, поскольку расположены в зоне затопления. Однако третий участок расположен вне буферных зон парков и жилых районов, и вне зоны затопления.

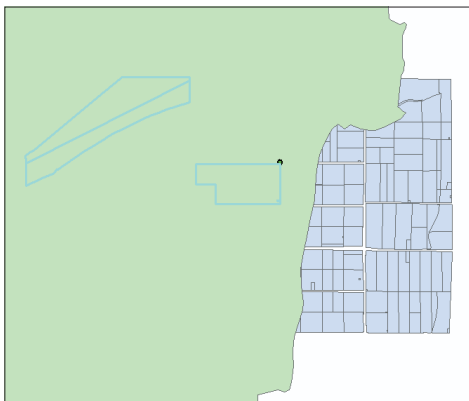


3. Отключите `respark_flood` и `flood_zone` и включите слой `low_river`.



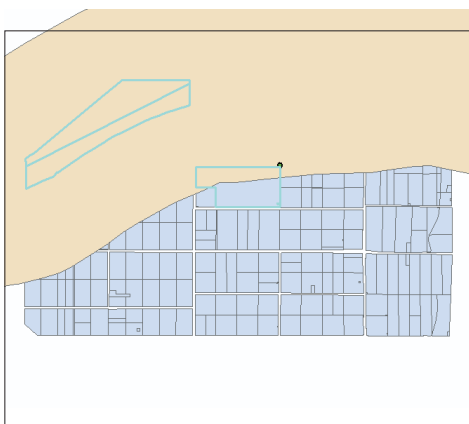
Городской совет требовал, чтобы участки полностью или в основном находились в этой области. Большая часть же данного участка лежит вне области.

4. Включите слой lowland, а затем отключите low_river.



Участок полностью находится на низине, значит причиной отклонения является его удаленность от реки; большая его часть лежит дальше 1000м от реки.

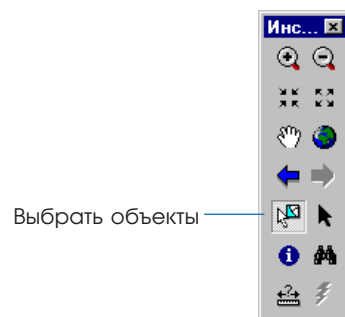
5. Отключите слой lowland и включите river04buf.



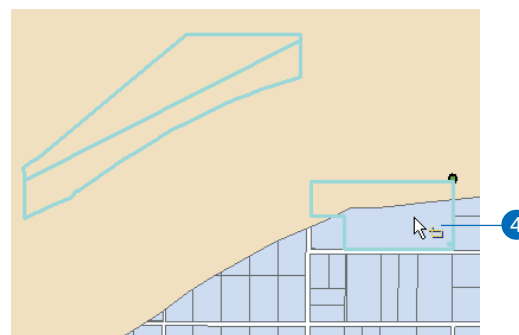
Да, именно поэтому он не подходит. Однако часть его находится внутри буферной зоны, а также он расположен рядом с узлом сети водостока - большой плюс. Вы отметите его на итоговой карте, чтобы обратить внимание Совета. Дополнительные затраты на строительство могут быть компенсированы снижением стоимости земли в связи с покупкой одного участка вместо четырех отдельных.

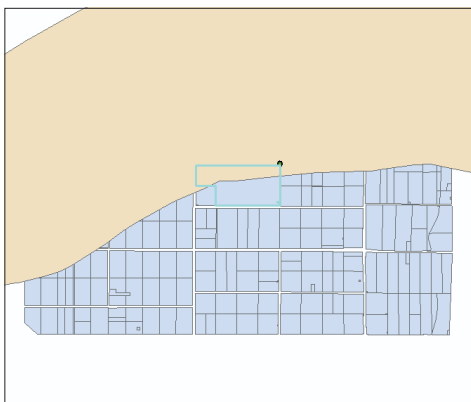
Создайте слой альтернативного участка

1. Щелкните на инструменте Выбрать объекты.

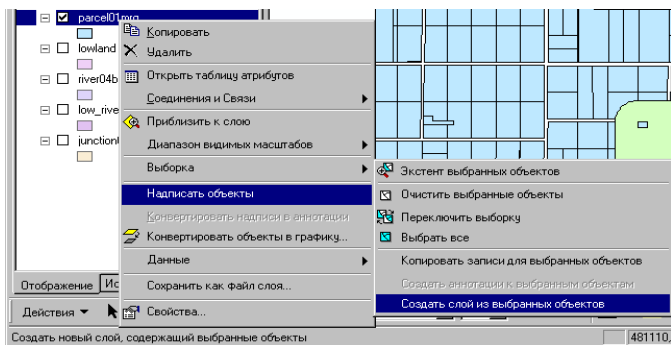


2. Щелкните на альтернативном участке (вне слоя river04buf) чтобы выбрать только этот участок.

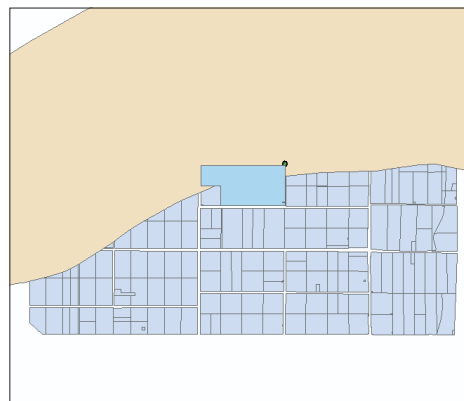




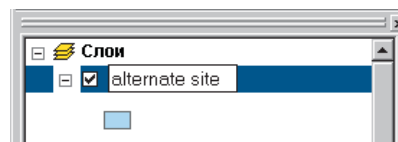
- Щелкните правой кнопкой на parcel01mrg в таблице содержания, укажите Выборка и нажмите Создать слой из выбранных объектов.



ArcMap добавляет к карте слой, содержащий один объект.



- Щелкните на имени слоя (parcel01mrg selection), чтобы выбрать его, и еще раз, чтобы выделить его имя.
- Наберите "alternate site" ("альтернативный участок") в качестве имени нового слоя и нажмите Enter.

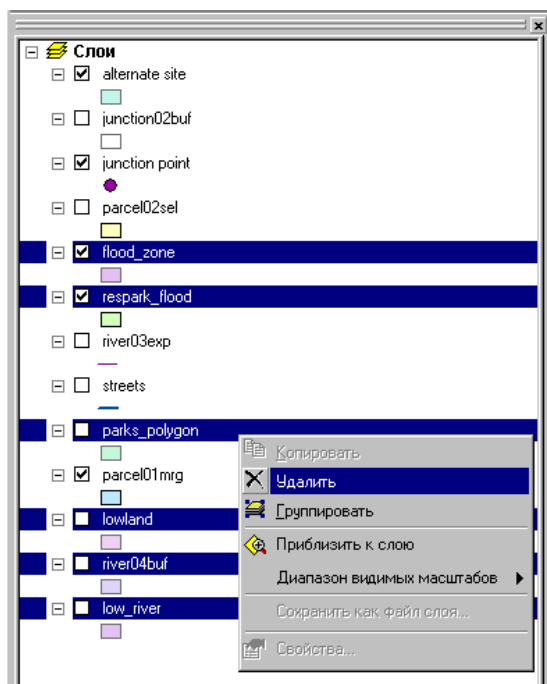


Это временный слой на карте—он не хранится в отдельном файле слоя. В следующей главе вы измените символ для его отображения и добавите его к итоговой карте.

Чистка таблицы содержания

Многие из слоев, полученных в результате анализа, не будут нужны на итоговой карте, поэтому сейчас удалите их.

1. Щелкните на flood_zone, затем, нажав клавишу Ctrl, щелкните на respark_flood, low_river, lowland, river04buf и parks_polygon, чтобы выбрать их.
2. Щелкните правой кнопкой на одном из выбранных слоев и нажмите Удалить.



На данный момент ваша карта включает следующие слои:

- alternate site
- junction02buf
- junction point
- parcel02sel
- river03exp
- parcel01mrg
- streets

Если в составе вашей карты остались еще какие-либо слои, удалите их.

3. Щелкните на меню Файл и затем Сохранить.

Аналитический этап проекта закончен, по крайней мере пока. ГИС позволяет, если необходимо, легко изменить критерии и вернуться к анализу.

ГИС может помочь вам найти ответы на множество вопросов и предлагает много разных решений. Данный анализ показал вам один из подходов к решению определенной задачи с использованием наиболее часто применяемых операций ГИС: буферизации, наложения и выборки объектов. При выполнении собственных задач вы можете использовать разные комбинации этих и других инструментов.

В следующей главе вы создадите карту для представления ваших результатов анализа Городскому совету и общественности.

Представление результатов

8

В ЭТОЙ ГЛАВЕ

- Построение карты
- Установка параметров страницы карты
- Создание обзорной карты
- Создание карты пригодных участков
- Создание карты наиболее пригодных участков
- Создание отчета об участках
- Добавление списка критериев к карте
- Добавление картографических элементов
- Сохранение карты и ее печать
- Что дальше?

В этой главе вы создадите карту-постер для представления результатов проведенного вами анализа. Постер будет содержать три карты. На первой будет показано географическое положение пригодных участков относительно остальной части города. На другой будут показаны все пригодные участки. На третьей будут отображены наиболее пригодные участки, причем их символы будут зависеть от близости к узлам сети водостока и дорогам. Эти участки вы надпишете их идентификационными номерами.

Вы также создадите отчет, содержащий идентификационные номера участков, их площадь и для наиболее пригодных участков - расстояние от узла сети водостока.

Вы также поместите на карту пояснительный текст, стрелку севера, легенды, масштабные линейки и заголовок.

Построение карты

Прежде чем начать компоновку карты, следует обдумать, как она должна выглядеть. Построение карты должно отражать то, как она будет использоваться, и кто будет ее использовать. В данном случае карта должна быть представлена на заседании Городского совета. Предполагается, что члены совета знакомы с проблемой выбора места для новой станции водоочистки, но представители общественности, присутствие которых ожидается на заседании, не знакомы. Обоим группам необходимо увидеть положение пригодных участков относительно остальной части города. Им также необходимо показать все пригодные участки, а также наиболее подходящие участки для строительства станции, а также некоторую дополнительную информацию о самых подходящих участках.

Сначала вы определите, какие элементы следует включить в карту, и составите их список. Затем вы решите, как расположить эти элементы на странице.

В данном случае для заседания городского совета вы создадите карту-постер, объединяющую три карты.

1. Обзорная карта города, показывающая относительное расположение исследуемой области, включает следующие слои:
 - Улицы (streets.lyr)
 - Реку (river03exp)
 - Грид высот (elevation_grid.lyr)
 - Экстент исследуемой области (графическая рамка)

2. Карта исследуемой области, показывающая все пригодные участки, включает следующие слои:
 - Пригодные участки одним цветом (parcel02sel)
 - Остальные участки другим цветом (parcel01mrg)
 - Альтернативный участок, закрашенный диагональной штриховкой (alternate site)
 - Узел сети водостока (junction point)
 - 500- и 1000-метровые буферные зоны вокруг узла (junction02buf)
 - Реку (river03exp)
3. Карта наиболее пригодных участков, включающая следующие слои:
 - Наиболее пригодные участки, отображенные с кодированием цвета в зависимости от их расстояния от дорог и узлов сети водостока и надписанные их номерами (parcel02sel)
 - Все прочие пригодные участки нейтральным цветом (parcel02sel)
 - Альтернативный участок, закрашенный диагональной штриховкой и надписанный его номером и значением его площади (alternate site)

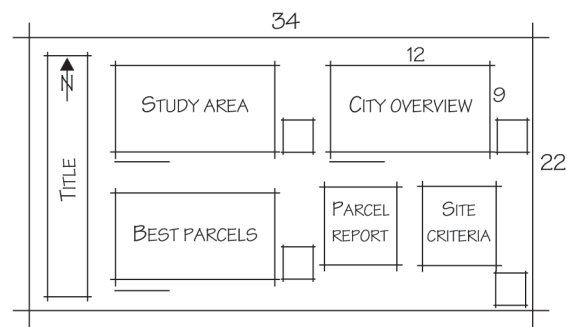
Вам также необходимо включить в карту пояснительный текст и другие элементы, чтобы сделать ее более понятной и более привлекательной.

Потребуется следующие дополнительные элементы карты:

- Отчет о наиболее пригодных участках в форме списка
- Текстовое описание критериев выбора участка
- Заголовок карты
- Масштабная линейка для каждого фрейма данных
- Легенда для каждого фрейма данных
- Стрелка севера
- Логотип города
- Справочная информация по картам
- Графические рамки, завершающие композицию карты

После того, как вы решили, какие карты демонстрировать и какие дополнительные элементы включить, следует определить, как эти элементы будут размещены на странице. Хотя в ArcMap очень легко менять положение и размер отдельных карт и других элементов, возможно, вы захотите сначала нарисовать план на бумаге, чтобы руководствоваться им при компоновке карты. План должен как минимум показывать примерное расположение карт и картографических элементов, а также содержать информацию об их размере и о размере всей карты. При создании карты вы сможете в интерактивном режиме перемещать элементы и менять их размер.

Вы создадите такой план карты:



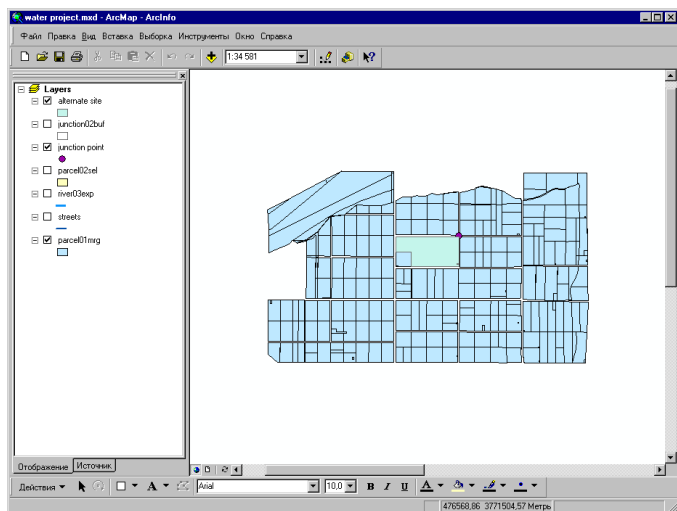
Ниже перечислены основные шаги, которые вам нужно выполнить, чтобы создать карту:

- Создать три фрейма данных.
- Изменить фреймы данных так, чтобы в них были показаны нужные слои и географический экстенд.
- Создать и добавить к карте отчет об участках.
- Добавить текстовый блок с критериями выбора.
- Добавить к каждому фрейму данных легенды и масштабные линейки.
- Добавить другие картографические и графические элементы (Стрелку севера, заголовок, логотип, справочную информацию по карте и графические рамки).

Установка параметров страницы карты

Вы будете создавать настенную карту (постер), содержащую три фрейма данных, по одному на каждую карту. Вы будете работать и в Виде данных, и в Виде компоновки.

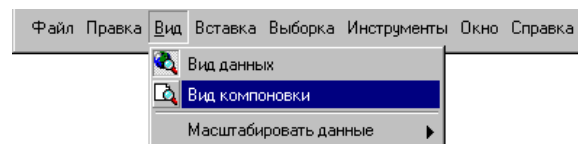
Если необходимо, войдите в ArcMap и откройте карту проекта water project.mxd (она находится в папке проекта). Сейчас на карте должны быть отображены слои альтернативного участка, узла сети водостока, и участков parcel01.mrg.



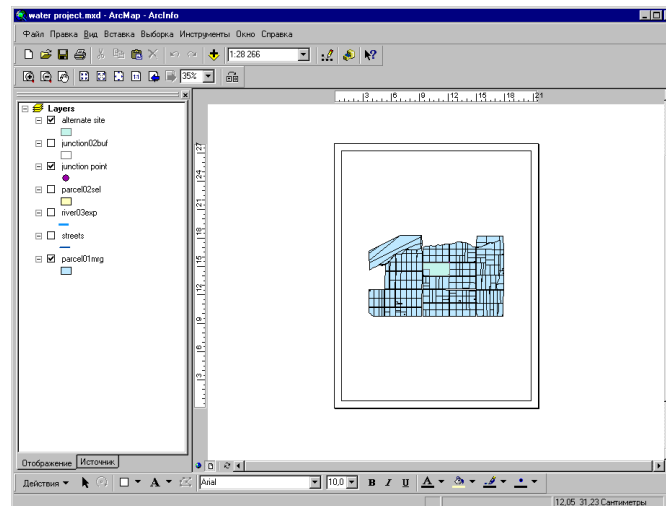
Переключитесь на вид компоновки

Сначала переключитесь с Вида данных на Вид компоновки.

1. Щелкните Вид и Вид Компоновки.

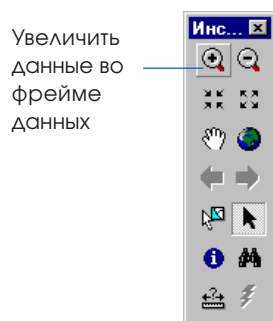


Карта переключается на Вид компоновки, и вы видите страницу карты, заполненную фреймом данных, содержащим текущие отображаемые слои. Также появляется строка инструментов Компоновки.



Вид компоновки позволяет просматривать на одной странице несколько фреймов данных и работать с элементами карты в интерактивном режиме. Фрейм данных - это способ совместного отображения группы слоев на странице карты. Сейчас у вас на странице только один фрейм данных, очерченный прямоугольником.

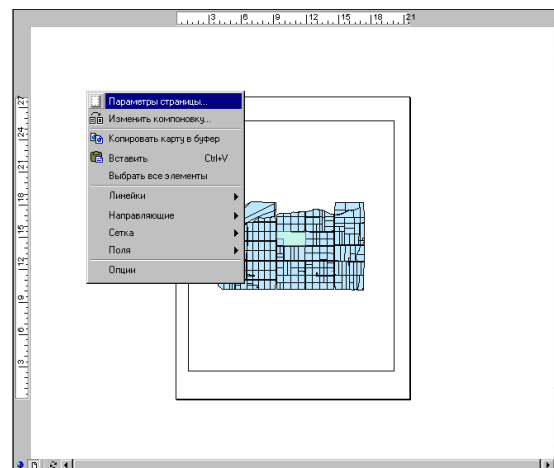
Панель инструментов компоновки содержит инструменты для масштабирования и перемещения на самой странице компоновки. Инструменты из строки Инструментов позволяют работать с данными внутри фрейма точно так же, как и в Виде данных.



Измените размер страницы

Вы измените размер страницы так, чтобы он соответствовал размеру итоговой напечатанной карты.

1. Щелкните правой кнопкой на странице вне фрейма данных и нажмите Параметры страницы и печати (если бы вы нажали правую кнопку на фрейме данных, вы бы открыли меню Свойств этого фрейма).



Появляется диалоговое окно Параметры страницы и печати. Включена опция “Размер бумаги принтера”, что означает, что ArcMap автоматически определит размер страницы принтера.

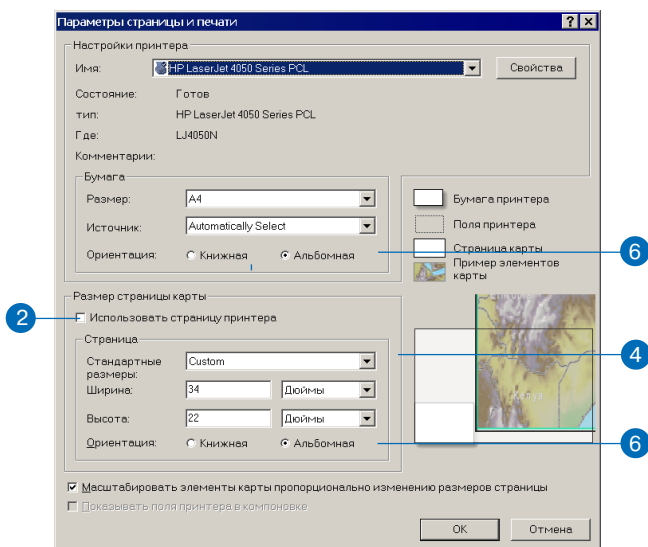
В городском управлении есть еще один принтер, на котором можно печатать страницы размера D (22 x 34 дюймов), поэтому соответствие размера страницы заданному по умолчанию принтеру вам не подходит.

- Отключите опцию Использовать страницу принтера.
- Щелкните Размер и выберите PostScript Custom Page Size.
- Щелкните на стрелке вниз списка Стандартных размеров страницы и нажмите Custom.
- Наберите “34” в окне Ширина и “22” в окне Высота. Проверьте, что везде установлены дюймы в качестве единиц измерения.

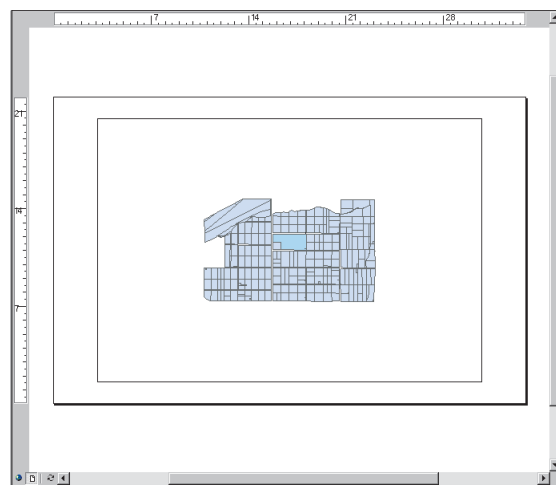
Теперь размер страницы для вашей карты будет 22 x 34 дюймов — размер D.

Вам надо, чтобы ширина листа была больше его высоты, для этого смените ориентацию страницы.

- Отметьте Альбомная в обеих панелях - Бумага и Страница; затем нажмите ОК.



ArcMap изменяет размер и ориентацию страницы.

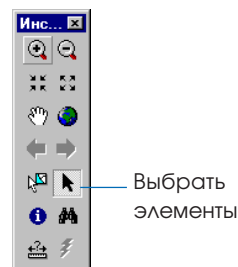


Вы будете использовать существующий фрейм данных для отображения пригодных участков. На следующих шагах вы измените размер фрейма и сделаете его копию для создания обзорной карты города.

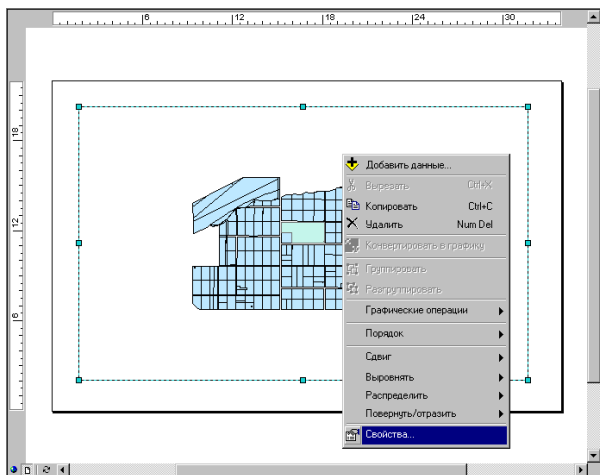
Измените размер фрейма данных

Сначала уменьшите этот фрейм данных.

- Щелкните на кнопке Выбрать элементы.



- Щелкните правой кнопкой мыши около центра фрейма данных и нажмите Свойства.



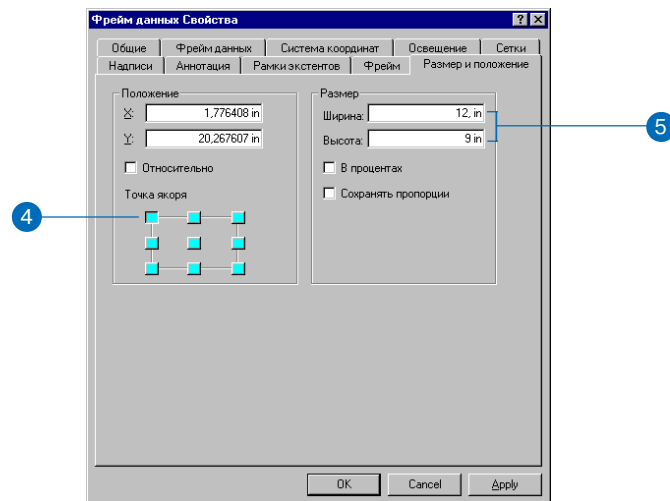
Фрейм будет выделен, на его углах и сторонах появятся точки якоря, и возникнет диалоговое окно Свойства фрейма данных.

- Нажмите на закладку Размер и положение

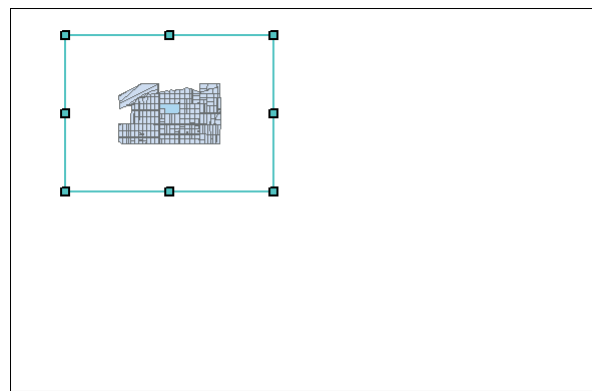
Вы можете перемещать и менять размер элементов страницы, щелкнув и перетащив весь элемент или один из его якорей, или установив положение и размер набором значения в единицах измерения страницы в диалоговом окне Свойств фрейма. Для первого фрейма вы наберете значения размера и позиции.

Вы хотите оставить левый верхний угол фрейма на месте, но изменить его размер на 12 x 9 дюймов.

- Щелкните на точке левого верхнего якоря на панели Положение.
- На панели Размер наберите 12 в окошке Ширина и 9 - Высота. Нажмите OK.



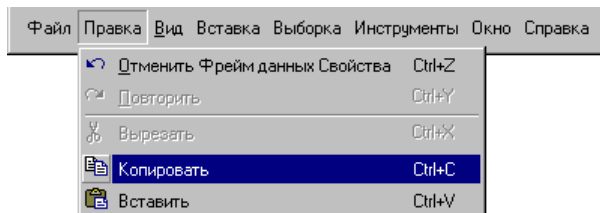
Размер фрейма изменяется, и масштаб всех слоев меняется соответственно, чтобы они уместились внутри рамки.



Скопируйте фрейм данных

Вы создадите копию фрейма данных, чтобы показать в ней обзорную карту города.

1. Щелкните Правка и Копировать.

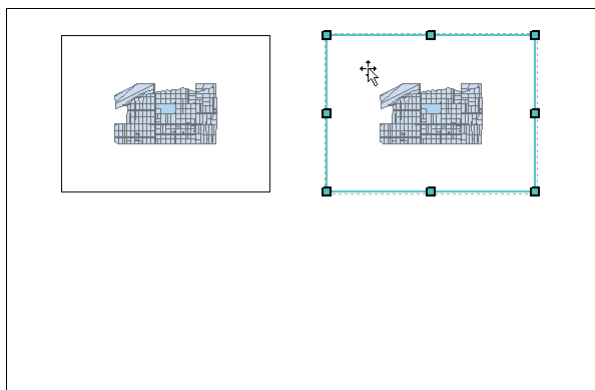


2. Щелкните Правка и Вставить.

Копия фрейма данных появляется на карте поверх исходного фрейма данных.

3. Щелкните на фрейме данных и перетащите копию вправо от оригинала.

В обоих фреймах отображены одни и те же слои.



Вы используете новый фрейм данных, чтобы показать расположение исследуемой области относительно остальной части города, а исходный фрейм - чтобы показать все пригодные участки. Вы добавите еще третий фрейм для показа наиболее пригодных участков, но сначала переименуйте первые два.

Переименуйте выбранный фрейм данных

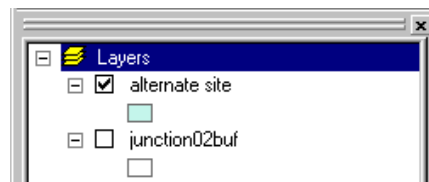
Таблица содержания разделена на две части - по фреймам данных. Оба фрейма озаглавлены одинаково—Layers (Слои) (имя по умолчанию), поскольку второй - это копия первого.

Фрейм данных, который вы только что поместили на карту, по-прежнему выбран—вы можете увидеть на Виде компоновки точки якоря.

1. Прокрутите таблицу содержания до заголовка Layers, выделенного жирным шрифтом.

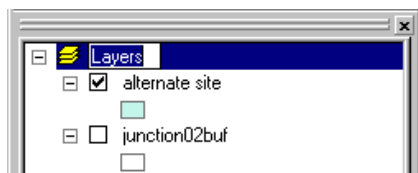
Это фрейм данных, которые вы только что добавили. Жирный шрифт показывает, что он выбран.

2. Щелкните на заголовке Layers (жирный шрифт) в таблице содержания, чтобы выбрать его.



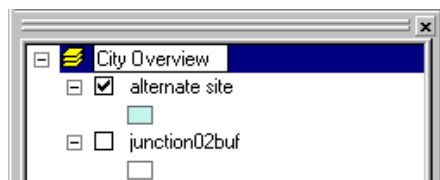
- Щелкните на Layers еще раз, чтобы выделить его имя.

Если вы просто дважды щелкните на имени фрейма данных, то откроется диалоговое окно свойств фрейма данных. Сейчас вам не нужно менять свойства фрейма, поэтому если у вас появился этот диалог, нажмите Отменить и попробуйте еще раз.



Теперь вы можете набрать новое имя фрейма данных.

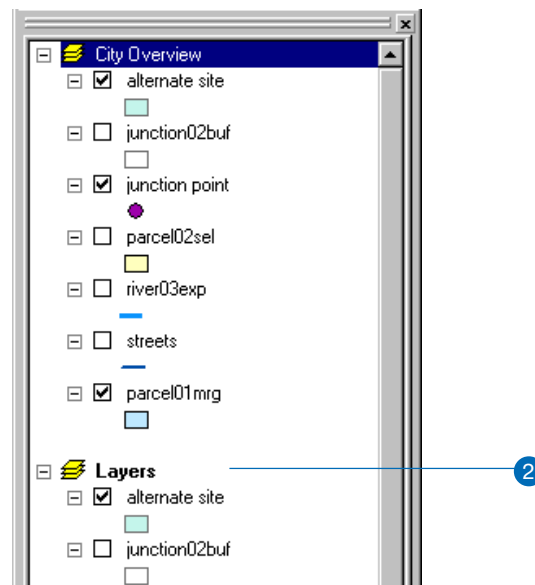
- Наберите “City Overview” и нажмите Enter.



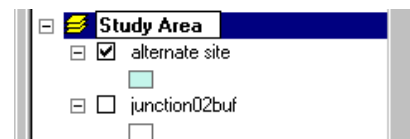
Переименуйте исходный фрейм данных

Переименуйте второй фрейм данных.

- Прокрутите содержание ArcMap до заголовка Layers
- Щелкните на Layers, чтобы выбрать фрейм данных и затем еще раз, чтобы выделить его имя.



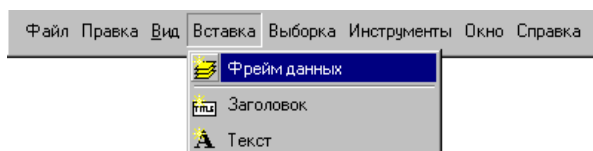
- Наберите “Study Area” и нажмите Enter.



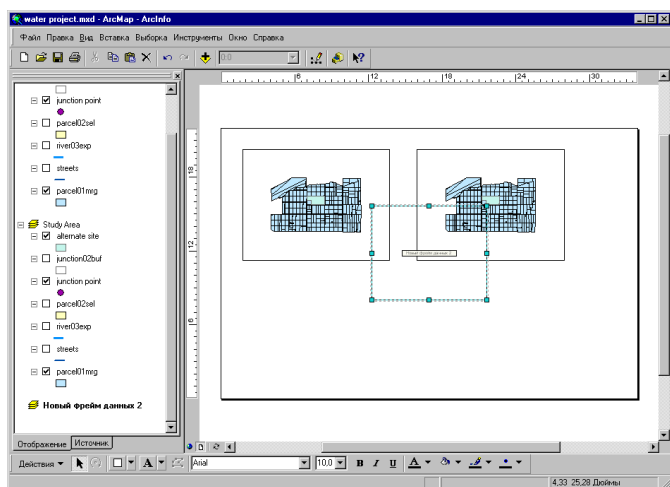
Вставьте новый фрейм данных

Теперь добавьте новый фрейм данных, на котором будут показаны наиболее пригодные участки. Вы вставите новый фрейм, а не скопируете уже существующий.

1. Щелкните на меню Вставка и Фрейм данных.



В центре карты появляется новый фрейм данных, он возникает в конце таблицы содержания под именем New Data Frame 2.

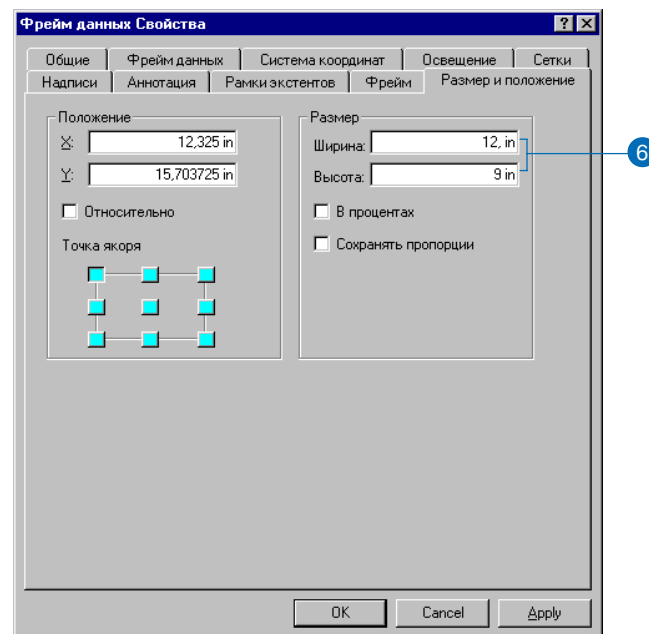


2. Щелкните на New Data Frame 2, чтобы выбрать, и еще раз - чтобы выделить его имя.

3. Наберите имя Best Parcels и нажмите Enter.

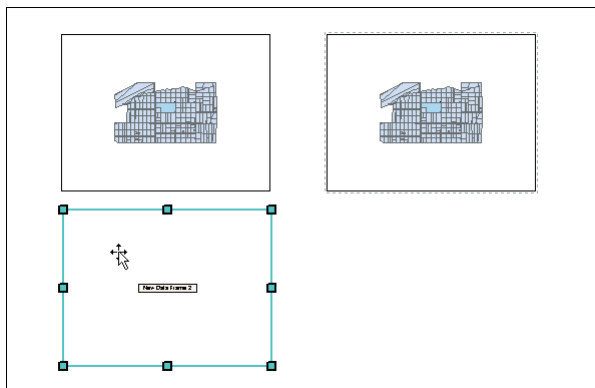
Вы хотите, чтобы новый фрейм был такого же размера, как остальные (12x9 дюймов) и размещался под фреймом пригодных участков, поэтому измените его размер и положение.

4. Щелкните правой кнопкой мыши на новом фрейме данных на карте и укажите Свойства.
5. Нажмите закладку Размер и положение.
6. Дважды Щелкните на Ширину и наберите "12 in", затем дважды - на Высоту и наберите "9 in". Нажмите ОК.



Теперь новый фрейм данных будет такого же размера, как остальные.

7. Щелкните и перетащите фрейм данных, поместив его под фреймом данных Study Area. Ничего, что они не точно выровнены - позднее вы выполните процедуру их выравнивания.



Фрейм данных сейчас пуст. Вы скопируете в него нужные слои из фрейма данных Study Area позднее, когда измените символы для отображения данных в этом фрейме.

8. Щелкните Файл и нажмите Сохранить, чтобы сохранить вашу карту на этом этапе.

В остальной части этой главы вы будете периодически сохранять вашу карту на случай, если вы захотите сделать перерыв и продолжить позднее. Мы будем напоминать вам об этом в конце каждого раздела, но, возможно, вы захотите делать это чаще.

На данный момент вы добавили к карте три фрейма данных, создав базовую структуру карты. Теперь вы модифицируете каждый фрейм данных, отобразив в каждом нужные вам слои. На следующем шаге вы измените содержание фрейма данных обзорной карты города, так чтобы в нем было показано расположение пригодных участков относительно остальной части Гринвелли.

Создание обзорной карты

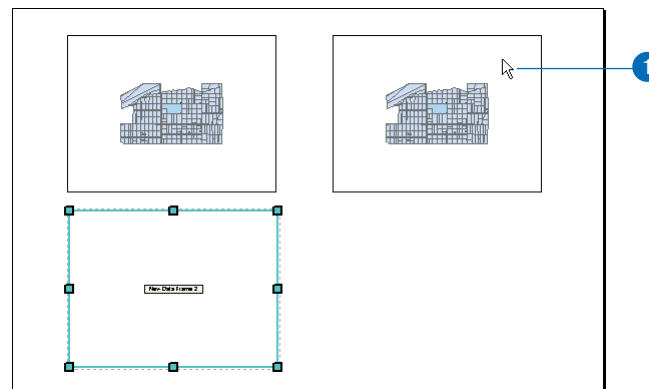
Вы хотите, чтобы на обзорной карте города было показано расположение пригодных участков относительно остальной части Гринвелли. Поскольку большинство жителей Гринвелли знает расположение основных улиц, вы используете слой улиц для ориентировки. Вы также поместите на обзорную карту реку и грид высот, чтобы было видно, что пригодные участки находятся около реки и в низине. Затем вы добавите прямоугольник, показывающий расположение исследуемой области.

Чтобы создать эту карту, вы удалите лишние слои из фрейма данных обзорной карты, измените экстенд области, отображаемой во фрейме данных, и измените символы улиц. Затем вы измените способ отображения реки и, наконец, добавите в качестве фона грид высот.

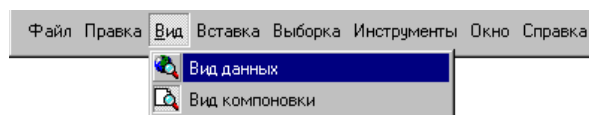
Удалите лишние слои из фрейма данных

Часто удобнее работать с данными в определенном фрейме в Виде данных, особенно когда на карте есть несколько фреймов.

1. Щелкните на фрейме данных City Overview на странице карты, чтобы выбрать его.



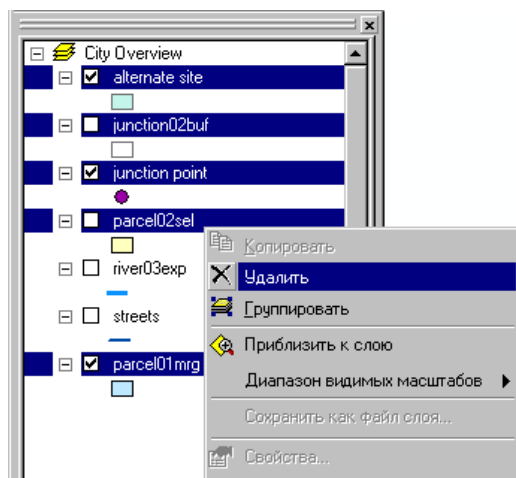
2. Щелкните Вид и Вид данных.



На карте с несколькими фреймами данных переход на Вид данных означает показ данных выбранного фрейма. В данном случае выбран фрейм City Overview

3. Прокрутите таблицу содержания до фрейма данных City Overview, если нужно.
4. Щелкните на слое alternate site под заголовком этого фрейма, чтобы выбрать его.

5. Нажав на клавишу Ctrl, щелкните на следующих слоях, чтобы выбрать их тоже:
 - junction02buf
 - junction point
 - parcel02sel
 - parcel01mrg
6. Когда эти слои выбраны, укажите на один из выбранных слоев, щелкните правой кнопкой и нажмите Удалить.

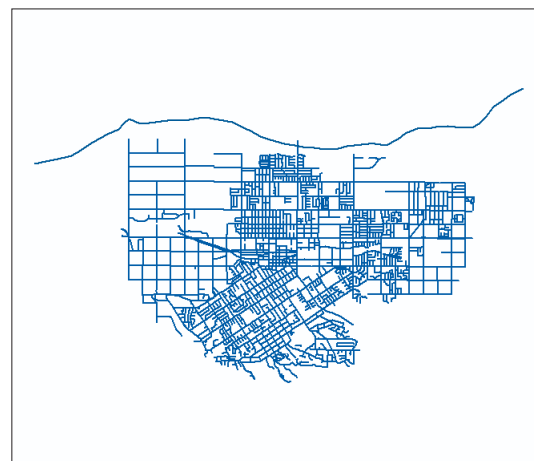


Слои будут удалены из состава карты. Вы могли бы оставить слои в составе карты и только отключить их отображение, но будет проще работать с фреймом данных, когда этих слоев не будет в таблице содержания.

Теперь во фрейме данных должны остаться только улицы (streets) и река river03exp. Ни один из этих слоев не отображается. Если остались другие слои, удалите их.

7. Включите слои river03exp и streets, чтобы отобразить их.
8. Щелкните на кнопке Полный экстенст в панели инструментов.

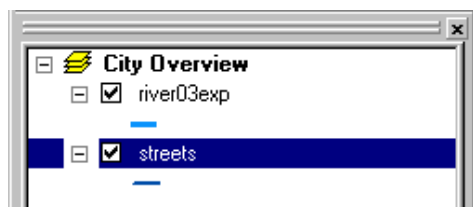
Область карты теперь совпадает с размером оставшихся слоев.



Покажите главные улицы

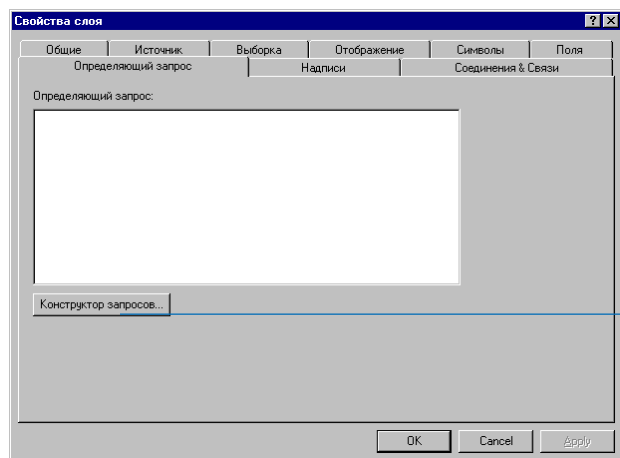
Слой улиц содержит все улицы Гринвелли. Для указания расположения участков достаточно показать только главные улицы, при этом карта станет яснее. Вы измените свойства этого слоя, чтобы упростить представление улиц.

1. Дважды щелкните на streets во фрейме данных City Overview в таблице содержания.



Двойной щелчок на слое - быстрый способ вызвать окно Свойств слоя.

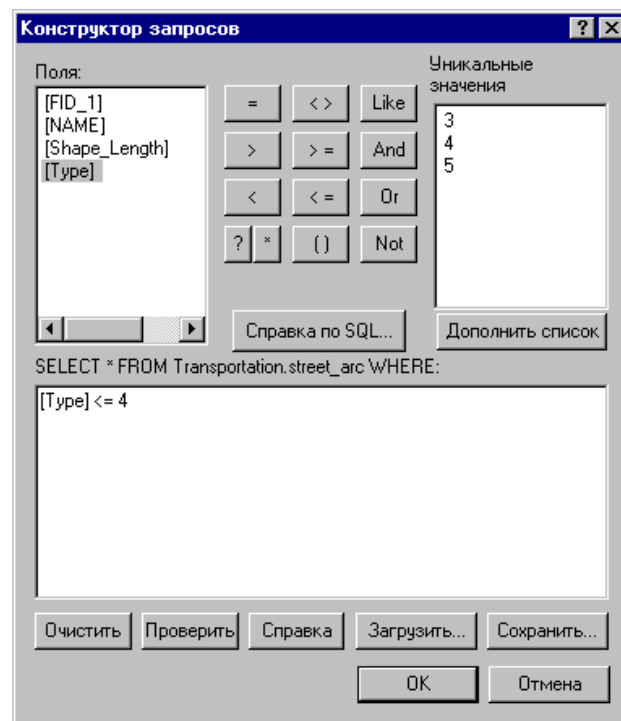
2. Нажмите закладку Определяющий запрос.
3. Нажмите кнопку Конструктор запросов.



Появляется диалоговое окно Конструктора запроса. Вы уже знакомы с такими окнами.

Улицы Гринвелли в базе данных разделены на три класса. Классы 3 и 4 - главные улицы; класс 5 - мелкие улицы. Вы выберете главные улицы.

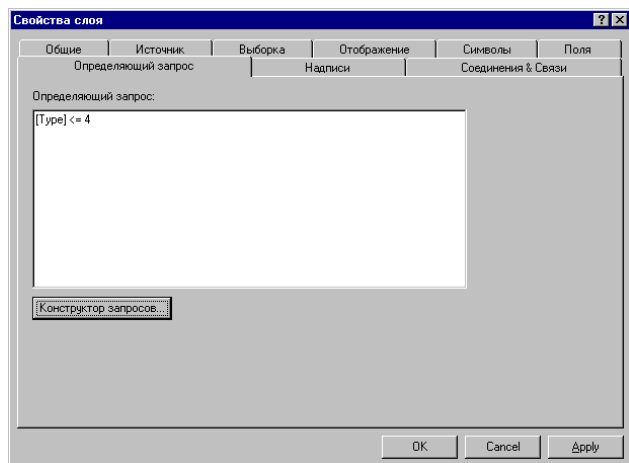
4. Дважды щелкните на [Type].
5. Нажмите знак “меньше или равно” ($\leq$).
6. Наберите “4”, просмотрите выражение запроса и нажмите OK.



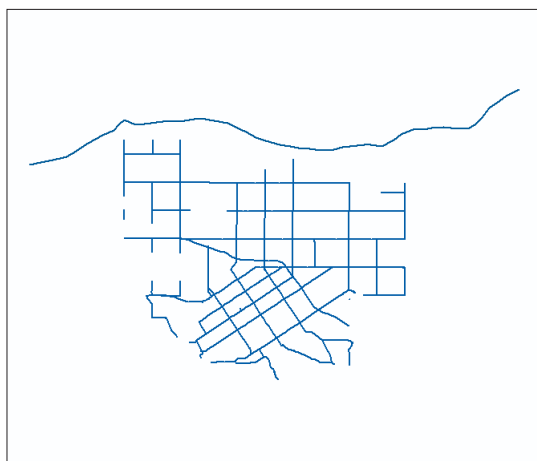
Выражение запроса будет связано с закладкой Определяющий запрос диалогового окна Свойства слоя. Оно должно выглядеть так:

[Type] $\leq$ 4

7. Нажмите ОК в диалоговом окне Свойств слоя.



Отображаются только главные улицы — мелкие улицы удалены с карты. Использование определяющего запроса - быстрый способ отобразить только определенные объекты слоя, не выбирая их и не создавая новый слой.



Вы можете увеличить изображение до области, занимаемой главными улицами.

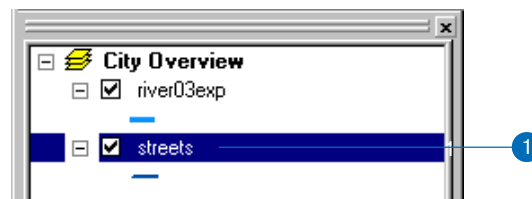
8. Щелкните правой кнопкой мыши на streets в таблице содержания и нажмите Приблизить к слою.

Измените символ для улиц

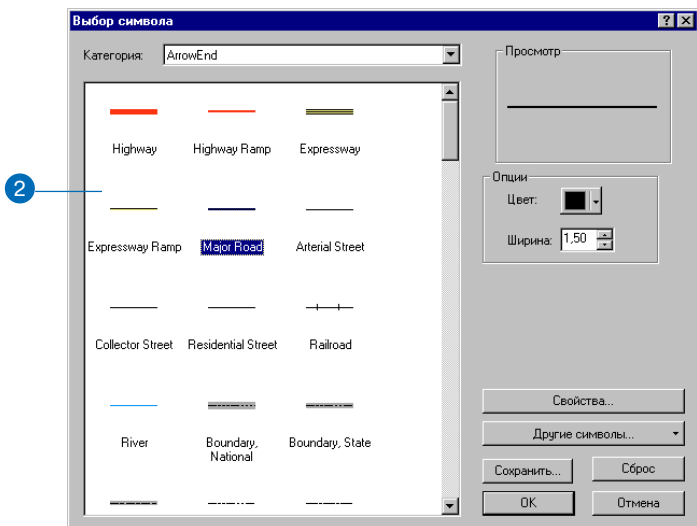
Поскольку вы еще не задали символ для улиц, они отображаются случайно выбранным цветом. Вы хотели бы, чтобы улицы были показаны черной линией.

1. Щелкните в таблице содержания на символе линии слоя streets (возможно, потребуется прокрутить таблицу содержания, чтобы найти его).

Обратите внимание, что улицы есть и во фрейме Study Area—убедитесь, что вы работаете со слоями фрейма данных City Overview.



2. Выберите символ Major Road и нажмите OK.

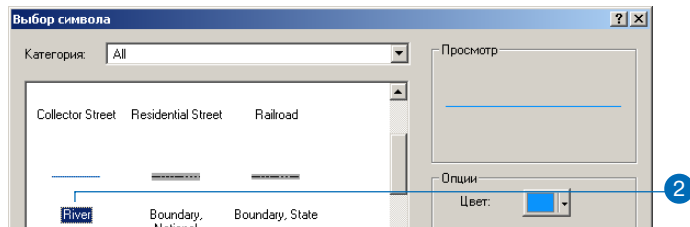


Теперь главные улицы Гринвелли будут показаны черными линиями.

Отобразите слои реки и высот

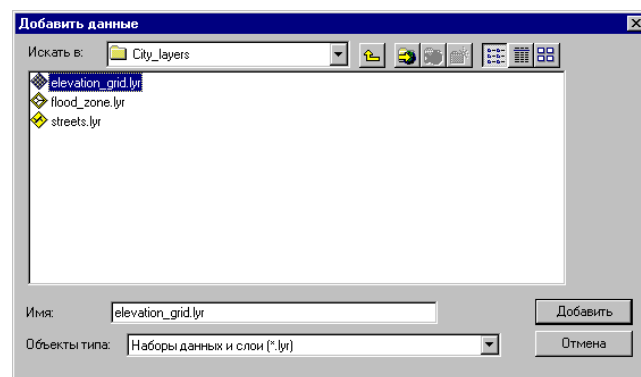
Вам нужны также река и грид высот, чтобы Городской совет и представители общественности могли видеть, что пригодные участки выбраны на основании их близости к реке и расположении в низине.

1. Щелкните на символе линии слоя river03exp.
2. Щелкните на символе River и нажмите OK.



Теперь река отображается голубой линией.

3. Нажмите кнопку Добавить данные, перейдите в папку City_layers и укажите elevation_grid.lyr. Нажмите Добавить.



Если получите предупреждение о системе координат, нажмите OK.

К фрейму добавляется грид высот, отображенный теми цветами, что вы задали при его создании.

Фрейм City Overview отображает следующие слои, перечисленные в таблице содержания в таком порядке:

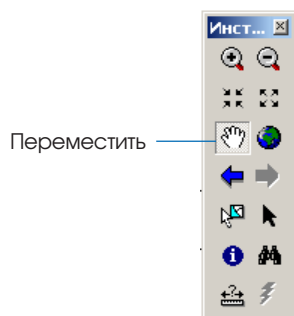
- river03exp
- streets
- elevation

4. Щелкните меню Вид и Вид компоновки.

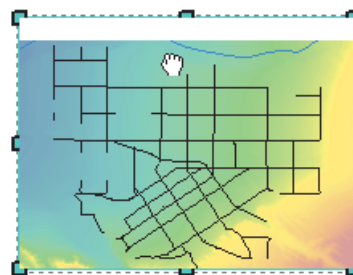
Во фрейме данных City Overview теперь показаны главные улицы, река и грид высот. ArcMap пытается разместить слои в центре фрейма. Так как река проходит вдоль верхнего края, она видна не полностью.



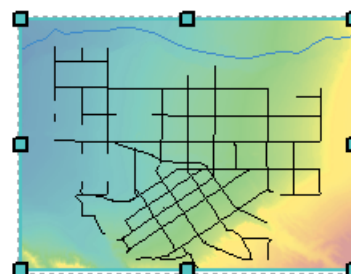
5. Щелкните на инструменте Переместить в панели инструментов.



6. Щелкните на фрейме данных и перетащите слои вниз, чтобы полностью появилось изображение реки.



На данный момент фрейм данных завершен.



Далее в этой главе вы добавите к этому фрейму прямоугольник, указывающий исследуемую область.

7. Щелкните Файл и Сохранить, чтобы сохранить вашу карту на этом этапе.

На следующем шаге вы внесете необходимые изменения во фрейм данных Study Area, чтобы показать пригодные участки.

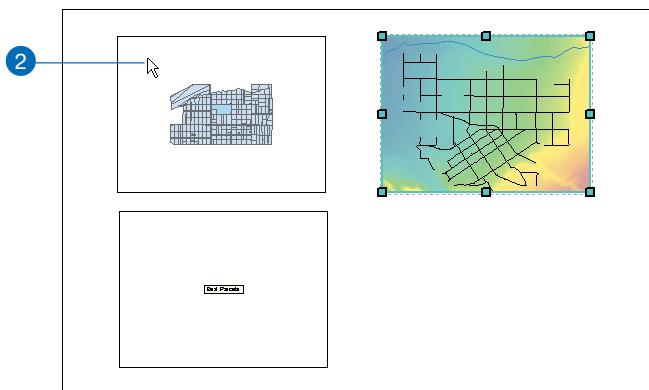
Создание карты пригодных участков

На этой карте будут показаны пригодные участки, закрашенные одним цветом, и все прочие участки, закрашенные другим цветом. На ней будет также узел сети водостока с 500- и 1000-метровыми буферами вокруг него, альтернативный участок, показанный диагональной штриховкой, а также река для ориентации.

Установите среду отображения

1. Щелкните на инструменте Выбрать элементы в панели инструментов
2. Щелкните на фрейме Study Area (в правом верхнем углу).

Фрейм данных будет выбран, выделен точками якоря на карте и жирным шрифтом в таблице содержания. Чтобы



легче было работать с данными, переключитесь на Вид данных.

3. Щелкните на меню Вид и Вид данных.

В этом фрейме вы отобразите все перечисленные слои, кроме улиц, поэтому удалите слой улиц.

4. Щелкните правой кнопкой на слое streets в таблице содержания и нажмите Удалить.

В этом фрейме данных должны быть отображены слои, перечисленные в таблице содержания в таком порядке:

- alternate site
- junction02buf
- junction point
- parcel02sel
- river03exp
- parcel01mrg

Если во фрейме данных остались другие слои, удалите их.

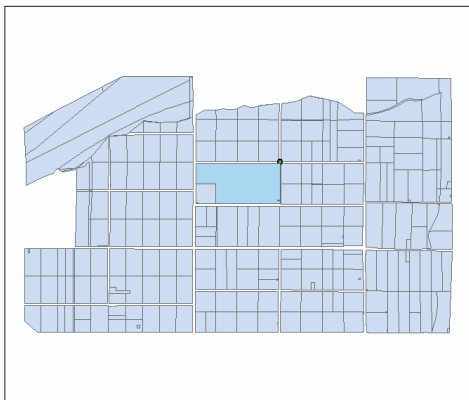
Сейчас должны отображаться альтернативный участок, точка узла сети водостока и участки parcel01mrg.

Измените символ отображения участков

Вы используете слой parcel01mrg в качестве фона. Этот слой содержит все участки в исследуемой области. На первом плане в этом фрейме данных будет слой пригодных участков (parcel02sel). Он будет отображен поверх слоя parcel01mrg.

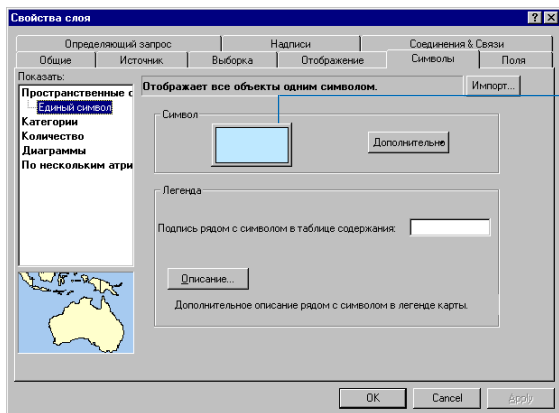
1. Щелкните правой кнопкой на parcel01mrg в таблице содержания и нажмите Приблизить к слою.

Участки заполняют фрейм данных.

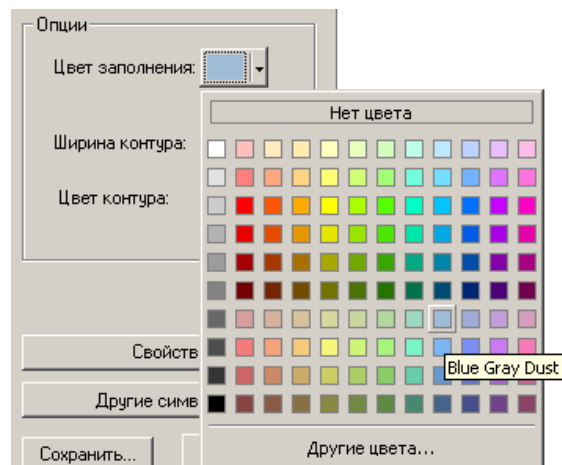


Вы хотите выделить пригодные участки, отображая их на переднем плане, поэтому измените цвет остальных участков на менее яркий.

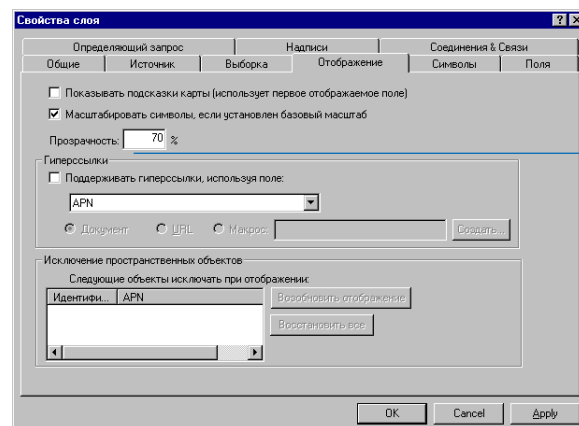
2. Щелкните правой кнопкой на слое parcel01.mrg в таблице содержания и нажмите Свойства.
3. Откройте закладку Символы.
4. Щелкните кнопку Символ.



5. Нажмите на стрелку вниз возле Цвета заполнения и укажите Blue Gray Dust.



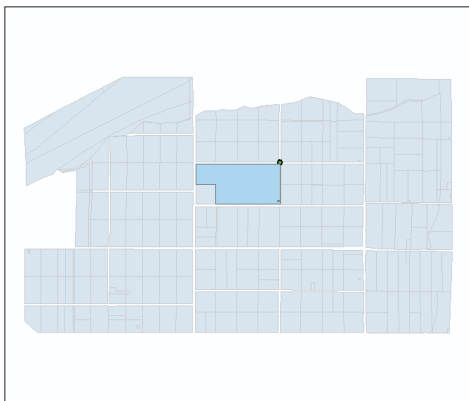
6. Нажмите ОК.
7. Нажмите на закладку Отображение в диалоговом окне Свойства.
8. В окне Прозрачность наберите "70".



При этом для отображения участков будет выбран более легкий оттенок светло-голубого цвета.

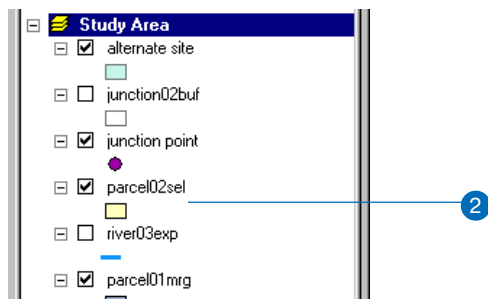
9. Нажмите ОК.

Участки отобразятся светлым серо-голубым цветом.



Отобразите пригодные участки

1. Включите слой `parcel02sel`, чтобы отобразить его.
2. Щелкните на символе под `parcel02sel`.

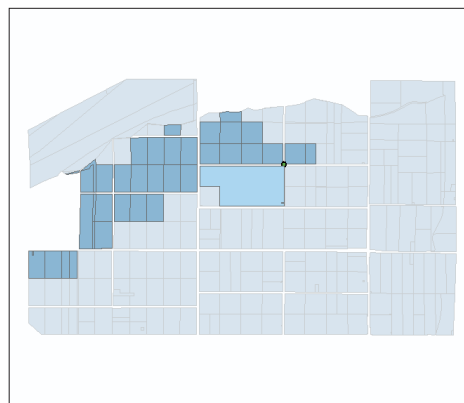


3. Нажмите на стрелку вниз возле Цвета заполнения и выберите `Blue Gray Dust`.



4. Нажмите ОК в диалоговом окне Выбора символа.

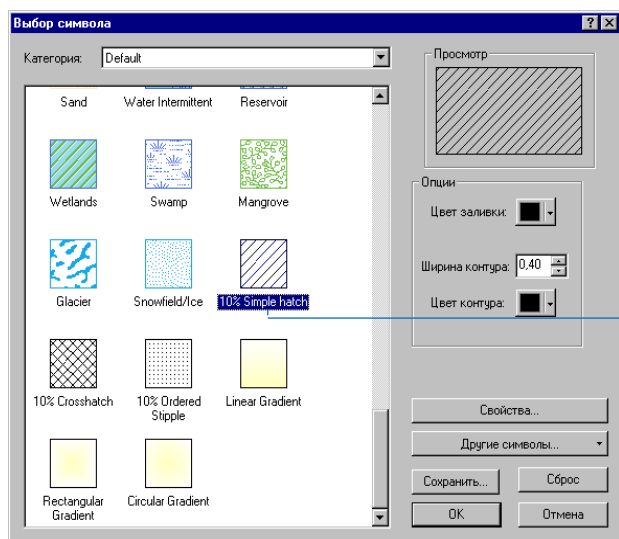
Теперь пригодные участки отображаются более темным оттенком серо-голубого, чем цвет, которым отображены остальные участки.



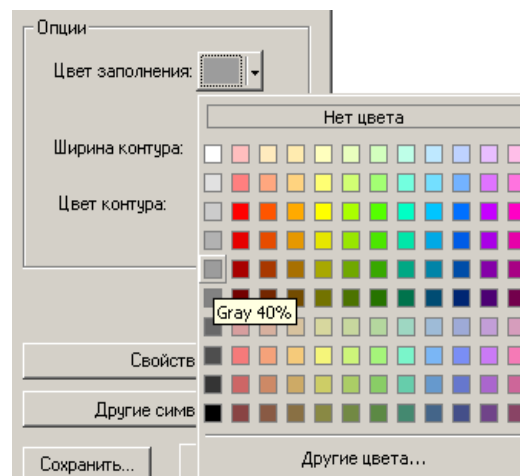
Измените символ альтернативного участка

Сейчас альтернативный участок показан цветом, который ArcMap выбрал по умолчанию, когда вы создавали слой. Вы закрасите его серой диагональной штриховкой, чтобы он был заметен, но не очень выделялся на фоне других участков.

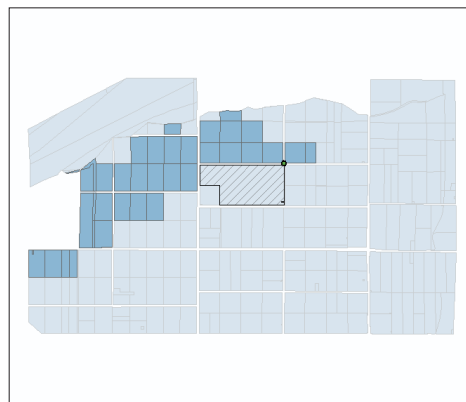
1. Щелкните на символе слоя альтернативного участка, чтобы открыть окно Выбора символа.
2. Прокрутите вниз и укажите 10% штриховку (10% Simple hatch).



3. Нажмите на стрелку вниз возле Цвета заполнения и укажите Gray 40%.



4. Нажмите ОК.
Изображение появится с серой диагональной штриховкой.

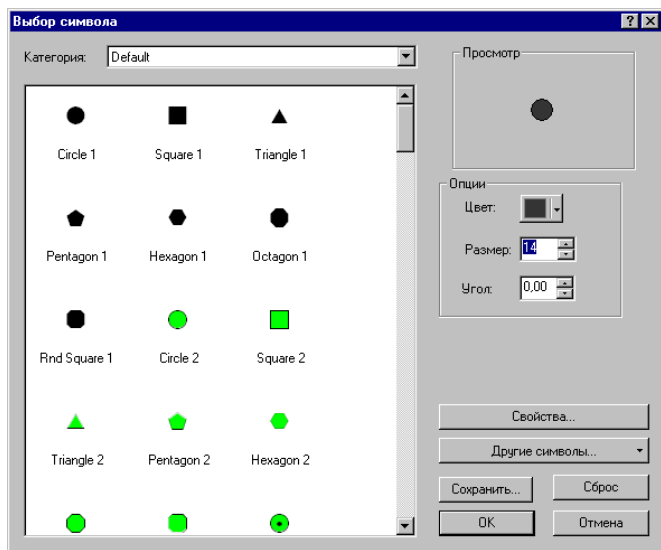


Отобразите реку и узел водостока

Вам нужно также включить в карту реку и узел водостока, чтобы показать, как расположены участки относительно этих объектов. Вы уже знаете, как изменять символы объектов слоя, поэтому здесь мы только перечислим основные шаги. Если возникнут трудности, найдите соответствующие шаги в предыдущих разделах.

Отобразите слой river03exr и задайте для него тот же символ, что вы задавали для реки во фрейме данных City Overview.

Узел водостока должен уже быть на карте. Щелкните на точечном символе этого слоя, чтобы открыть окно Выбора символа. Щелкните на желаемый символ. Можете, щелкнув на стрелке вниз возле Цвета изменить цвет. Стрелками в окошке Размер выберите размер 14 (точек).



Отобразите и надпишите буферы узла водостока

Теперь вы поместите на эту карту 500- и 1000-метровые буферные зоны узла сети водостока и надписи для них.

1. Включите слой junction02buf, чтобы он отображался.

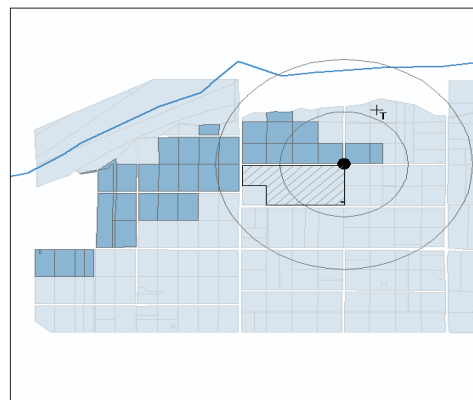
Теперь вы надпишете буферы, добавив к фрейму данных текст. Можно также надписать объекты значениями, хранящимися в таблице атрибутов. Это вы проделаете позже на карте самых подходящих участков.

2. Нажмите кнопку Новый текст в панели Рисования.



Новый текст

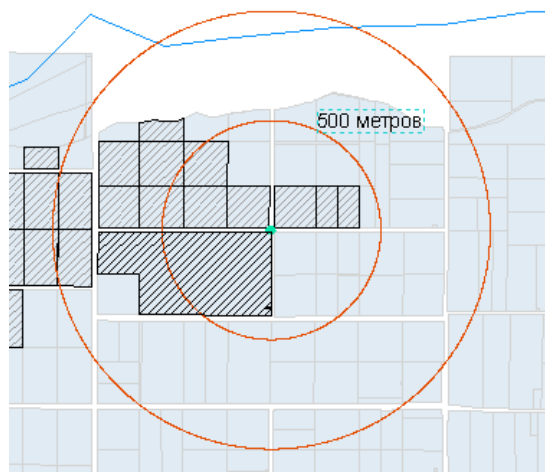
Курсор принимает вид перекрестия с буквой А.



3. Переместите курсор к правому верхнему углу внутреннего буфера и щелкните.

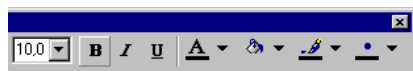
Появляется текстовое поле.

4. Наберите “500 метров” и нажмите Enter.



Текстовое поле сейчас активно и выделено.

5. Нажмите кнопку Полужирный в строке рисования, чтобы текст был напечатан жирным шрифтом.

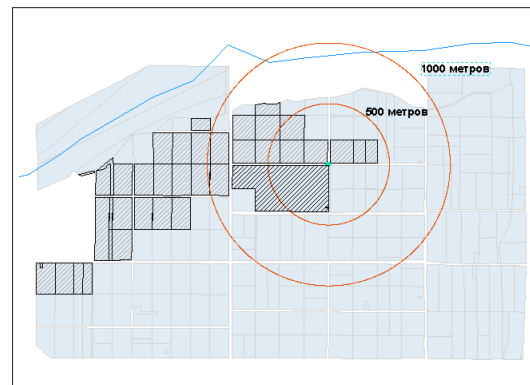


Полужирный

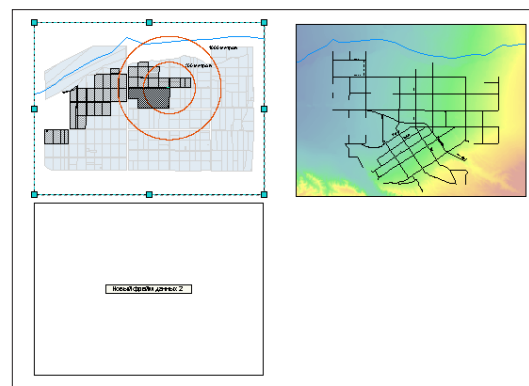
Если сделаете ошибку, просто щелкните на текст, чтобы выбрать его, нажмите клавишу Delete на клавиатуре и начните сначала.

6. Если понадобится, выбрав текст, переместите его подальше от окружности буфера.

7. Тем же способом добавьте вторую надпись, “1000 метров”.



8. Щелкните на меню Вид и затем Вид компоновки, чтобы переключиться обратно на Вид компоновки.



9. Щелкните на меню Файл и нажмите Сохранить, чтобы сохранить вашу карту на этом этапе.

Вы завершили две карты. В следующем разделе вы создадите карту наиболее пригодных участков.

Создание карты наиболее пригодных участков

Третья карта будет посвящена наиболее пригодным участкам, отображенным цветовым кодом на основании расстояния от дорог и узла сети водостока. Вы подпишете участки их регистрационными номерами в налоговом реестре (APN), чтобы можно было по ним связать карту с отчетом. Затем подпишете альтернативный участок его площадью.

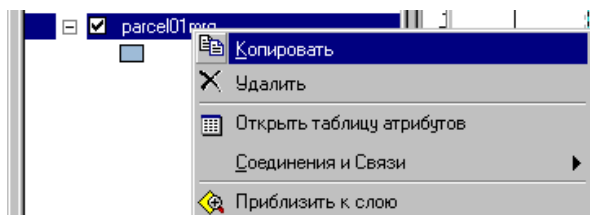
Вы уже изменяли символы объектов нескольких слоев во фрейме Study Area, поэтому можно скопировать слои из него во фрейм наилучших участков Best Parsels. Затем нужно будет только изменить цвета наиболее пригодных участков и написать их.

Скопируйте слои из фрейма Study Area

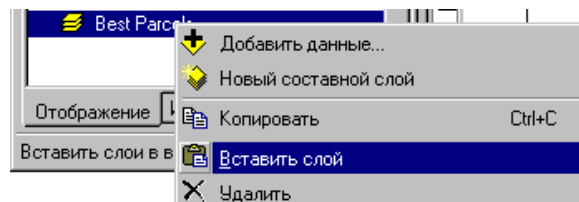
Теперь вы можете скопировать нужные слои в пустой фрейм. Поскольку изменения в слоях будут минимальны, можете продолжать работу в Виде компоновки. Карта будет обновляться по мере редактирования.

Порядок добавления слоев к карте определяет порядок их отображения: последний из добавленных слоев отображается поверх остальных. Чтобы сохранить порядок отображения, скопируйте их в порядке, обратном их порядку в таблице содержания.

1. Щелкните правой кнопкой на parcel01mrg под фреймом Study Area в таблице содержания и нажмите Копировать.



2. Щелкните правой кнопкой на фрейме данных Best Parsels в таблице содержания и нажмите Вставить слой.



Слой parcel01mrg будет добавлен во фрейм Best Parsels и появится на его карте.

Скопируйте остальные слои в таком порядке:

- parcel02sel
- junction point
- alternate site

Во фрейме данных Best Parsels показаны теперь следующие слои (порядок в таблице содержания):

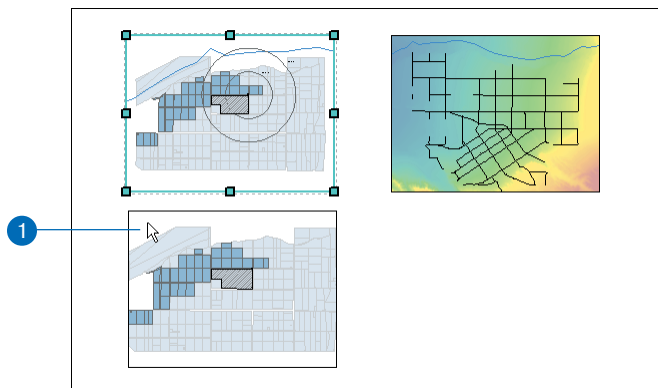
- alternate site
- junction point
- parcel02sel
- parcel01mrg

Создайте слой наиболее пригодных участков

Чтобы легче было отобразить и написать наиболее пригодные участки, вы выберете их и создадите во фрейме новый слой данных. Вы сделаете это с помощью выражения выборки. В Виде компоновки запросы выполняются в выбранном

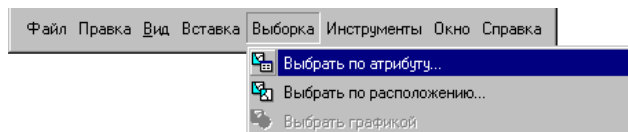
фрейме данных. Вы добавляли слои во фрейм Best Parcels, но этот фрейм не выбран (выбран Study Area). Прежде чем составлять запрос к слою участков, нужно выбрать фрейм Best Parcels.

1. Щелкните на фрейме данных Best Parcels на виртуальной странице, чтобы выбрать его.



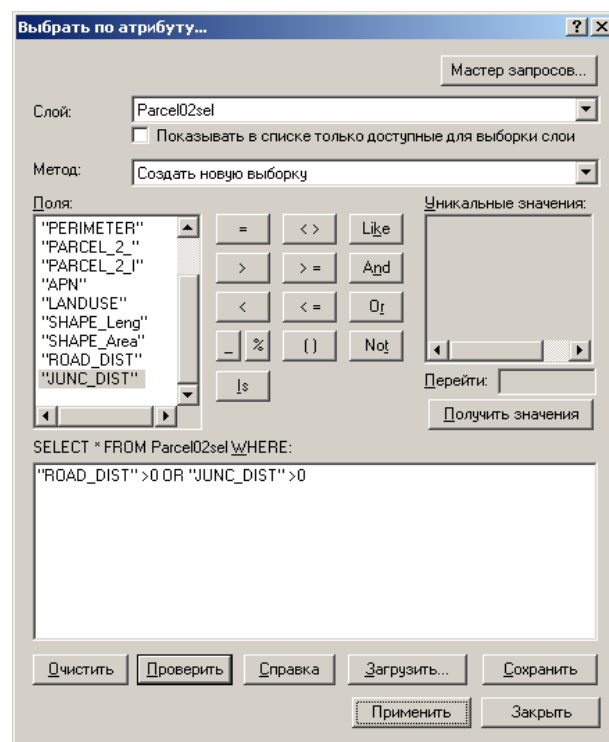
Теперь вы можете выбрать наиболее пригодные участки—в пределах 50м от дороги и/или 1000м от узла сети водостока. Значения одного или обоих полей ROAD_DIST и JUNC_DIST для этих участков больше 0.

2. Щелкните на меню Выборка и Выбрать по атрибуту.



Появляется диалоговое окно Выбор по атрибутам.

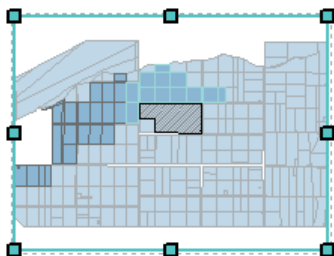
3. В списке Слой: выберите parcel02sel.
4. Дважды щелкните на ROAD_DIST в списке Поля.
5. Нажмите на кнопку “больше” (>).
6. Наберите “0”.
7. Нажмите Or.
8. Дважды щелкните на JUNC_DIST.
9. Нажмите на кнопку “больше” (>).
10. Наберите “0”.



Выражение выборки должно выглядеть так:

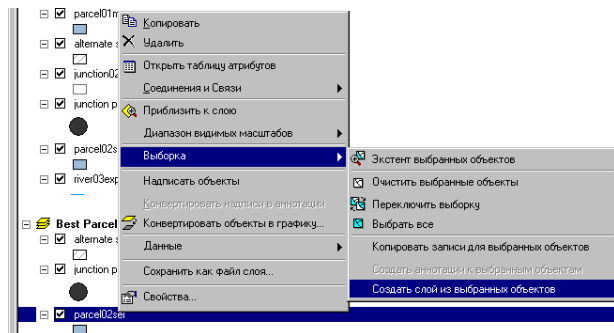
`"ROAD_DIST" > 0 OR "JUNC_DIST" > 0`

11. Нажмите Применить, затем Заккрыть.



Теперь наиболее пригодные участки выбраны, и вы можете создать для них отдельный слой.

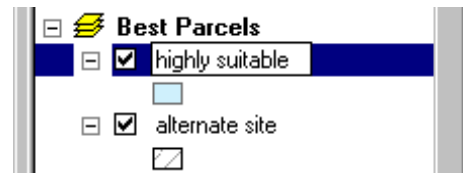
12. Щелкните правой кнопкой parcel02sel в таблице содержания (под фреймом Best Parcels), укажите Выборка и нажмите Создать слой из выбранных объектов.



ArcMap создает во фрейме данных Best Parcels новый слой, содержащий выбранные участки. Ему дано имя по умолчанию “parcel02sel selection”. Вы переименуете его в “highly suitable” (наиболее пригодные).

13. Щелкните на слое “parcel02sel selection” в таблице содержания, чтобы выбрать его, и еще раз, чтобы выделить имя.

14. Наберите “highly suitable” и нажмите Enter.



Слой в таблице содержания будет переименован. Теперь вы измените его символы и добавите к карте номера участков в качестве надписей.

Задайте для лучших участков цветовую схему

Вы определите кодирование цвета лучших участков по их удаленности от дорог и узла сети водостока, на основании полей ROAD_DIST и JUNC_DIST. Возможно пять сочетаний значений:

- Менее 500 метров от узла сети водостока и менее 50 метров от дороги (junc_dist = 500 и road_dist = 50)
- Менее 500 метров от узла сети водостока, но более 50 метров от дороги (junc_dist = 500 и road_dist = 0)
- От 500 до 1000 метров от узла сети водостока и менее 50 метров от дороги (junc_dist = 1000 и road_dist = 50)
- От 500 до 1000 метров от узла сети водостока, но более 50 метров от дороги (junc_dist = 1000 и road_dist = 0)
- Более 1000 метров от узла сети водостока, но менее 50 метров от дороги (junc_dist = 0 и road_dist = 50)

Эти значения расстояния будут играть определенную роль в принятии Городским советом решения о покупке участков для станции водоочистки. Участки, которые ближе к узлу и ближе к дороге, больше подходят, но на решение могут повлиять и другие аспекты, такие как технические проблемы (уклон и тип почв на участке) и экономические данные (владелец и оценочная стоимость каждого участка).

Вы обозначите наиболее пригодные участки таким образом, чтобы их цвет отражал расстояние от обоих объектов.

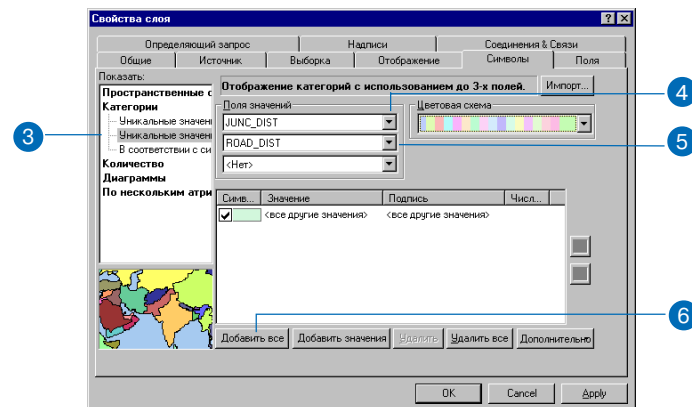
1. Дважды щелкните на слое наиболее пригодных участков под фреймом Best Parcels в таблице содержания.
2. Откройте закладку Символы.

Сейчас все участки отображаются одним символом, выбранным по умолчанию.

3. Щелкните на Категории в окне Показать и укажите “Уникальные значения, много полей”.

Опция “Уникальные значения, много полей” позволяет вам задать кодовые цвета для отображения объектов на основании комбинации значений нескольких полей (до трех). Вам нужны только два: JUNC_DIST и ROAD_DIST.

4. Откройте верхний список в разделе Поля значений и укажите JUNC_DIST.
5. Откройте второй список в разделе Поля значений и укажите ROAD_DIST.
6. Щелкните Добавить все.



Появляется список только из четырех пар. Дело в том, что в пятой категории нет участков (более 1000 метров от узла, но менее 50 метров от дороги).

Пары перечислены в следующем порядке:

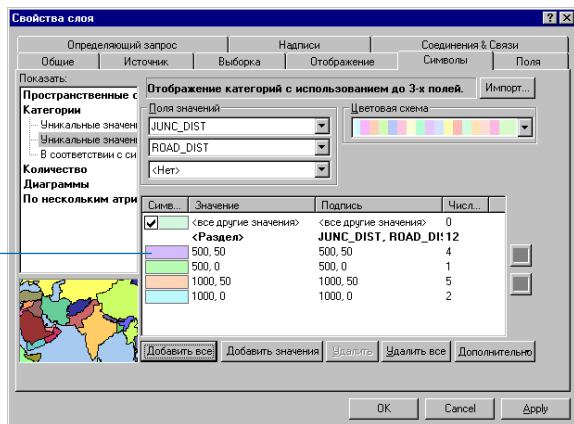
- 500, 50
- 500, 0
- 1000, 50
- 1000, 0

Четыре пары значений будут отображены на карте уникальными символами. Вы отобразите участки ближе 500 от узла двумя оттенками зеленого (участки ближе к дороге - темнее, дальше от дороги - светлее), а участки в зоне от 500 до 1000 метров от узла - двумя оттенками желтого. Оставшиеся участки (отвечающие критерию Городского совета, но расположенные дальше 50 метров от дороги и дальше 1000 метров от узла сети водостока) будут закрашены тем же серо-голубым цветом, как в фрейме данных Study Area.

Измените цвет символов

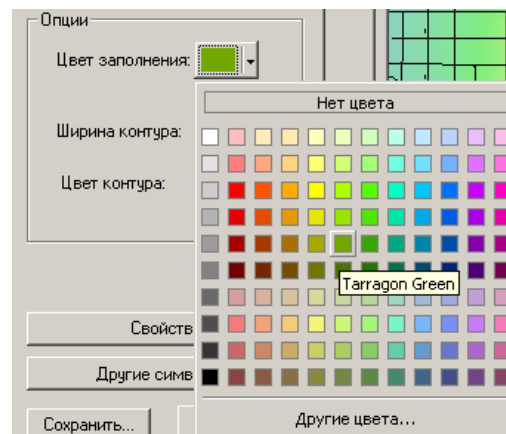
ArcMap использует для комбинаций значений свои цвета по умолчанию. Вам нужны два оттенка зеленого для участков ближе 500 метров от узла и два оттенка желтого для участков в зоне от 500 до 1000 метров от узла.

1. Дважды щелкните на символе рядом с 500, 50.



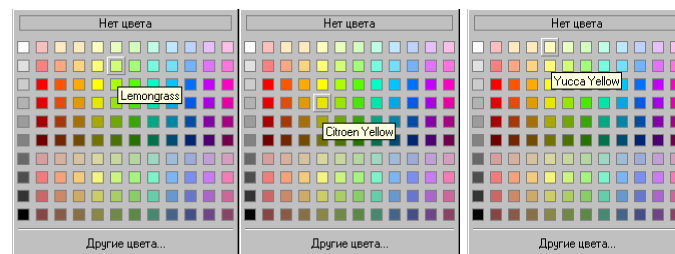
Открывается диалоговое окно Выбор символа.

2. Нажмите стрелку вниз возле Цвета заполнения и укажите Tarragon Green.



3. Нажмите ОК.
4. Теперь так же выберите цвета для остальных вариантов значений. Выберите следующие цвета:

500, 0 Lemongrass
1000, 50 Citroen Yellow
1000, 0 Yucca Yellow



Других вариантов значений у вас нет, поэтому можете отключить символ для отображения других значений.

5. Щелкните на флажке <все другие значения>, чтобы отключить его.

5

Симв...	Значение	Подпись	Числ...
☐	<все другие значения>	<все другие значения>	0
	<Раздел>	JUNC_DIST, ROAD_DI: 12	
	500, 50	500, 50	4
	500, 0	500, 0	1
	1000, 50	1000, 50	5
	1000, 0	1000, 0	2

Вам нужно будет также изменить надписи легенды, поэтому оставьте диалоговое окно открытым.

Измените заголовок и надписи значений

Теперь вы измените надписи в таблице содержания, чтобы они стали более понятными. Эти надписи также войдут в легенду карты, когда вы создадите ее.

1. Щелкните на поле надписи для Заголовка и наберите “Расстояние до: узла, дороги” (“Distance to: Junction, Road”). Вместо того, чтобы нажать Enter (при этом диалоговое окно закрылось бы), просто нажмите на следующее поле надписи, чтобы изменить надпись.

Симв...	Значение	Подпись	Числ...
☐	<все другие значения>	<все другие значения>	0
	<Раздел>	Distance to: Junction, Road	12
	500, 50	500, 50	4
	500, 0	500, 0	1
	1000, 50	1000, 50	5
	1000, 0	1000, 0	2

2. Нажмите на поле надписи для 500, 50 и наберите “<500m; <50m”.

Симв...	Значение	Подпись	Числ...
☐	<все другие значения>	<все другие значения>	0
	<Раздел>	Distance to: Junction, Road	12
	500, 50	<500m; <50m	4
	500, 0	500, 0	1
	1000, 50	1000, 50	5
	1000, 0	1000, 0	2

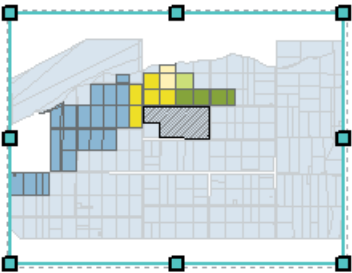
3. Измените надписи для остальных трех символов.

Для 500, 0 наберите “<500m; >50m”.

Для 1000, 50 наберите “500-1000m; <50m”.

Для 1000, 0 наберите “500-1000m; >50m”.

4. Нажмите ОК.



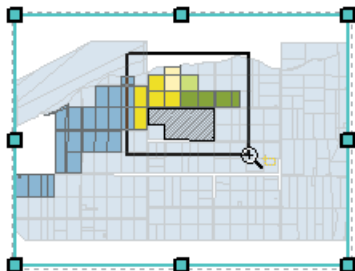
Теперь наиболее пригодные участки обозначаются уникальными символами в зависимости от их расстояния от дороги и узла сети водостока. Участки, закрашенные зеленым, расположены не далее 500 метров от узла, а участки, закрашенные желтым - от 500 до 1000м от узла. Участки, закрашенные темными оттенками (как зеленого, так и желтого), расположены в пределах 50 метров от дороги, а закрашенные более светлыми оттенками - далее 50 метров от дороги.

Надпишите наиболее пригодные участки

Теперь вам нужно надписать наиболее пригодные участки их налоговыми номерами, чтобы связать изображение с участками в отчете. Сначала увеличьте изображение наиболее пригодных участков, чтобы выделить их на карте.

1. Щелкните на инструменте Увеличить в панели инструментов, затем щелкните и растяните прямоугольник вокруг наиболее пригодных участков и альтернативного участка.

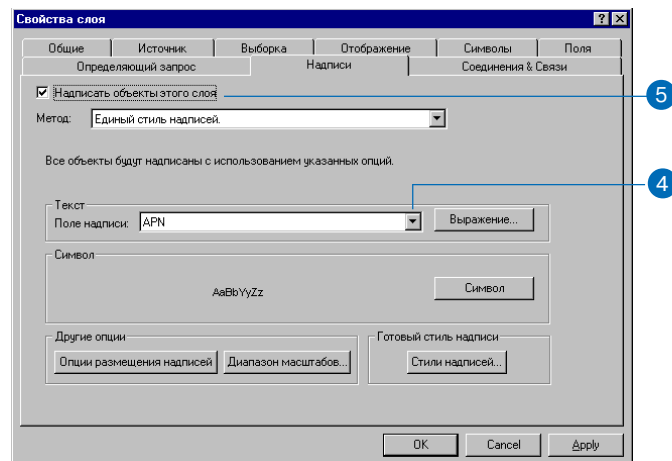
Поскольку вы задаете увеличение в виде данных—а в виде компоновки—убедитесь, что вы не использовали инструмент Увеличить из панели инструментов Компоновки.



Прежде чем добавить надписи, убедитесь, что для них выбрано нужное поле.

2. Дважды щелкните на слое highly suitable.
3. Нажмите на закладку Надписи в диалоговом окне Свойства слоя.
4. Нажмите стрелку вниз, чтобы выбрать поле надписи, и укажите APN (номера).
5. Включите опцию Надписать объекты этого слоя (в верхнем левом углу окна) и нажмите ОК.

Каждый из наиболее пригодных участков будет надписан его номером APN.



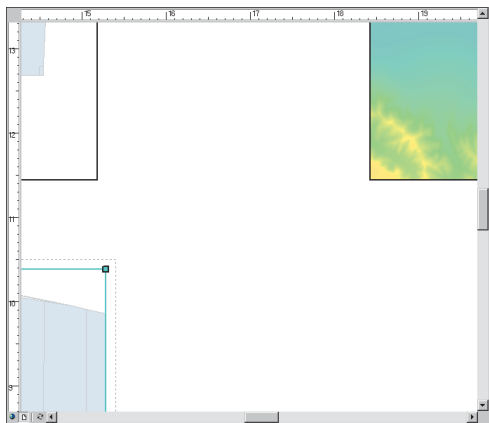
Сейчас трудно увидеть, как будут выглядеть надписи, поскольку карта масштабирована до размеров экрана. Вы можете отобразить карту в ее реальном масштабе и посмотреть, как она будет выглядеть на печати.

6. Нажмите кнопку Установить масштаб 100 % в панели инструментов компоновки.



Установить масштаб 100%

Теперь карта показана в окне ArcMap так, как она будет выглядеть на печати, но вы видите центр карты.

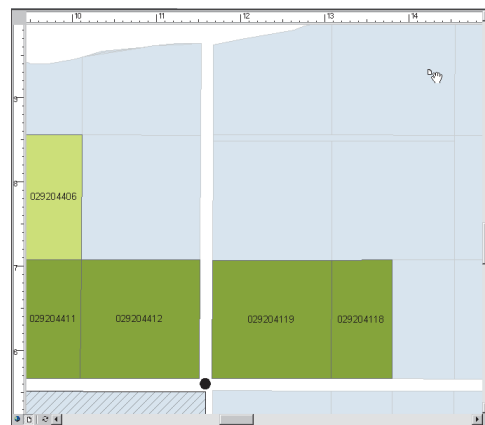


- Щелкните на инструменте Переместить в панели инструментов компоновки и передвиньте карту так, чтобы вам были видны наиболее пригодные участки и их надписи.



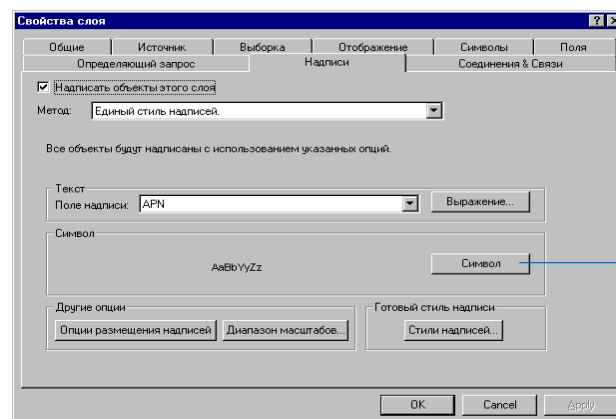
Переместить

Инструменты Перемещения и Изменения размера в панели инструментов компоновки позволяют вам двигаться по странице карты, в то время как аналогичные инструменты в панели Инструментов позволяют изменять географический экстенд данных, отображаемых в выбранном на данный момент фрейме данных.



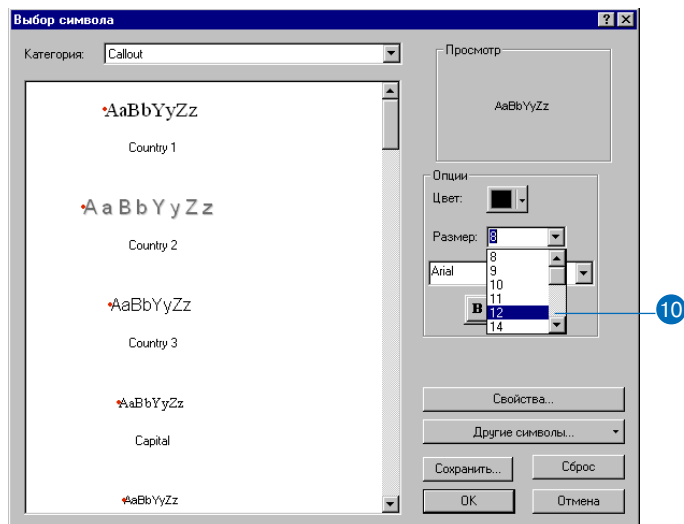
Надписи видны, но чтобы они читались лучше, стоит увеличить шрифт.

- Дважды щелкните на слое highly suitable в таблице содержания, чтобы открыть диалоговое окно Свойства слоя и перейдите на закладку Надписи.
- Нажмите Символ.



Появляется диалоговое окно Выбора символов. Сейчас надписи отображаются шрифтом размера 8.

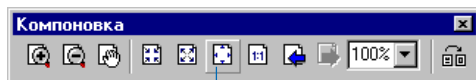
10. Нажмите стрелку вниз возле Размера и укажите 12, чтобы размер надписей стал равен 12 точкам. Нажмите ОК.



11. Нажмите ОК в диалоговом окне Свойств слоя.

Теперь надписи больше, и их легче читать.

12. Нажмите кнопку Страница целиком в панели инструментов компоновки, чтобы снова увидеть всю карту.

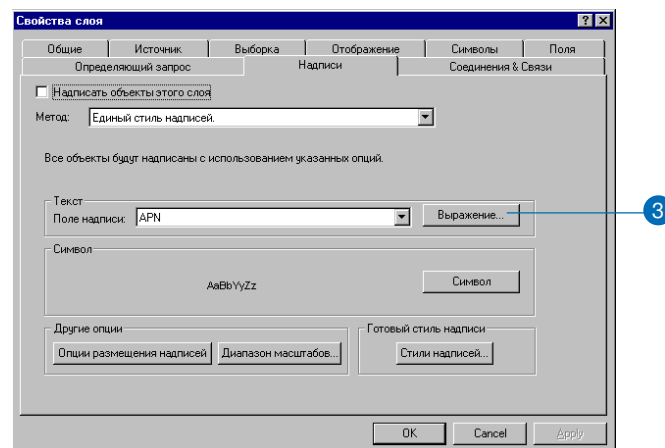


Страница
целиком

Надпишите альтернативный участок

Альтернативный участок не попадет в отчет, поскольку он не отвечает критерию Городского совета для строительства станции водоочистки. Однако вам нужно, чтобы была показана его площадь. Вы надпишете участок значением его поля AREA, предварительно задав свойства в диалоговом окне Свойств слоя.

1. Дважды щелкните на альтернативном участке в таблице содержания, открыв окно Свойств слоя.
2. Перейдите на закладку Надписи.
3. Щелкните Выражение.



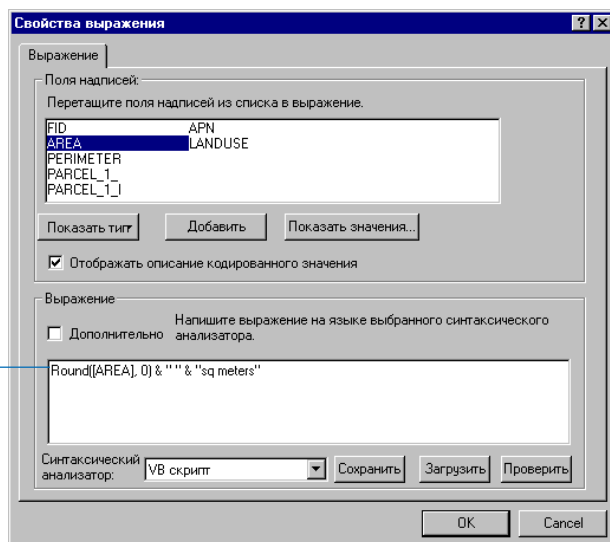
Появляется диалоговое окно Свойства выражения. Здесь можно создать скрипт на Visual Basic (VB) или Java™, чтобы настроить отображение надписей. Вы создадите простой скрипт VB для отображения значения площади с суффиксом "sq meters". Значение площади в БД включает несколько знаков после запятой, они вам не нужны, поэтому вы округлите значение до целого.

Теперь вы создадите такое выражение:

Round([AREA], 0) & " " & "sq meters"

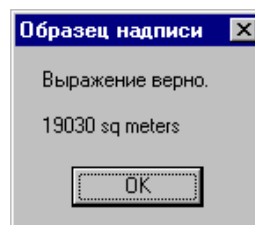
- Щелкните в окне Выражение.
- Наберите выражение целиком, или за исключением имени поля, которое вы можете перетащить из окошка Поля надписей.

Команда VB Round (округлить) имеет два параметра, заключенных в квадратные скобки: имя поля - AREA, и число знаков после запятой, до которого нужно округлить - 0. Любой текст, который должен стать частью надписи, заключается в двойные кавычки ("sq meters"). Двойные кавычки с двумя пробелами между ними означают пробел между значением площади и суффиксом при отображении надписи. Знак "&" используется для соединения элементов скрипта.



- Нажмите кнопку Проверить, чтобы убедиться, что введенное выражение корректно.

Появляется окно Образец надписи, которое сообщает, что выражение корректно. В нем также находится образец того, как будет выглядеть надпись. Обратите внимание, что значение в окне образца не совпадает с реальным значением для участка. Если после проверки вы получите сообщение об ошибке, просмотрите выражение, измените его и еще раз проверьте.



- Нажмите OK, чтобы закрыть окно Образца надписи, и OK, чтобы закрыть окно Свойств выражения.

Теперь вы определили надпись. Далее надо указать, как надпись должна выглядеть.

Измените свойства надписи и отобразите ее

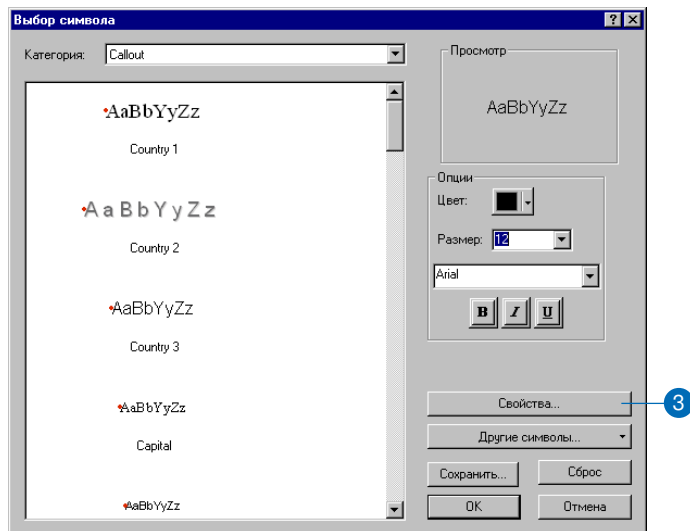
- Нажмите кнопку Символ в закладке Надписи.

Появляется диалоговое окно Выбор символа.

- Нажмите на стрелку вниз у поля Размер и укажите 12 - размер текста надписи будет 12-точек.

Теперь надпись достаточно велика, но она отображается поверх диагональной штриховки, и ее трудно разобрать. Вы добавите вокруг текста маску, чтобы он отображался на фоне сплошной заливки.

3. Нажмите кнопку Свойства.



Появляется диалоговое окно Редактор, позволяющее редактировать свойства текста. Вы видите, что размер равен 12, как вы только что задали.

4. Откройте закладку Маска.

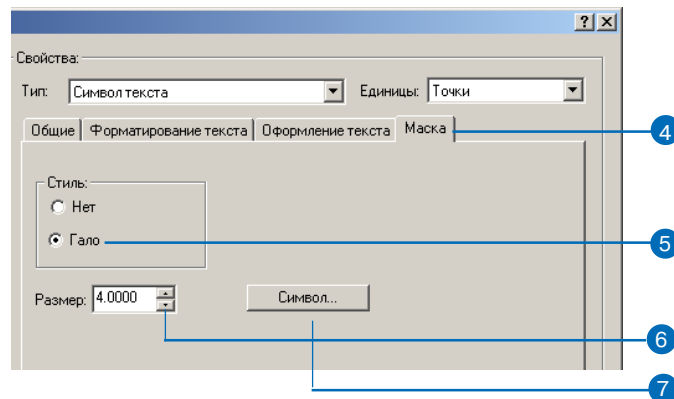
5. Включите опцию Гало на панели Стиль.

Панель Просмотр показывает, как будет выглядеть текст. Вы хотите расширить маску, чтобы закрыть штриховку на альтернативном участке.

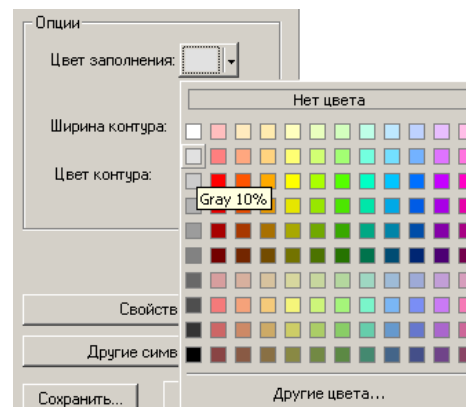
6. Нажмите на стрелку вверх в окошке Размер и увеличьте ширину маски до 4 точек.

Вы также сделаете маску очень светлой, чтобы текст был ясно виден.

7. Нажмите кнопку Символ, чтобы открыть диалоговое окно Выбор символа для маски.



8. Щелкните на стрелке вниз в окне Цвет заполнения и укажите Gray 10%.

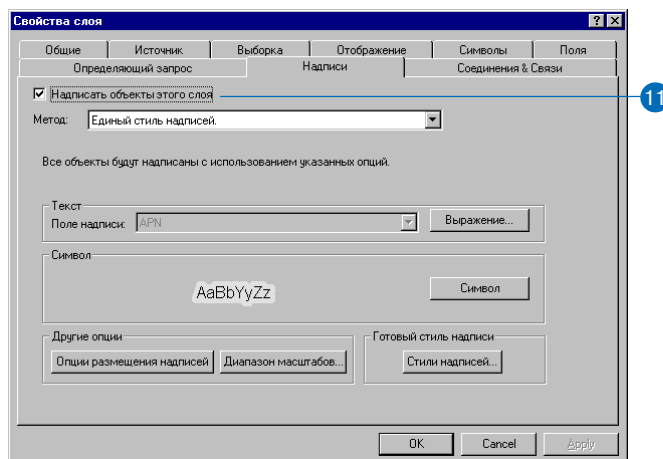


9. Нажмите ОК, чтобы закрыть окно Выбора символа.

Маска на панели просмотра будет светло-серого цвета.

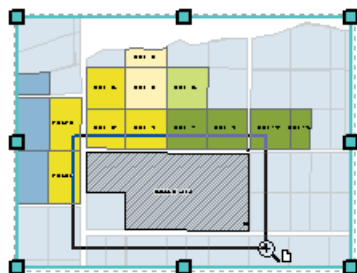
10. Нажмите ОК, чтобы закрыть диалоговое окно Редактора, и еще раз нажмите ОК, чтобы закрыть окно Выбора символа текста.

11. Включите опцию Надписать объекты этого слоя в левом верхнем углу диалогового окна и нажмите ОК.

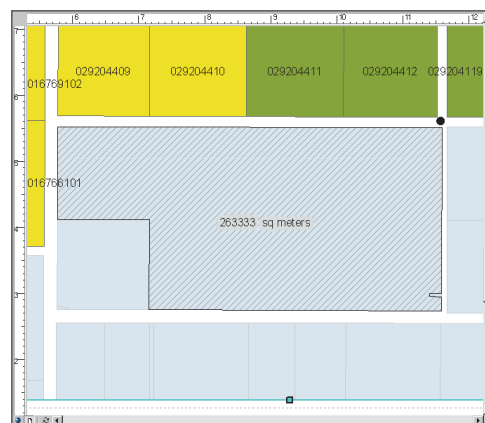


Альтернативный участок будет надписан значением его площади.

12. Щелкните на инструменте Увеличить в панели инструментов компоновки; щелкните и растяните прямоугольник вокруг альтернативного участка.



Вы увидите надпись вместе с маской.



13. Затем нажмите кнопку Страница целиком в панели инструментов компоновки, чтобы снова увидеть всю карту.

14. Щелкните Файл и Сохранить, чтобы сохранить вашу карту на этом этапе.

Третья карта закончена, и теперь в каждом фрейме данных отображается вся нужная вам географическая информация. Теперь вы создадите отчет о наиболее пригодных участках, добавите его к карте, а затем закончите компоновку карты, добавив остальные картографические элементы.

Создание отчета об участках

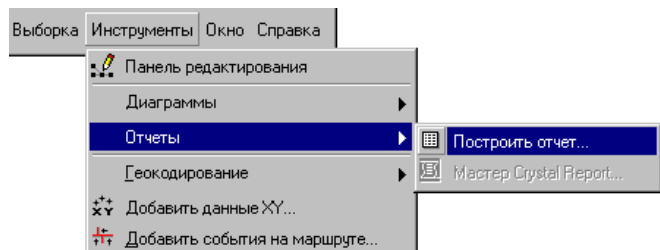
Вы создадите табличный отчет о наиболее пригодных участках с дополнительной информацией о них. Отчет будет включать номер, площадь и расстояние от узла для каждого участка. Вы сгруппируете участки по расстоянию от узла и расsortируете по размеру.

Сначала вы разработаете отчет, определив его содержание, а затем создадите его и добавите к карте.

Разработка отчета

Вы укажете поля, которые хотите включить в отчет, а затем решите, как группировать и сортировать участки.

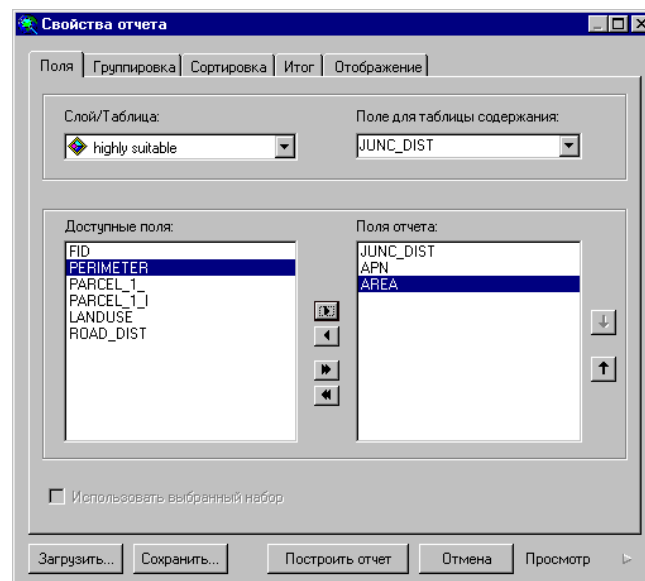
1. Щелкните на меню Инструменты, укажите Отчеты и нажмите Построить отчет.



Появляется окно Свойства отчета, выбрана закладка Поля. Другие закладки недоступны, т.к. вы еще не выбрали поля.

2. Нажмите на стрелку вниз в списке Слой/Таблица и укажите слой наиболее пригодных участков, чтобы создать отчет по нему.
3. Дважды щелкните на поле JUNC_DIST, чтобы перенести его из столбца Доступные поля в столбец Поля отчета.

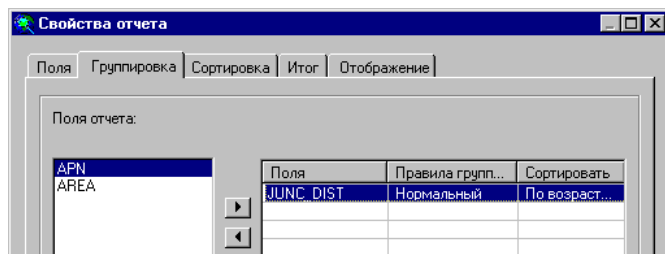
4. Дважды щелкните на APN и AREA, чтобы добавить их к полям отчета.



Теперь доступны остальные закладки.

5. Откройте закладку Группировка.

- Дважды щелкните на JUNC_DIST, указав его как поле группирования.

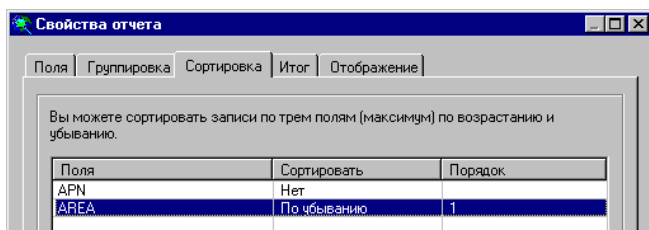


Участки дальше чем 500м от узла составят один раздел отчета, в радиусе от 500 до 1000м от узла - второй раздел отчета.

- Откройте закладку Сортировка.

Здесь вы укажете, по каким полям сортировать записи и как их сортировать.

- Щелкните в столбце Сортировать напротив поля AREA и выберите По убыванию в раскрывающемся списке.

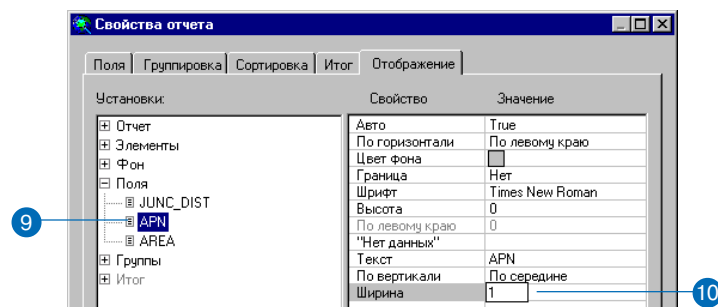


В каждой группе сверху будет помещен наиболее крупный участок.

Вам нужно изменить ширину столбца APN, сделав его достаточно широким, чтобы он вмещал номера участков.

- Перейдите на закладку Отображение, щелкните Поля, затем укажите APN.

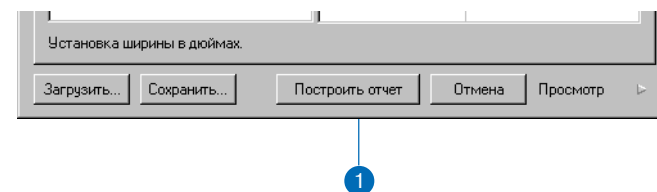
- Дважды щелкните на строке Ширина и наберите 1. Нажмите Enter.



Создайте отчет

Теперь дайте ArcMap команду создать отчет в соответствии с заданными вами параметрами.

- Нажмите Построить отчет.



Появляется окно Просмотр отчета. Оно позволяет предварительно просмотреть отчет.

Отчет выглядит хорошо, так что добавьте его к карте.

2. Нажмите Добавить.

2

JUNC_DIST	APN	AREA
500		
500	029204406	40834.56088
500	029204411	38504.58681
500	029204412	36959.79042
500	029204119	36864.35396
500	029204118	18802.67008
1000		
1000	016766101	40538.89616
1000	029204407	40484.20606
1000	016769102	39982.66727
1000	029204410	38340.25769
1000	029204408	38233.8468
1000	029204409	36221.44449
1000	029204402	18743.94634

Появляется окно Добавить к карте.

Диапазон страниц

☒ Все Число страниц: 1

☐ Текущая

☐ Страницы:

Введите номера или диапазоны страниц, разделенные запятыми. Например: 1,5,7-10

Формат: ☒ EMF

OK Отмена

Отчет занимает только одну страницу, поэтому согласитесь с параметрами по умолчанию.

3. Нажмите ОК.

Отчет появляется на карте.

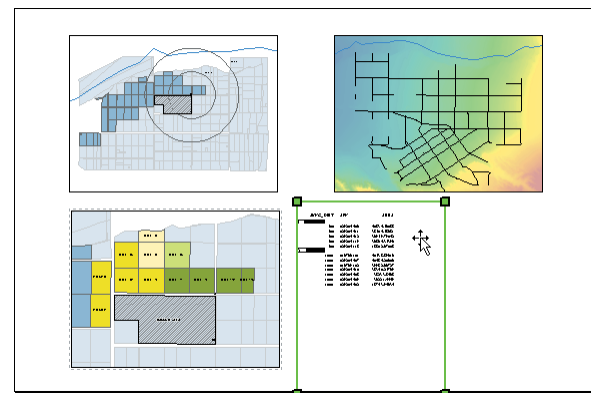
4. Нажмите кнопку x, чтобы закрыть окно Просмотр отчета и нажмите кнопку Заккрыть, чтобы закрыть диалоговое окно Свойства отчета.

Инструмент Отчет спрашивает вас, сохранить ли этот отчет.

5. Нажмите Нет.

6. Щелкните на инструменте Выбрать элементы, если необходимо.

7. Щелкните и перетащите отчет на место около фрейма данных Best Parcels.

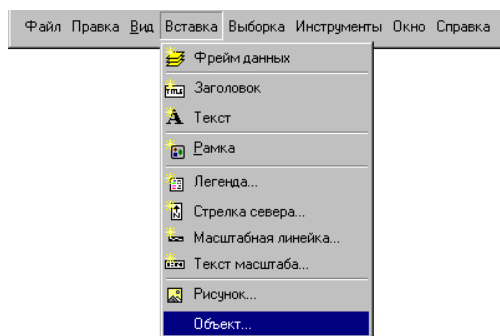


8. Щелкните Файл и Сохранить, чтобы сохранить вашу карту на этом этапе.

Добавление списка критериев к карте

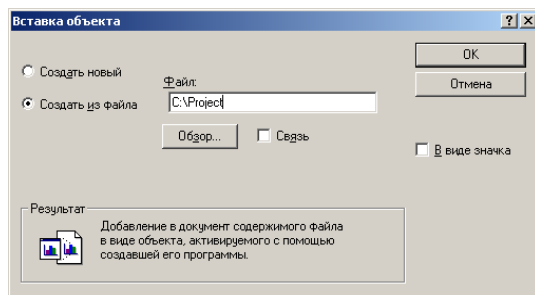
Чтобы общественности также был известен критерий поиска участка для строительства станции, вы добавите текстовый файл со списком критериев. Городской совет выслал вам по электронной почте файл, содержащий критерии. Этот файл хранится в папке проекта.

1. Щелкните на меню Вставка и укажите Объект.

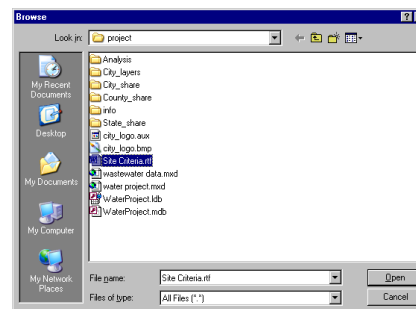


Появляется диалог Вставка объекта.

2. Нажмите Создать из файла, затем кнопку обзор.



3. Перейдите в папку проекта, укажите файл Site Criteria.rtf и нажмите Open.

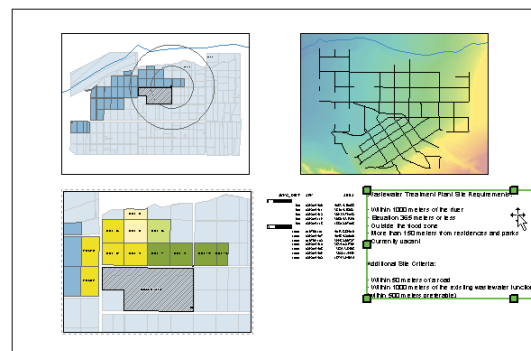


4. Нажмите OK.

Текст добавляется к карте.

5. Щелкните и перетащите текст вправо от отчета.

Если хотите, можете уменьшить текст, изменив размер перемещением зеленых точек якоря. Щелкните на левой нижней точке и переместите ее вверх влево. Если при этом вы будете держать нажатой клавишу Ctrl, текст будет пропорционально уменьшаться. Не важно, если выбранное окно выходит за пределы страницы карты, т.к. этого не будет видно, когда блок текста не выбран.



Добавление картографических элементов

Теперь вы включили в карту все данные, которые вы хотите представить Городскому совету. Далее нужно добавить картографические элементы, повышающие информативность и привлекательность карты.

Вы добавите следующие элементы:

- Рамку экстенда, показывающую положение исследуемой области в обзорном фрейме данных City Overview
- Легенды карт
- Масштабные линейки
- Стрелку севера
- Заголовок карты
- Логотип города
- Справочную информацию по картам
- Графические рамки для оформления заголовка и страницы карты

Добавьте рамку экстенда к обзорной карте

Вы добавите во фрейм данных City Overview рамку экстенда исследуемой области, показывающую расположение пригодных участков относительно остальной части города. Рамки экстенда показывают размер, форму, положение одного фрейма данных в другом.

Сначала вам нужно выбрать фрейм данных City Overview.

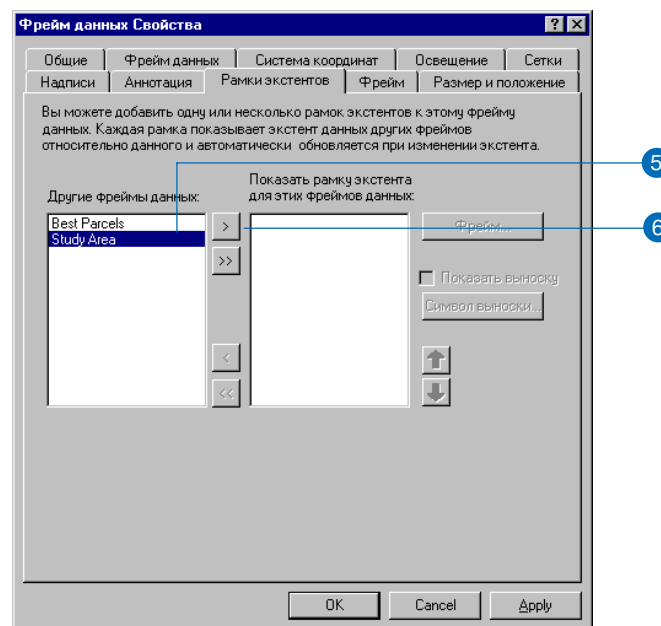
1. Щелкните на кнопке Выбрать элементы.
2. Щелкните на фрейме данных City Overview, чтобы выбрать его.
3. Щелкните правой кнопкой на фрейме данных и нажмите Свойства.

Появляется диалоговое окно Свойства фрейма данных.

4. Откройте закладку Рамки экстентов.

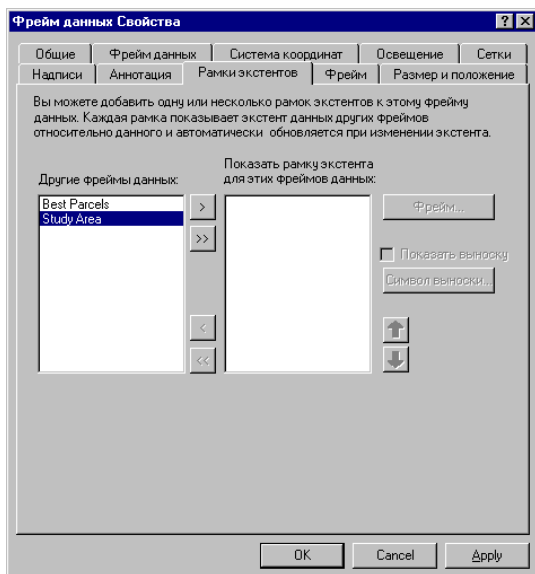
Вы покажете положение фрейма исследуемой области.

5. Щелкните на Study Area в списке Другие фреймы данных.
6. Нажмите на стрелку вправо, чтобы переместить Study Area в список в правом окне.



ArcMap позволяет выбрать символ границы экстенда, но установленная по умолчанию черная линия вполне подойдет. Если хотите изменить символ, нажмите на кнопку Фрейм, чтобы открыть окно Свойства рамки.

7. Нажмите ОК в окне Свойства фрейма данных.



Во фрейме данных City Overview появится рамка экстен-та, показывающая положение и экстенд фрейма данных Study Area, однако, он будет обрезан границей фрейма данных.



8. Щелкните Переместить в панели инструментов и переместите слой вниз и вправо, пока не будет видна вся рамка экстен-та.



Теперь Городской совет и представители общественности смо-гут увидеть расположение пригодных участков относитель-но главных улиц Гринвелли.

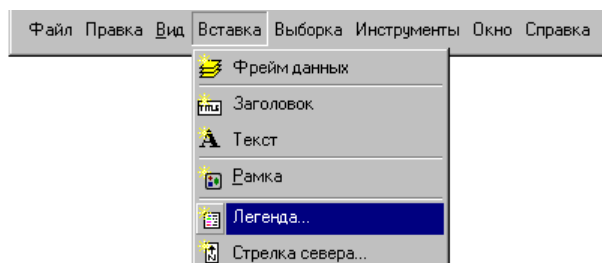


Добавьте легенду к карте City Overview

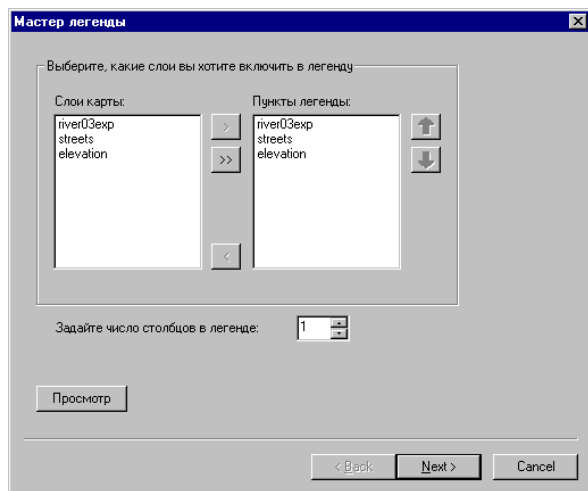
Вы хотите добавить легенды и масштабные линейки ко всем трем картам. Вы по очереди выберете каждый фрейм дан-ных и создадите для него легенду и масштабную линейку. ArcMap автоматически создает для каждого фрейма данных легенду на основании таблицы содержания. После создания легенды вы можете переместить ее, изменить размер или отредактировать.

Обзорная карта города должна быть по-прежнему выбрана.

1. Щелкните на меню Вставка и укажите Легенда.



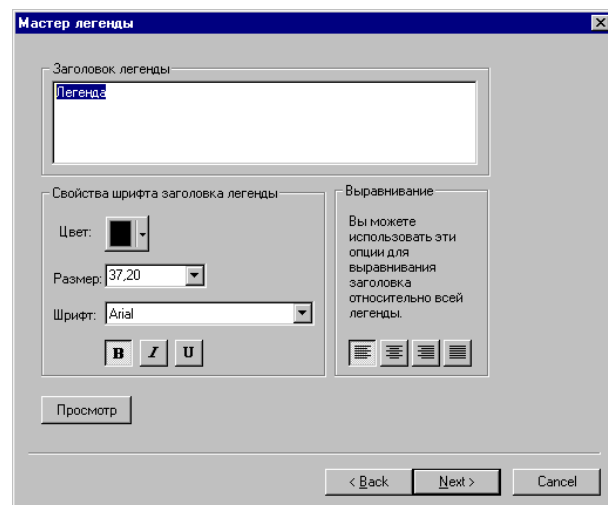
Если появляется диалоговое окно Мастера легенды, значит, включена опция ArcMap “Показывать Мастера, когда они доступны”; эта опция видна из пункта Опции меню Инструменты на закладке Приложение. Вы можете продолжить работу по шагам в Мастере. Если Мастер не появился, и легенда была автоматически добавлена к карте, пропустите шаги до 5.



Мастер автоматически выдает список всех слоев фрейма данных для включения их в легенду. Для этой карты вам нужны все слои.

2. Нажмите Далее.

Вам не нужен заголовок легенды, поэтому дважды щелкните на “Легенда” и нажмите клавишу Backspace, чтобы удалить текст.

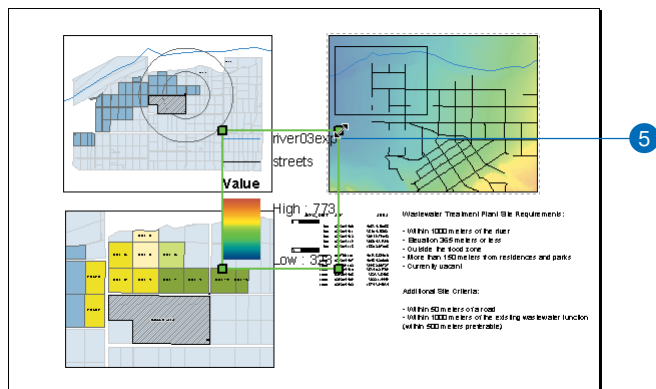


3. Нажмите Просмотр.

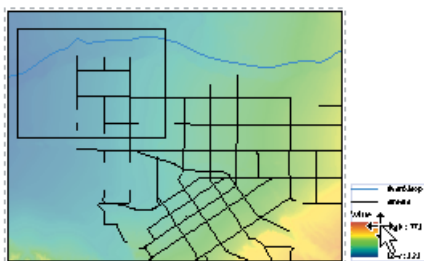
Легенда отображается в центре карты (возможно, чтобы увидеть ее, нужно будет отодвинуть окно Мастера). Для остальных свойств легенды вы используете установки по умолчанию, поэтому сейчас можете выйти из Мастера.

4. Нажмите Готово.

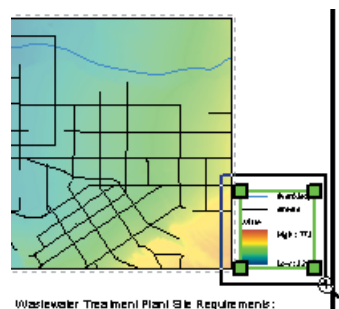
5. Если нужно, щелкните на точке якоря в правом верхнем углу окна легенды и перетащите ее вправо вниз, пока легенда не станет достаточно маленькой, чтобы поместиться справа от фрейма данных City Overview



6. Нажмите и перетащите легенду вправо от фрейма данных City Overview.

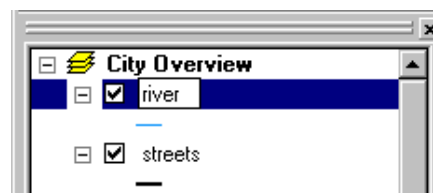


7. Щелкните на инструменте Увеличить на панели инструментов Компонетки и, щелкнув, растяните прямоугольник вокруг легенды, чтобы лучше ее рассмотреть.

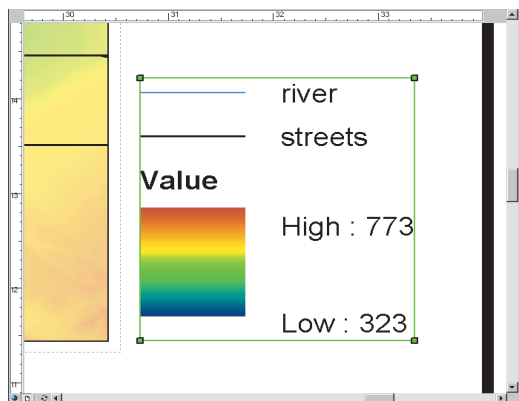


Вы увидите, что текст для символа реки задан как “river03exp”, а надпись для слоя высот - как “Value”. ArcMap берет текст легенды прямо из таблицы содержания. Вам нужен более информативный текст в легенде. Это легко сделать.

8. Щелкните на river03exp в таблице содержания под фреймом данных City Overview, чтобы выбрать его. Щелкните еще раз, чтобы выделить его название.
9. Наберите “river” и нажмите Enter.



Легенда обновляется с новым текстом.



Теперь измените текст для слоя высот.

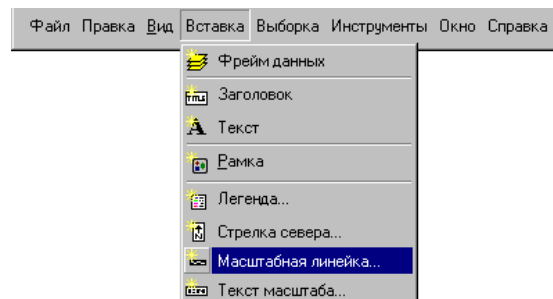
10. Щелкните на Value под слоем elevation, чтобы выбрать его. Щелкните еще раз, чтобы выделить это название. Наберите “elevation” и нажмите Enter.

11. Нажмите на кнопку Страница целиком в панели инструментов Компонетки, чтобы снова увидеть всю карту.

Добавьте масштабную линейку к обзорной карте города

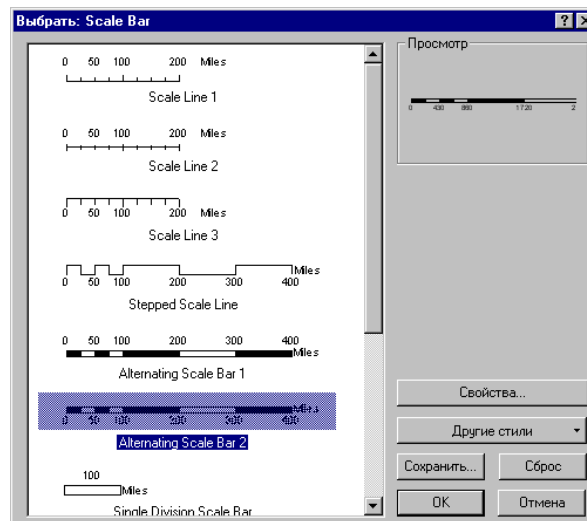
Каждый из трех фреймов данных на карте отображен в своем масштабе, поэтому вам необходимо добавить масштабную линейку для каждого из них. Сейчас вы добавите масштабную линейку к фрейму данных City Overview, который по-прежнему является выбранным.

1. Щелкните на меню Вставка и укажите Масштабная линейка.



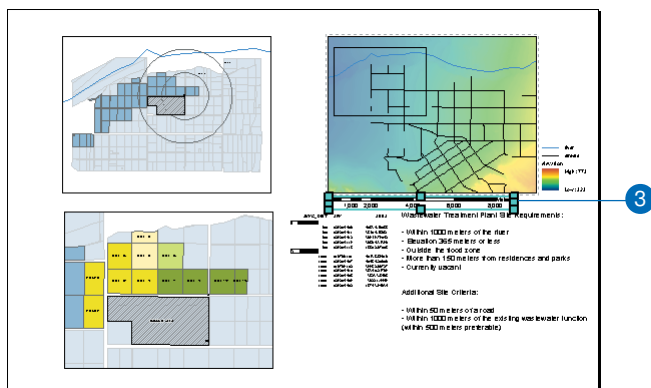
Появляется диалоговое окно Выбрать: Масштабная линейка.

2. Укажите вариант масштабной линейки, который вам нравится, и нажмите ОК.



Масштабная линейка будет добавлена к карте.

3. Щелкните на масштабной линейке и перетащите ее под фрейм City Overview.



ArcMap создает масштабную линейку в соответствии с масштабом каждого фрейма данных.

Добавьте другие легенды и масштабные линейки

Теперь вы знаете, как добавлять к карте легенды и масштабные линейки. Для двух других фреймов данных мы приведем основные шаги, чтобы вы выполнили эти задачи самостоятельно. Если вам потребуется помощь, можете обратиться к предыдущим разделам.

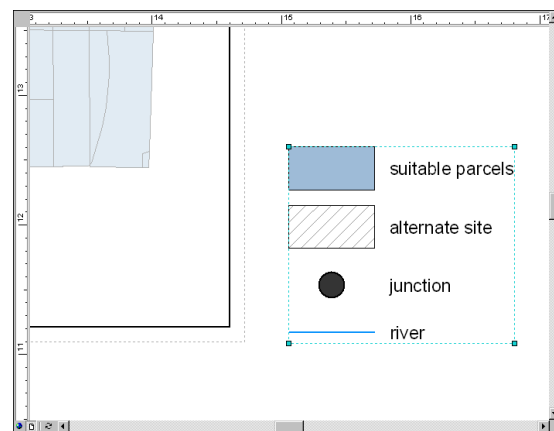
Выберите фрейм данных Study Area, щелкнув на нем. Вставьте легенду. Вам не нужно включать в легенду слои буферов узла и участки parcel01mrg, поэтому удалите их из списка Пунктов Легенды в Мастере. Щелкните на каждом и нажмите стрелку <, чтобы удалить их из списка. Нужно, чтобы слои располагались в легенде в таком порядке: parcel02sel; alternate site; junction point и river03exp.

Щелкните на parcel02sel и дважды щелкните на стрелке вверх, чтобы переместить его в начало списка. Теперь слои

располагаются в нужном порядке. Легенда будет без заголовка, поэтому удалите его на следующем шаге. Затем просмотрите легенду и нажмите Готово, чтобы добавить ее к карте. Если вы не использовали Мастер, то после того как легенда добавилась к карте, щелкните на ней дважды и нажмите Свойства. Затем откройте закладку Пункты легенды, чтобы изменить список слоев, и закладку Легенда, чтобы удалить заголовок.

Щелкните и перетащите легенду вправо от фрейма данных Study Area. Если требуется, уменьшите легенду, чтобы она поместилась между двумя фреймами, нажав и переместив правую верхнюю точку якоря.

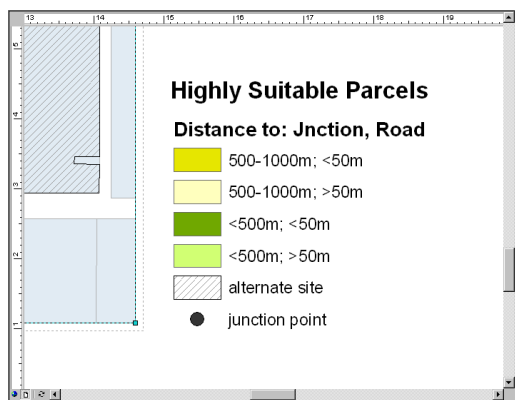
Переименуйте junction point в junction, river03exp в river, parcel02sel в suitable parcels.



Добавьте масштабную линейку к фрейму данных Study Area. Используйте тот же стиль, что для City Overview и перетащите ее под фрейм данных Study Area; для размещения масштабной линейки вы можете масштабировать и перемещать по странице.

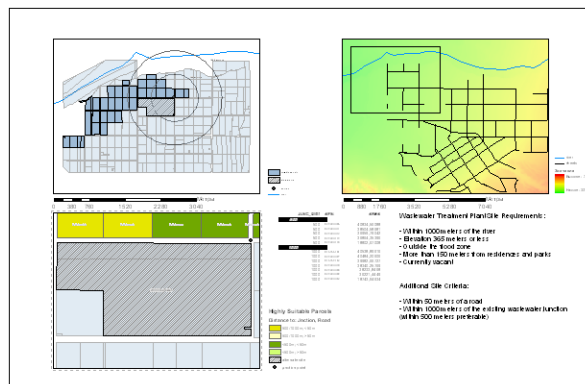
Если вы увеличите участки карты с двумя ранее добавленными масштабными линейками, то увидите, что масштаб City Overview примерно вдвое мельче масштаба Study Area.

Выберите фрейм данных Best Parcels и добавьте к нему легенду. Вам нужно включить в нее наиболее пригодные участки, альтернативный участок и узел сети водостока в таком порядке. Для легенды задайте заголовок: Highly Suitable Parcels. Добавьте легенду к карте, если нужно, уменьшите ее размер, щелкнув и перетащив одну из угловых точек якоря, и поместите легенду справа от фрейма Best Parcels, ниже отчета.



Наконец, добавьте масштабную линейку фрейма данных Best Parcels и поместите ее под ним.

Сохраните вашу карту на этом этапе.

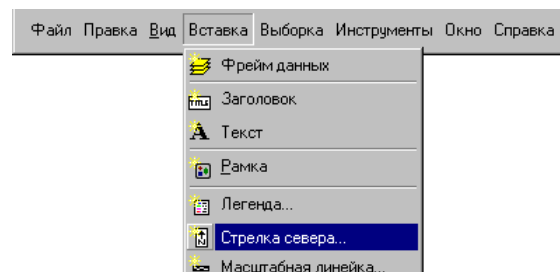


Теперь вы готовы добавить к карте последние элементы. Вы добавите стрелку севера, заголовок, логотип города и справочную информацию по карте. Вы также добавите две графические рамки для визуального объединения композиции.

Добавьте стрелку севера

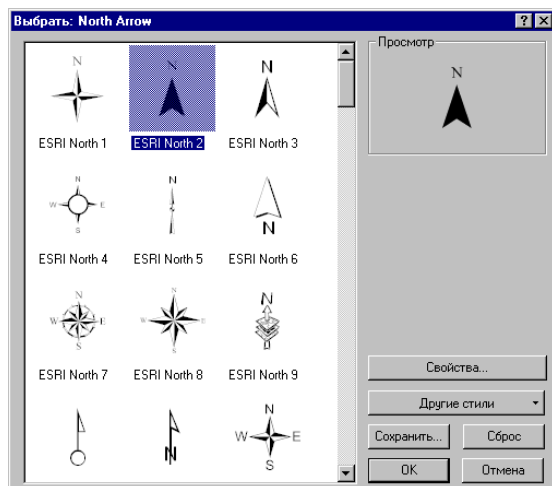
Вы поместите стрелку севера в левом верхнем углу, чтобы показать ориентацию всей карты.

1. Щелкните на меню Вставка и затем Стрелка севера.



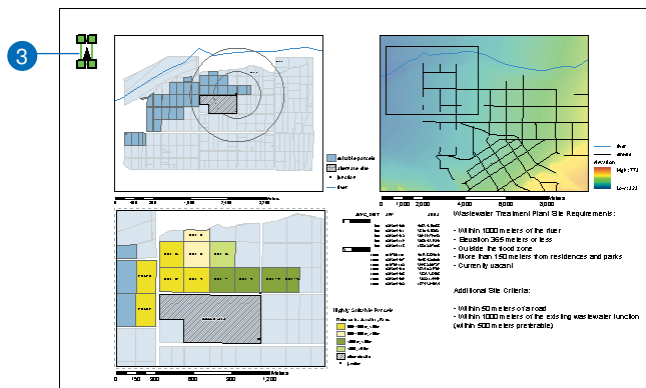
Появляется диалоговое окно Выбрать: Стрелка севера.

2. Выберите подходящую стрелку севера. Нажмите ОК.



Стрелка севера появляется на карте.

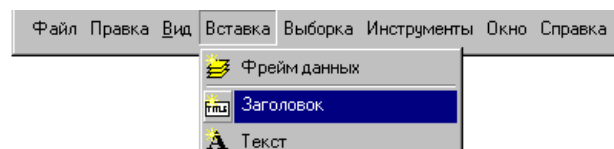
3. Щелкните на стрелке севера и перетащите ее в левый верхний угол карты, немного ниже верхней границы фрейма данных Study Area.



Добавьте заголовок карты

Вам нужно добавить к карте описательный заголовок, разместив его вертикально вдоль левой стороны карты.

1. Щелкните на меню Вставка и затем Заголовок.



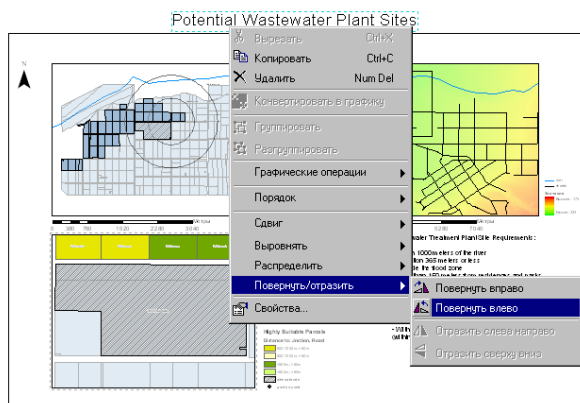
На карте появляется текст “water project”. ArcMap по умолчанию использует имя файла для заголовка.

2. Наберите “Potential Wastewater Plant Sites”.
3. В панели инструментов Рисование наберите “72” в текстовом поле Размер шрифта и нажмите Enter.



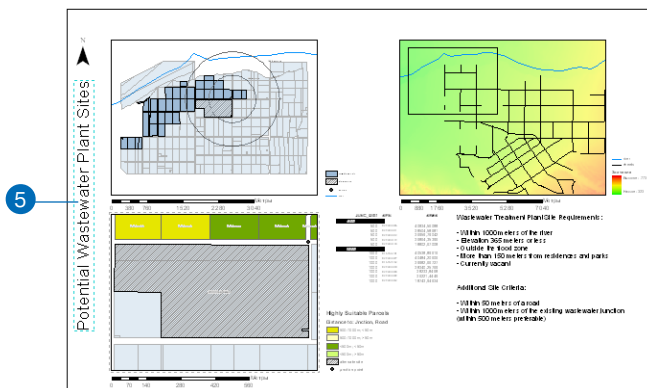
Заголовок карты будет нарисован заново шрифтом размера 72.

4. Щелкните правой кнопкой на заголовке, затем Повернуть/Отразить, и укажите Повернуть влево.



Заголовок поворачивается. Вы можете разместить его вдоль левой границы карты.

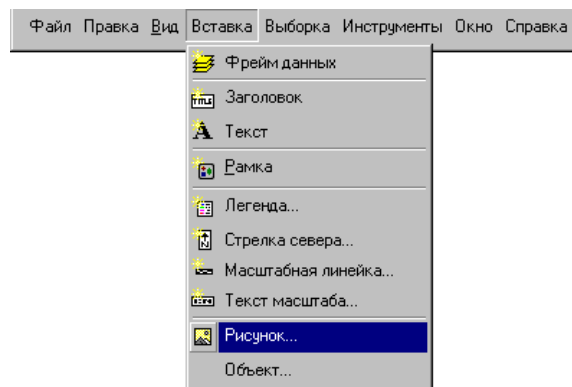
5. Щелкните на заголовке и перетащите его к левой границе карты, расположив под стрелкой севера.



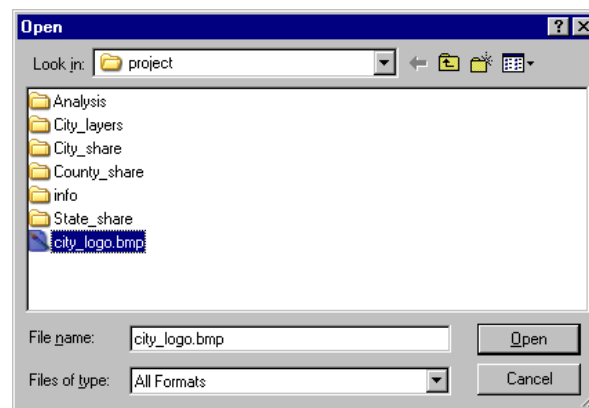
Добавьте логотип города

На карте должен присутствовать логотип города. У вас в папке проекта есть логотип в формате bitmap, который вы использовали для других проектов.

1. Щелкните на меню Вставка, затем Рисунок.

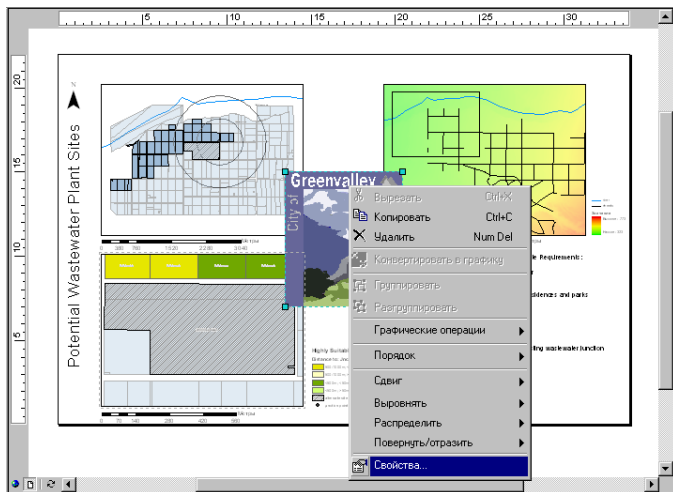


2. Перейдите в папку проекта
3. Укажите city_logo.bmp и нажмите Открыть.

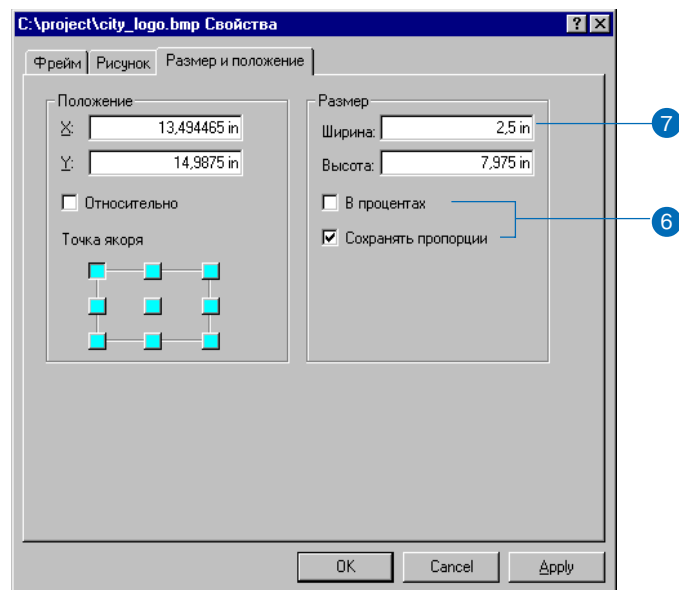


Логотип будет добавлен к карте. Вам нужно уменьшить его и переместить.

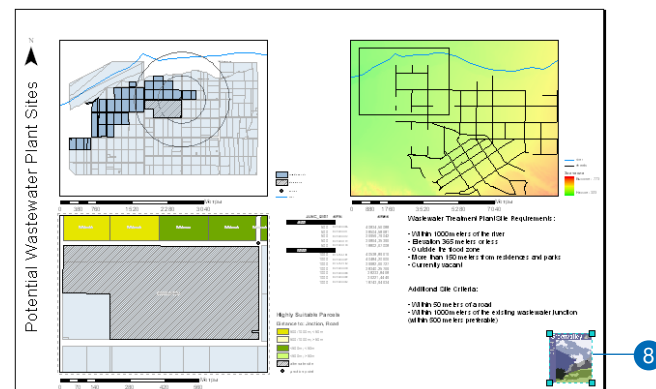
- Щелкните правой кнопкой на логотипе, затем Свойства.



- Откройте закладку Размер и положение.
- Отключите опцию В процентах и включите Сохранять пропорции.
- Щелкните на окне Ширина и наберите 2.5, чтобы ширина логотипа была 2.5. Нажмите ОК.



- Щелкните и перетащите логотип в правый нижний угол карты.



Добавьте справочную информацию карты

Вам нужно добавить для справки информацию о самой карте. Она, как минимум, должна включать название проекции и дату. Если хотите, можете также включить ваше имя, как автора карты.

1. Щелкните на инструменте Новый текст в панели Рисования.



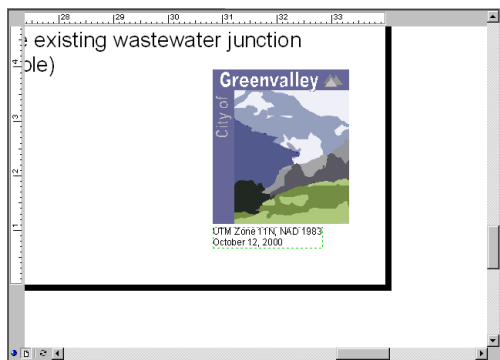
Новый текст

2. Щелкните на карте под логотипом.

В текстовом поле на первой строке наберите название картографической проекции, на второй - дату.

3. Наберите “UTM Zone 11N, NAD 1983”.

4. Нажмите клавишу Ctrl и одновременно - Enter, чтобы добавить разделитель строк; нажатие Enter без Ctrl сразу поместит текст на карту.



5. На второй строке наберите сегодняшнюю дату.
6. Если хотите, нажмите Ctrl+Enter еще раз и наберите ваше имя.
7. Нажмите Enter, чтобы добавить текст к карте.

Текстовое поле по-прежнему выбрано. Вам нужно выбрать размер шрифта 12.

8. В панели инструментов Рисование щелкните в текстовом поле Размер шрифта, наберите “12” и нажмите Enter.

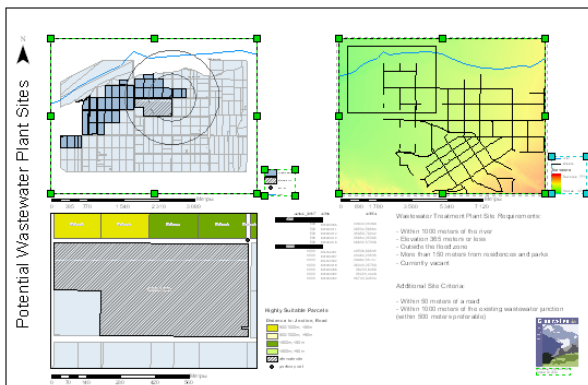
В реальном проекте ГИС вы могли бы также включить ссылки на источники данных, использованных в карте, даты получения данных, других авторов карты, информацию о защите авторских прав и т.д..

9. При необходимости щелкните на тексте и перетащите его, поместив у левой кромки логотипа.
10. Щелкните на Файл и Сохранить, чтобы сохранить вашу карту на этом этапе.

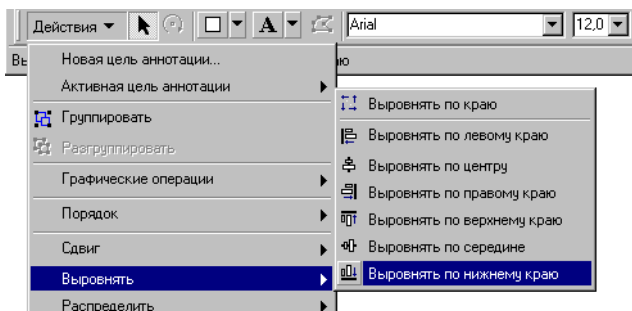
Выровняйте элементы карты

Теперь вы добавили к карте все необходимые элементы — рамку экстенда, легенды, масштабные линейки, стрелку севера, заголовок и логотип — и расположили их на странице. Прежде чем добавлять графические рамки для завершения карты, вы хотите выровнять фреймы данных и другие элементы карты.

1. Щелкните на фрейме данных Study Area, чтобы выбрать его.
2. Нажав клавишу Shift, щелкните на легенде Study Area, фрейме данных City Overview и легенде City Overview, выбрав таким образом четыре элемента.



3. Нажмите на стрелку вниз возле меню Действия в панели инструментов Рисования, выберите Выровнять и укажите Выровнять по нижнему краю.



После этого нижние стороны четырех элементов будут выровнены по одной линии. Тем же способом вы можете выровнять другие комбинации элементов.

Выберите масштабные линейки под фреймами Study Area и City Overview и примените Выровнять по центру.

Выберите фрейм данных Best Parcels и его легенду и используйте Выровнять по нижнему краю.

Выберите фрейм данных Study Area и его масштабную линейку, фрейм данных Best Parcels и его масштабную линейку и используйте Выровнять по левому краю.

Выберите фрейм данных City Overview и масштабную линейку и используйте Выровнять по левому краю.

Выберите легенду Study Area, отчет об участках и легенду Best Parcels и используйте Выровнять по левому краю.

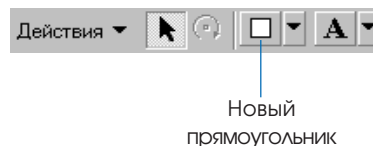
Можете дополнительно проверить, не перекрываются ли элементы карты (с помощью инструментов Перемещения и Масштабирования из панели инструментов Компонетки) и переместить элементы, если нужно.

Наконец, вы добавите две графических рамки, чтобы довести вашу карту до совершенства. Первая будет рамкой заголовка и стрелки севера, вторая объединит всю композицию.

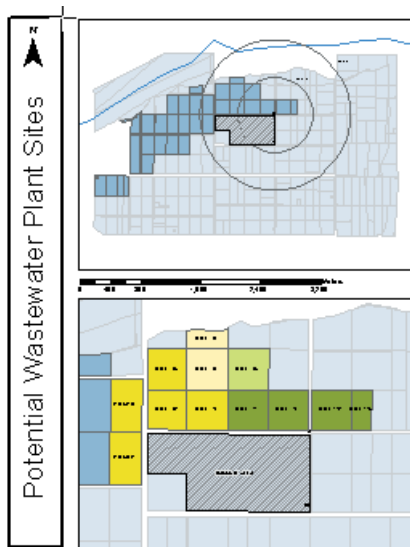
Добавьте графические рамки

Сначала поместите графическую рамку для заголовка и стрелки севера.

1. Нажмите кнопку Новый прямоугольник в панели инструментов рисования.

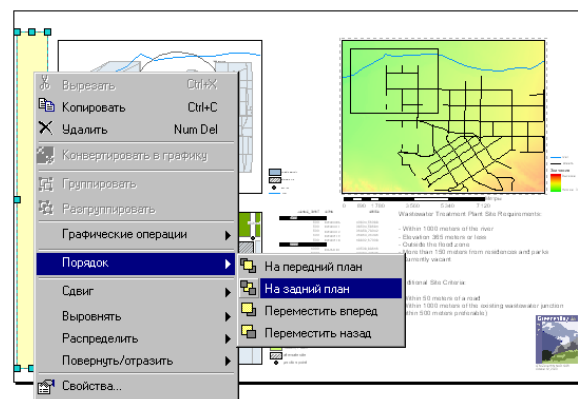


2. Щелкните слева внизу от заголовка, на одной линии с нижним краем фрейма данных Best Parcels, и начертите прямоугольник вокруг заголовка и стрелки севера, так чтобы верхний край прямоугольника находился на одной линии с верхним краем фрейма данных Study Area.



На карте появляется графический прямоугольник, но он закрывает заголовок и стрелку севера.

3. Щелкните правой кнопкой на прямоугольнике, укажите Порядок и На задний план.



Теперь прямоугольник находится под заголовком и стрелкой севера.

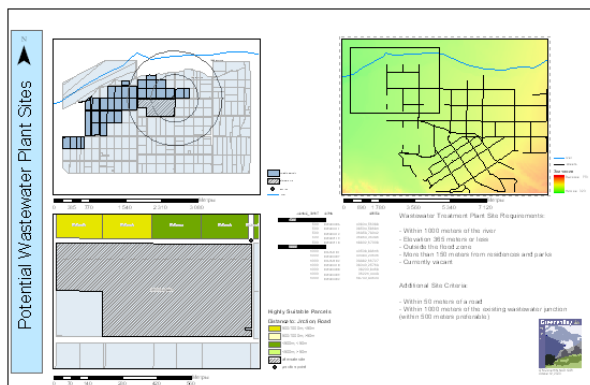
4. Нажмите на стрелку возле кнопки Цвет заполнения в панели инструментов рисования.



5. В меню цвета укажите светло-голубой цвет.

Прямоугольник отображается светло-голубым цветом.

Рамка должна окружать заголовок и стрелку севера. Если вам нужно изменить размер рамки, просто щелкните на одну из точек якоря и переместите ее. Если вы хотите переместить заголовок или стрелку севера, чтобы они поместились в рамке, просто щелкните на них и переместите.



Теперь вы поместите вторую графическую рамку для всех элементов на странице карты, чтобы создать окантовку карты и визуально объединить ее элементы.

6. Щелкните на кнопке Прямоугольник в панели инструментов рисования.
7. Щелкните на левый верхний угол карты и нарисуйте прямоугольник до ее правого нижнего угла.

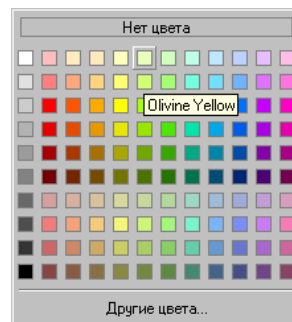
На карте появляется вторая графическая рамка.

8. Щелкните правой кнопкой на рамке, укажите Порядок и нажмите На задний план.

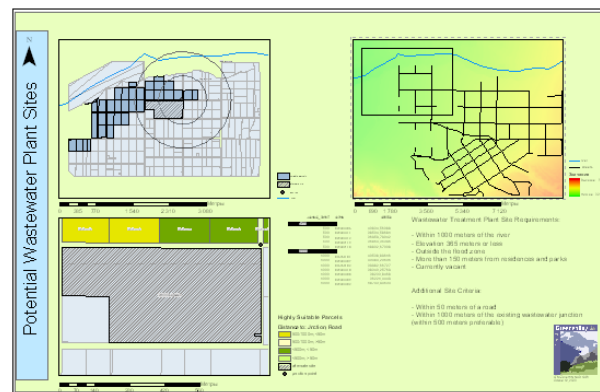
Теперь рамка находится под другими элементами карты.

9. Щелкните на стрелке вниз возле кнопки Цвет заполнения в панели инструментов рисования.

10. Нажмите Olivine Yellow цвет.



Вы закончили изготовление карты-постера для заседания Городского совета.

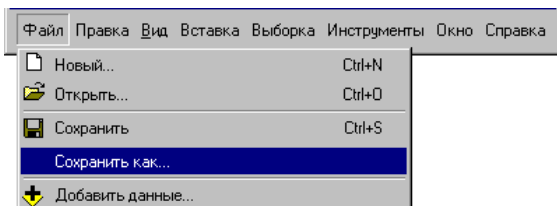


Когда вы создаете карты для публикации, полезно проверить итоговую карту на предмет ошибок. Сюда входит чтение корректуры текста, проверка наглядности символов и оценка сбалансированности композиции. Нужно напечатать карту для проверки цветов — по бумажной карте будет также легче проверять другие аспекты.

Сохранение карты и ее печать

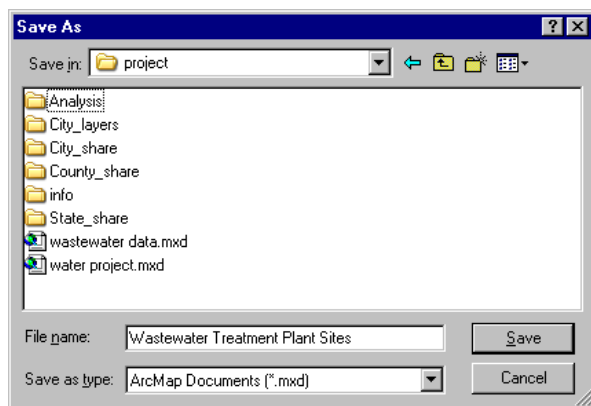
Теперь, когда вы закончили компоновку карты, сохраните ее копию. У вас по-прежнему останется черновая карта для внесения возможных изменений.

1. Щелкните Файл, затем Сохранить как.



Появляется диалоговое окно Сохранить как.

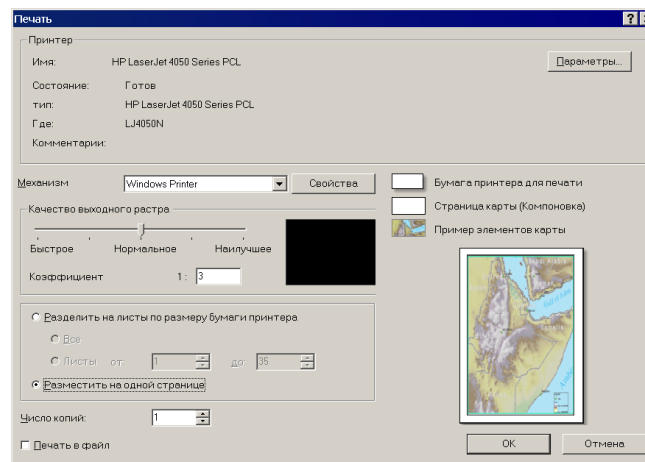
2. Перейдите в папку проекта.
3. Наберите “Wastewater Treatment Plant Sites” и нажмите Сохранить.



Если позднее вам потребуется эта карта, вы получите ее точно в таком виде, как вы ее сохранили.

Если к вашему компьютеру подключен принтер, вы можете напечатать карту. Вы создали карту размера D, поэтому, если ваш принтер поддерживает формат D, вы можете напечатать карту в полный размер; в противном случае вы можете масштабировать ее под свой принтер.

4. Щелкните Файл, затем Печать.
5. Если принтер не печатает размер D, нажмите Разместить на одной странице. Если он печатает размер D или больше, пропустите этот шаг.



6. Нажмите ОК, чтобы напечатать карту.

Теперь у вас есть карта, которую можно вставить в рамку и представить на заседание Городского совета. Для создания этой довольно сложной карты потребовалось много шагов, но, как и при анализе карты, вы пользовались лишь небольшим набором операций: присвоением символов для отображения объектов, изменением размера и положения элементов карты и добавлением текста и графических элементов. Освоение этих основных задач - ключ к созданию карты практически любого типа. Конечно, ArcMap предоставляет вам множество дополнительных возможностей для создания очень сложных карт.

Проект закончен! Весьма вероятно, что Городской совет потребует провести дополнительный анализ и создать новую карту к его следующему совещанию. Поскольку база данных заполнена, будет сравнительно легко изменить критерии и повторно выполнить ГИС анализ. А поскольку вы сохранили копию вашей карты, останется только подставить в нее данные нового анализа.

Вы выполнили небольшой пилотный проект ГИС. Хотя объем данных и был ограничен, методика выполнения проекта и многие из использованных средств и задач типичны для широкого спектра проектов, с которыми вам предстоит иметь дело при работе в области ГИС. В следующем разделе перечислены некоторые из множества ресурсов, которые будут в вашем распоряжении, когда вы начнете работать с широким диапазоном приложений ГИС, и некоторые сведения по ArcGIS.

Что дальше?

Эта книга поможет вам познакомиться с ArcGIS путем выполнения проекта. Когда вы начнете выполнять собственные проекты ГИС, вы можете обнаружить, что вам требуется помощь для выполнения некоторых задач, не рассмотренных в данной книге. Возможно, вы захотите также воспользоваться другими программными продуктами ESRI, которые не были использованы в нашем пилотном проекте.

В этом разделе перечислены некоторые из существующих возможностей изучения ГИС, поиска данных ГИС и карт, а также получения помощи. Здесь также представлен обзор программных продуктов ESRI, которые могут вам понадобиться.

Изучение ГИС

Есть несколько способов изучения ГИС и работы с ArcGIS: это справочники, учебные пособия и курсы.

Книги

Вы можете обратиться к другим книгам, поставляемым с ArcGIS, чтобы лучше изучить использование приложений ArcGIS, построение баз данных, анализ ГИС и настройку ArcGIS.

Для быстрого поиска решения определенной задачи вы можете пользоваться руководствами: *“ArcCatalog. Руководство пользователя”*, *“ArcMap. Руководство пользователя”*, *“Редактирование в ArcMap”* и *“Обработка в ArcGIS”*. Эти книги построены по принципу решения конкретных задач. Они предлагают краткие пошаговые инструкции с рисунками. Некоторые главы содержат также вводную информацию о понятиях, лежащих в основе этих задач. Кроме того, каждая книга содержит руководство по быстрому обучению для соответствующего приложения.

Если вам нужно пошаговое руководство по построению базы геоданных для определенной задачи, обратитесь к *Построению базы геоданных*. Эта книга научит вас проектированию баз геоданных и реализации их в ArcGIS.

Если ваша работа включает построение баз данных ГИС или разработку приложений, или если вы хотите глубже понять структуру ГИС, Вам поможет руководство *Моделирование нашего мира*. Эта книга содержит концептуальное описание моделей данных ГИС, с примерами, иллюстрирующими теорию.

Когда вы будете готовы более широко использовать ГИС анализ, прочитайте *Руководство ESRI по ГИС анализу*. Эта книга представляет базовые понятия, на которых основан географический анализ. Она также показывает наиболее распространенные методы выполнения разных типов анализа, используя примеры из множества сфер применения ГИС.

Изучение ArcObjects познакомит вас с инструментами и средой разработки, используемыми для настройки, расширения возможностей и создания модулей для конечных пользователей программных продуктов ESRI.

Пособия для самостоятельного обучения

ESRI Press публикует несколько пособий для самостоятельного обучения, позволяющих вам изучить определенные приложения. Книги состоят из кратких концептуальных обзоров определенных задач, за которыми следуют подробные упражнения, составленные в контексте решения реальных задач. Книги включают CD-ROM, содержащий примеры данных, которые вы используете при выполнении упражнений. Загляните на сайт www.esri.com/esripress, чтобы узнать о предлагаемых книгах.

Курсы, проводимые инструкторами

ESRI предлагает 35 различных курсов по разным аспектам ГИС, включая курсы по использованию, программированию и настройке программных продуктов ESRI, проектированию и построению баз геоданных и управлению ГИС. Обучение проводится в различных учебных центрах на территории Соединенных Штатов и в других странах дистрибьюторами ESRI. Содержание курсов, расписание занятий и запись на курсы вы найдете на сайте www.esri.com/training. Вне Соединенных Штатов информацию о программе курсов и расписании вы можете получить у дистрибьютора продуктов ESRI на вашей территории. Чтобы найти ближайшего дистрибьютора ESRI, посмотрите информацию на сайте www.esri.com/international.

Курсы на базе Интернет

Виртуальный колледж ESRI (Virtual Campus) предлагает курсы по ГИС на базе Интернет. Курсы обладают значительной гибкостью в предоставлении практического опыта и поддержки инструктора. Чтобы ознакомиться с Виртуальным колледжем и получить описание курсов и информацию о регистрации, обратитесь по адресу campus.esri.com.

Получение информации о других программных продуктах ESRI

Есть несколько приложений ESRI, входящих в ArcGIS и включающих инструменты для анализа данных и управления, включая модули расширения ArcGIS, ArcSDE и ArcIMS. Пособие *Что такое ArcGIS?* содержит обзор модулей расширения и приложений. Вы можете также получить дополнительную информацию на www.esri.com/software/index.html. Ниже представлено краткое описание.

Дополнительные модули ArcGIS

Дополнительные модули расширения ArcGIS позволяют проводить более сложный ГИС анализ и визуализацию.

ArcGIS Spatial Analyst предоставляет широкий спектр средств пространственного моделирования и анализа, позволяющих создавать, использовать в запросах, наносить на карту и анализировать растровые данные.

ArcGIS 3D Analyst™ позволяет создавать, визуализировать и анализировать трехмерные поверхности.

ArcGIS Geostatistical Analyst позволяет создавать непрерывные поверхности по данным, полученных в точках отдельных замеров. Кроме того, Geostatistical Analyst включает инструменты вычисления статистических ошибок, пороговых значений и вероятностей.

ArcSDE

ArcSDE позволяет управлять географической информацией в выбранной вами СУБД и обслуживать клиентские приложения ArcGIS Desktop и другие приложения, предоставляя им данные. Когда вам нужна большая, многопользовательская база данных, которую могли бы одновременно редактировать и использовать разные специалисты, ArcSDE добавляет к системе ArcGIS средства для совместного многопользовательского режима работы с базой геоданных в СУБД.

ArcIMS

ArcIMS™ - это картографическая система на базе Интернет, предоставляющая структуру централизованного построения и размещения услуг и данных ГИС. В ArcIMS вы можете поставлять специализированные приложения и данные ГИС многим пользователям как в вашей организации, так и через World Wide Web.

Получение данных и карт ГИС

Выполнение ваших проектов ГИС можно сделать более быстрым и дешевым, если при возможности пользоваться готовыми данными ГИС. Просмотр карт, созданных другими с помощью ГИС, подскажет вам идеи использования ГИС для разных проектов, способы визуализации и представления

данных ГИС, а также возможные источники данных для ваших проектов. Есть несколько источников карт и данных ГИС.

Данные ГИС

Получение данных ГИС для вашего проекта может занять очень много времени, особенно если вам придется самостоятельно создавать цифровые данные. Хотя для некоторых ваших специфичных данных эту работу неизбежно придется выполнить, существует множество готовых данных ГИС, которые вы можете получить из различных источников. Данные топокарт, такие как улицы или рельеф, можно получить и из частных, и из общедоступных источников. Кроме того, местные организации все более часто публикуют свои данные для общего пользования.

Интернет позволяет найти данные ГИС гораздо легче, чем это было в прошлом. Два хороших адреса для начала поиска - это ArcDataSM Online в www.esri.com/data/online/index.html и The Geography Network в www.geographynetwork.com. Оба сайта позволяют вам искать наборы данных, загружать бесплатные данные, получать лицензии на коммерческие наборы данных и создавать динамические карты в онлайн-режиме.

Карты ГИС

Хороший способ познакомиться с типами проектов и анализа, которые выполняют другие пользователи с помощью ГИС - просмотреть карты, которые они создают. Каждый год на Международной конференции пользователей ESRI пользователи демонстрируют карты своих недавно законченных проектов. Изображения многих из этих карт можно найти на сайте ESRI в www.esri.com/mapmuseum/index.html. Некоторые из этих карт также публикуются в ежегодной книге карт ESRI Map Book, она представлена в www.esri.com/gisstore.

Получение поддержки

Есть несколько способов получить помощь по конкретным вопросам при выполнении проекта ГИС или получить поддержку при начальном изучении ГИС. Эти способы включают техническую поддержку ESRI, общение с другими пользователями ГИС и онлайн-средства.

Техническая поддержка ESRI

Если у вас есть проблема или вопрос, связанный с определенной функцией ArcGIS, и вы не можете решить ее с помощью имеющейся документации и онлайн-системы справки, вы можете обратиться за помощью в группу Технической поддержки ESRI. Обратитесь на страницу ESRI Support в support.esri.com. Этот сайт позволяет вам передать запрос на поддержку, найти файлы часто задаваемых вопросов (FAQ) и другие вспомогательные документы, скачать утилиты обновления и связаться с другими пользователями через списки адресов и дискуссионные форумы.

Услуги по поддержке пользователей вне территории Соединенных Штатов осуществляет дистрибьютор, ответственный за распространение и продажу программных средств ESRI в стране пользователя. Чтобы найти своего дистрибьютора, обратитесь на www.esri.com/international.

Конференции и организации

Одна из наиболее ценных возможностей, которую вы получаете, работая с ArcGIS - это контакты с другими пользователями ГИС. Помимо оказания помощи по конкретным вопросам, другие пользователи могут поделиться с вами своим опытом в организации и управлении ГИС. В своем регионе вы можете обмениваться опытом с другими пользователями на конференциях ГИС.

Каждый год ESRI проводит Международную конференцию пользователей. Конференция позволяет пользователям со всего мира обменяться опытом и информацией, лично получить техническую поддержку и узнать о последних достижениях в развитии программного обеспечения ESRI. Информацию о конференциях вы найдете на www.esri.com/events/uc/index.html. Кроме того, многие локальные и региональные группы пользователей ESRI проводят совещания и конференции несколько раз в год. Найдите информацию в gis.esri.com/usersupport/usergroups/usergroups.cfm или свяжитесь с ближайшим региональным офисом ESRI или дистрибьютором ESRI.

Онлайновые средства

Существует множество других онлайн-средств, кроме тех, что перечислены выше. Начать знакомство с ними можно с www.gis.com. Этот сайт предоставляет общую информацию о ГИС и включает связи с другими источниками, в том числе с профессиональными ассоциациями, связанными с ГИС, средствами обучения, источниками данных ГИС и многим другим.

