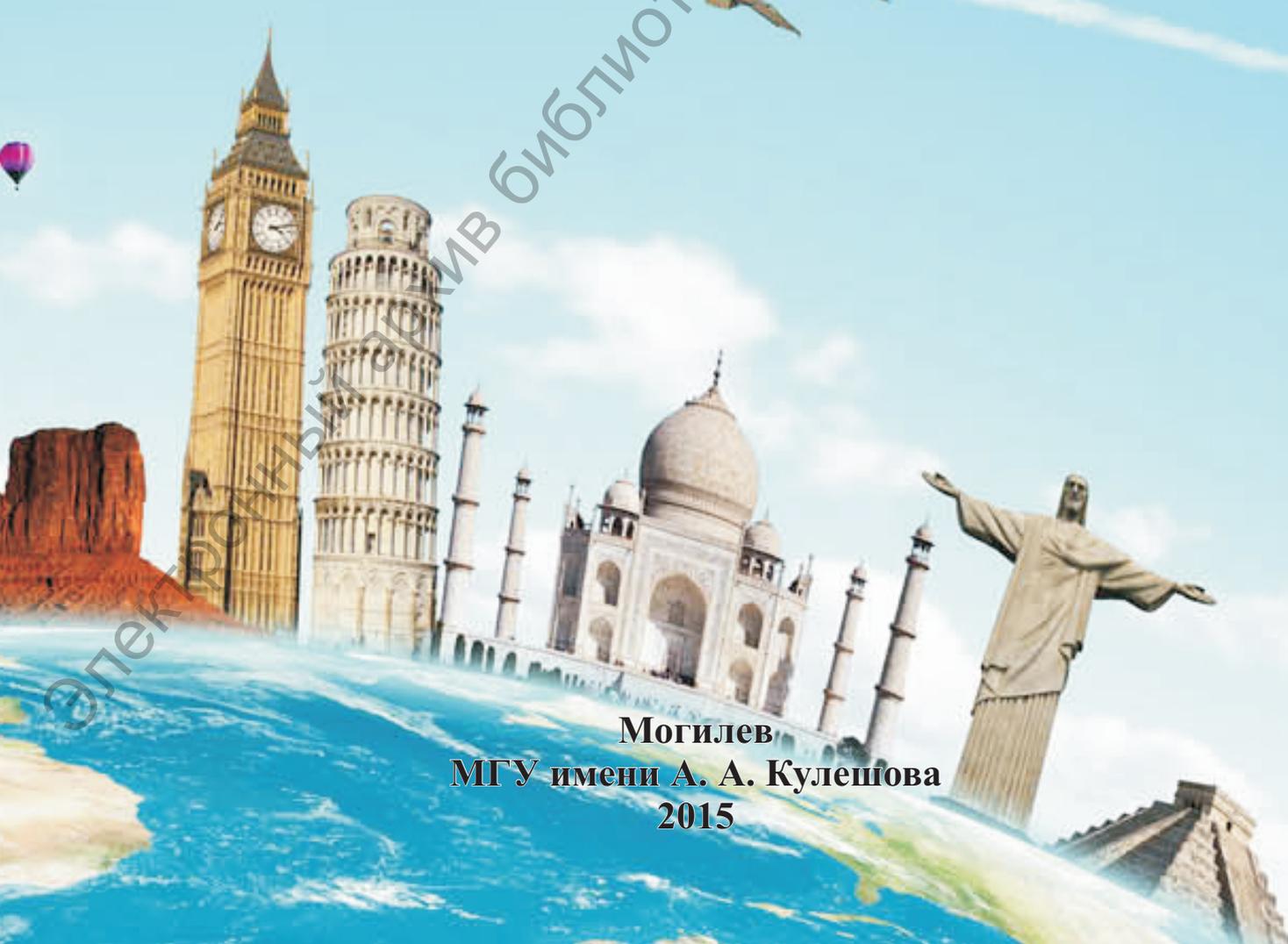


**Л. В. Батан
В. Ф. Иконников**

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ТУРИЗМЕ



**Могилев
МГУ имени А. А. Кулешова
2015**

Электронный аналог печатного издания:

Л. В. Батан, В. Ф. Иконников
Информационные технологии в туризме
Могилев : МГУ имени А. А. Кулешова, 2015. – 56 с. : ил.

ISBN 978-985-568-035-3

Издание содержит задания к лабораторным работам по курсу «Информационные технологии в туризме». Лабораторные работы разделены на три раздела: работа в геоинформационной системе ArcView, работа в табличном процессоре Excel, работа в глобальной сети Интернет. Материалы предназначены для слушателей ИПКиПК, обучающихся по образовательным программам переподготовки и повышения квалификации в сфере туризма.

УДК 004.9:379.85(072)
ББК 32.81:75.81я7

Батан, Л. В. Информационные технологии в туризме [Электронный ресурс] : лабораторный практикум / Л. В. Батан, В. Ф. Иконников . – Электрон. данные. – Могилев : МГУ имени А. А. Кулешова, 2015. – 1 электрон. опт. диск (CD-R); 12 см. – Сист. требования: Pentium II 300, 64 Mb RAM, свободное место на диске 16 Mb, Windows 98 и выше, Adobe Acrobat Reader, CD-Rom, мышь. – Загл. с экрана. – 2 экз.

212022, г. Могилев
ул. Космонавтов, 1
тел.: 8-0222-28-31-51
e-mail: alexpzn@mail.ru
<http://www.msu.mogilev.by>

ISBN 978-985-568-068-1
(электронное издание)

© Батан Л. В., Иконников В.Ф., 2015
© МГУ имени А. А. Кулешова, 2015
© МГУ имени А. А. Кулешова,
электронный аналог, 2015

РАЗДЕЛ 1

РАБОТА В ПРИЛОЖЕНИИ ARC VIEW

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1

Знакомство с пакетом ArcView

Цель работы: Закрепление навыков по работе с ГИС-пакетом ArcView и освоение технологических приемов отображения на экране видов и тем, использования системы оперативной помощи и получение информации об объектах.

Задание 1.1. Запустить приложение ArcView версии 3.2.

Выполнение задания

Запустить приложение ArcView в среде Windows можно следующими способами:

1. Если имеется значок программы на рабочем столе, то дважды щелкнуть левой кнопкой мыши на этом значке.

2. Нажать кнопку **Пуск** на **Панели Задач** и выбрать в меню **Программы** пункт **Esri\ArcView GIS 3.2\ ArcView GIS 3.2a**.

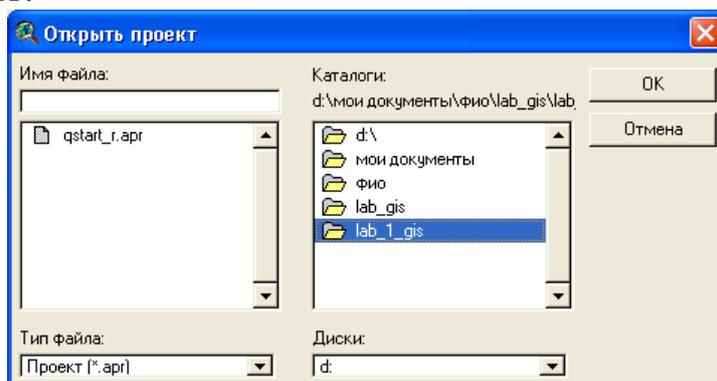
3. Если известно имя проекта, который надо открыть, можно найти файл этого проекта в любом менеджере файлов (например, Проводнике) и дважды щелкнуть на нем левой кнопкой мыши.

В результате выполнения первых двух пунктов на экран будет загружено окно программы **ArcView GIS** версии 3.2a, а внутри окна программы меньшее окно под заголовком **Без имени**, которое в дальнейшем будем называть окном **Проекта**.

Задание 1.2. Открыть проект и отобразить на экране вид и тему.

Выполнение задания

Из меню **Файл** выбрать **Открыть Проект**. Появится диалоговое окно **Открыть Проект**.



В правой части отображаются каталоги, в левой – файлы проектов данного каталога.

Перейдите в каталог **D:\Мои документы\ФИО\Lab_GIS\Lab_1_GIS**.

Чтобы открыть проект, выберите мышью в левой половине окна файл **qstart_r.apr**, затем нажмите **ОК**.

При открытии проекта вы увидите окно **Проекта**, содержащее три вида: **Карта мира, Российская федерация и Центр г. Москва**.

Откройте вид **Карта мира**, дважды щелкнув на нем или, выделив его, нажать кнопку **Открыть**.

В результате откроется вид с изображением карты мира. Разверните окно приложения и окно вида на максимально возможный размер. Обратите внимание, что элементы **Океан** и **Численность населения в Таблице Содержания** помечены галочкой и отображаются в виде. Остальные элементы не помечены, поэтому в виде не отображаются.

Поставьте галочку на рамке **Города**, тем самым включая данную тему. Тема будет отображена на карте.

Теперь попробуем переместить тему **Города** на самый низ **Таблицы Содержания**, для чего проделать следующую операцию: в **Таблице Содержания** подвести курсор мыши в район названия темы, нажать левую кнопку мыши и не отпуская ее, переместить тему в нижнюю часть **Таблицы Содержания**. Когда вы отпустите кнопку, порядок отображения тем изменится, и вы не увидите точки, которые являются изображениями городов, так как темы прорисовываются снизу вверх (верхняя тема накладывается на изображение нижней).

Верните тему **Города** обратно наверх **Таблицы Содержания**. Каждая точка этой темы представляет собой город с населением 3 млн и больше. Большинство из них сосредоточено в Европе, но в этом масштабе они почти сливаются друг с другом. Вы можете использовать механизм увеличения для более детального рассмотрения какой-либо площади.

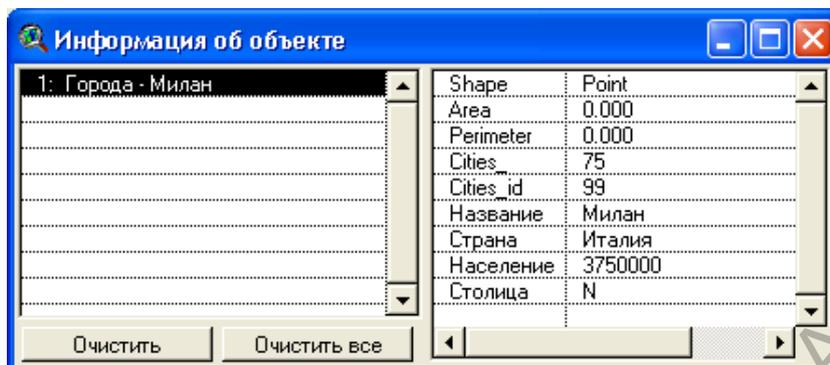
Выберите мышью инструмент **Увеличить** .

Как только вы сдвинете курсор в область отображения вида, его изображение перейдет в форму увеличительного стекла.

Переместите курсор плавно в северо-восточную часть европейского континента, затем нажмите кнопку и, не отпуская ее, двигая мышью, растяните прямоугольник на территорию Европы. Когда вы отпустите кнопку, вид будет перерисован. Увеличение сфокусировано на Европе, и теперь города без труда различимы. Чтобы узнать, какой город обозначает та или иная точка, нужно использовать инструмент **Идентификация Объекта** .

Выберите мышью инструмент **Идентификация Объекта**.

В виде курсор примет форму двух тонких перекрещивающихся линий. Щелкните мышью на одном из городов, чтобы получить информацию об этом объекте.



Выбранный вами город отобразится в левой части окна **Информация об Объекте**. Информация в правой части окна извлекается из таблицы атрибутов данной темы. Закройте это окно.

Чтобы переместиться в другую часть карты мира, можно использовать инструмент **Передвинуть**.

Выберите мышью инструмент **Передвинуть** .

Установите курсор, который должен принять форму руки в центр вида. Нажмите кнопку и подведите мышь в левый верхний угол площади отображения вида. Достигнув границы окна, отпустите кнопку мыши. ArcView перерисует вид.

Задание 1.3. Использовать систему оперативной помощи.

Выполнение задания

До настоящего момента вы осуществили открытие проекта и вида ArcView, включили тему, изменили порядок прорисовки тем, научились пользоваться инструментом увеличения и сдвига, а также идентификации объекта. Вы можете узнать об этих и других опциях ArcView больше, используя систему контекстно-зависимой помощи.

Нажмите кнопку помощи .

Курсор примет форму стрелки с вопросительным знаком. Переместите курсор на окно вида и нажмите кнопку, чтобы получить подсказку. ArcView откроет справку к разделу помощи «**Что такое вид**».

Обратите внимание на выделенные зеленым цветом ключевые фразы в нижней части окна помощи, которые система гипертекста использует для связи с соответствующими разделами. Если вы поместите курсор на одну из них, то он примет форму указательного пальца. Нажатие кнопки на одной из ключевых фраз приведет к открытию соответствующего раздела.

Выберите нажатием кнопки мыши «**Что такое тема?**».

ArcView выдаст информацию на раздел «**Что такое тема?**».

Вы можете получить информацию по интересующей вас теме посредством нажатия кнопки мыши на «**Разделы**». Например, вы хотите узнать расстояние между Стамбулом и Афинами, но не знаете, как измерять расстояния в ArcView.

Нажмите кнопку **Разделы** в окне **ArcView Help**. Вы увидите три позиции: **Содержание**, **Указатель**, **Поиск**. Выберите позицию **Указатель**. В окне ввода попытайтесь набрать слово **измерение**. В результате ваших действий будет инициирован поиск любых вариантов вхождения данного слова в систему подсказки.

После того как вы наберете «**измер**», ArcView подсветит во втором поле ключевую фразу **измерение объектов в виде**. Нажмите кнопку **Показать внизу окна**. ArcView выдаст страницу подсказки, содержащую сведения о правилах измерений. Теперь закройте окно подсказки.

Задание 1.4. Получить информацию об объектах.

Выполнение задания

На этом этапе вы узнаете, как измерять расстояния между объектами, находить объекты, а также просматривать их атрибуты в таблице тем. Сперва вы должны найти расстояние от **Москвы** до **Санкт-Петербурга**.

Используя инструмент , увеличьте карту так, чтобы были видны оба города с максимально возможным расстоянием между ними.

Щелкните кнопкой мыши на инструмент **Измерить** .

Установив курсор на **Москва**, нажмите кнопку мыши. Затем передвиньте курсор на **Санкт-Петербург**. Между двумя городами появится линия. Чтобы ее завершить, щелкните мышью два раза.

Расстояние между двумя объектами отобразится в строке состояния (в левом нижнем углу окна приложения).

Длина сегмента: 779,762.05 Длина: 779,762.05

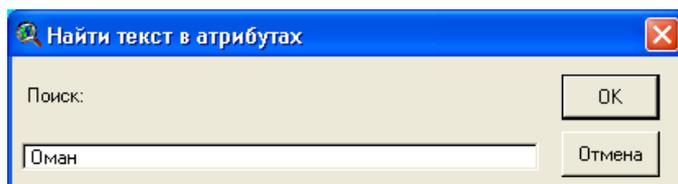
Другой способ получить информацию об объектах – это выбирать объекты в виде и затем просматривать записи о них в таблице темы.

Существует несколько способов выбора объектов в виде. Использование кнопки **Найти** – один их них. Например, вам надо определить местонахождения государства Оман и сфокусировать на нем ваш вид.

Щелкните мышью на тему **Численность населения** в **Таблице Содержания** вида, сделав ее активной.

Нажмите кнопку **Найти** .

В появившемся диалоговом окне **Найти Текст в Атрибутах** наберите **Оман** и нажмите **ОК**.



ArcView производит поиск в таблице темы до первого появления строки «**Оман**». Если поиск результативен, соответствующий объект выделяется цветом (желтым по умолчанию) и отображается в центре вида.

Другим способом выбрать объект является инструмент **Выбрать Объект**.

Выберите мышью .

Установите курсор мыши в любом месте вида и нажмите кнопку. Двигая мышью, создайте прямоугольник. Когда вы отпустите кнопку мыши, все страны, полностью или частично попавшие в район, очерченный прямоугольником, будут выбраны.

Теперь вы можете посмотреть атрибуты выбранных стран, открыв таблицу темы.

Щелкните мышкой на кнопку **Открыть Таблицу Темы** .

В результате будут отображены атрибуты в таблице темы **Численность населения**. Выделенные записи соответствуют выбранным в виде объектам. Вы можете отобразить выбранные записи в верхней части таблицы, для чего нажмите кнопку **Переместить Вверх** .

Выбранные записи передвинулись на верх таблицы. Используйте полосу прокрутки в нижней части окна, чтобы посмотреть поле **Краткое название**, расположенной правее.

Несколько позже вы ознакомитесь и с другими способами выбора объектов и получения информации о них. Сейчас нажмите кнопку **Отменить Выбор** .

Задание 1.5. Отобразить и отредактировать таблицу.

Выполнение задания

Вы можете видоизменять вывод таблицы на экран по вашему усмотрению: прятать или переименовывать поля, изменять их размер, а также менять порядок записей. Эти операции не затрагивают исходные данные таблицы.

Например, вы создаете карту ожидаемого к 2000 году населения земного шара. Некоторые поля таблицы атрибутов темы **Численность насе-**

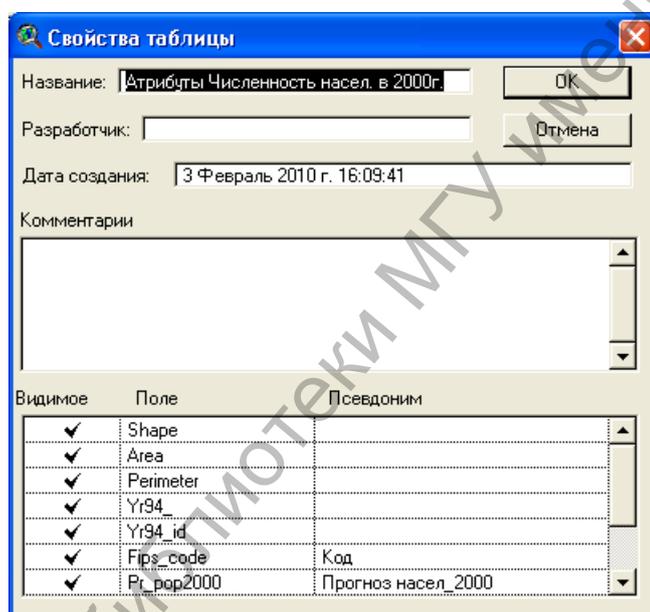
ления в данном случае вам не нужны. Вам следует спрятать эти поля, а также сделать некоторые поля более информативными.

Выберите из меню **Таблица** позицию **Свойства**.

Появится диалоговое окно **Свойств Таблицы**. Внизу окна вы увидите список полей в таблице. Галочка слева от каждого поля показывает вам, что данное поле отображается в настоящий момент. С правой стороны от каждого поля находится колонка **псевдонима** (алиаса) поля.

Переместитесь на конец списка полей, используя линейку прокрутки. Чтобы отключить **P_0_14_89** и **P_15_64_89**, уберите галочки в колонке контроля видимости напротив этих полей.

Щелкните кнопкой мыши на поле **Area**, в колонку **Псевдоним**, и напечатайте **Площадь** в кв. км. Нажмите **ОК**.



Отключенные вами поля в таблице не выводятся, а название поля **Area** заменено вашим псевдонимом.

Предположим, вам нужно выстроить страны по значению уровня планируемого населения в убывающем порядке.

Щелкните кнопкой мыши на имя поля **Прогноз населения_2000**, тем самым сделав его активным. Затем нажмите кнопку **Сортировать по Убыванию** . Теперь записи отсортированы по уровню населения в убывающем порядке.

Как и следовало ожидать, вверху списка расположились **Китай** и **Индия** (если не видны названия стран, прокрутите горизонтальную линейку прокрутки), для того, чтобы увидеть **Беларусь**, прокрутите вертикальную линейку прокрутки.

А теперь отсортируем таблицу по названию стран в алфавитном порядке.

Щелкните мышью на имени поля **Краткое название**, сделав его активным. Затем нажмите кнопку **Сортировать по Возрастанию** . Переместитесь на верх таблицы и убедитесь, что записи отсортированы и выстроены в алфавитном порядке.

Закройте таблицу темы.

Чтобы снова просмотреть полный вид, используйте кнопку **Полный Экстент** . Закройте вид.

Задание 1.6. Закройте проект.

Выполнение задания

Из меню **Окно** выберите **qstart_r.apr**, чтобы активизировать окно **Проекта**. Из меню **Файл** выберите **Закройте Проект**. На вопрос, хотите ли вы сохранить изменения, ответьте **Нет**.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2

Добавление тем в вид

Цель работы: Закрепление навыков добавление тем в вид, создание нового проекта и вида и освоение приемов добавления тем растрового изображения и тем CAD в вид.

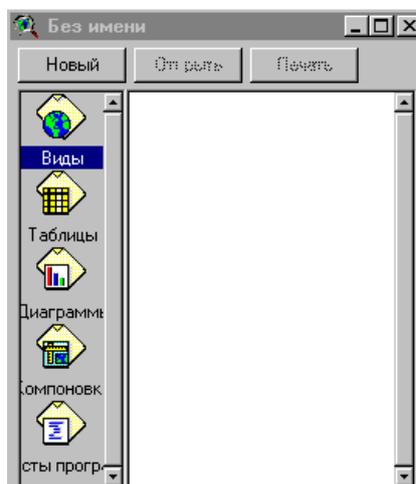
Задание 2.1. Создать проект и вид.

Выполнение задания

Запустите приложение **ArcView**.

Из меню **Файл** окна приложения выберите **Новый Проект**.

На экране появится окно **Проекта** с заголовком **Без имени**. Пиктограмма **Виды** выделена, а кнопка **Новый** является активной.



Нажмите кнопку **Новый**, чтобы создать новый вид с именем **View1** (по умолчанию новые виды появляются с таким именем и нумерацией по порядку).

Данный размер окна вида является размером по умолчанию, который вы можете изменить сразу или потом, растягивая окно за любой из его углов или используя кнопку управления окном **Развернуть** . Вы можете передвигать его, захватив мышью строку заголовка.

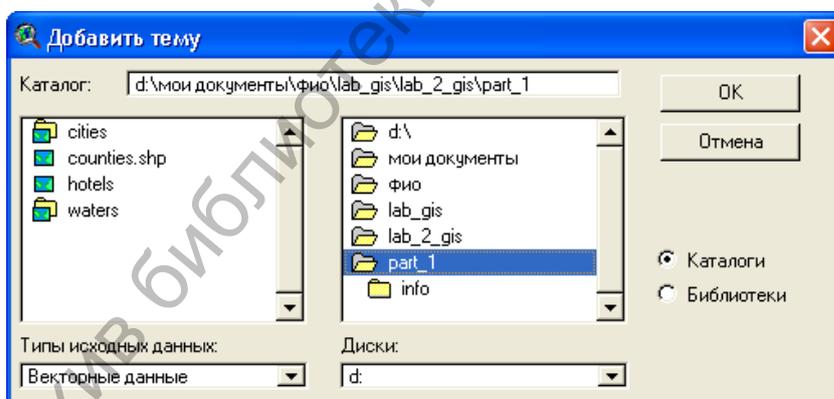
Задание 2.2. Добавить тему в вид.

Выполнение задания

Тема в ArcView – это набор однотипных географических объектов (реки, страны, города и т.д.). В большинстве случаев вам придется иметь дело с темами, состоящими из точечных, линейных или полигональных объектов.

Нажмите кнопку **Добавить тему** , чтобы добавить тему в вид **View1**. Появится диалоговое окно **Добавить Тему**. Справа выводится список каталогов. Слева отображаются источники пространственных данных.

Войдите в каталог **D:\Мои документы\ФИО\Lab_GIS\Lab_2_GIS\Part_1**.



Когда **Тип Исходных Данных** установлен на **Векторные данные** (по умолчанию), вы увидите находящиеся в данном каталоге файлы объектных источников данных. Это могут быть **шейп-файлы** ArcView, покрытия **ARC/INFO**, рисунки **CAD** (если подключен модуль **CAD Reader**), или другие объектные источники данных, которые может читать ArcView.

Данный каталог содержит шейп-файл ArcView (который можно распознать по расширению *.shp) и три покрытия **ARC/INFO**. Сначала добавьте шейп-файл в качестве темы в вид.

Щелкните кнопкой мыши на **counties.shp**, затем нажмите **OK**.

ArcView добавит шейп-файл в качестве темы и присвоит ему цвет методом случайного подбора.

В **Таблице Содержания** нажмите на контрольную рамку слева от названия темы **counties.shp**, чтобы отобразить ее.

Теперь вам нужно добавить покрытия **ARC/INFO** в качестве тем в вид.

Нажмите кнопку **Добавить Тему** снова, чтобы открыть диалоговое окно **Добавить Тему**.

У двух покрытий **ARC/INFO** (cities и waters) папки желтого цвета. Это означает, что источник данных содержит несколько типов объектов.

Выделите папку рядом с **cities**.



Покрытие **cities** содержит три типа объектов: регионы, полигоны и метки полигонов. Регионы являются особой разновидностью полигонов. Метки полигонов – это точки внутри полигонов, которые часто используются как ориентиры для определения места вывода надписей.

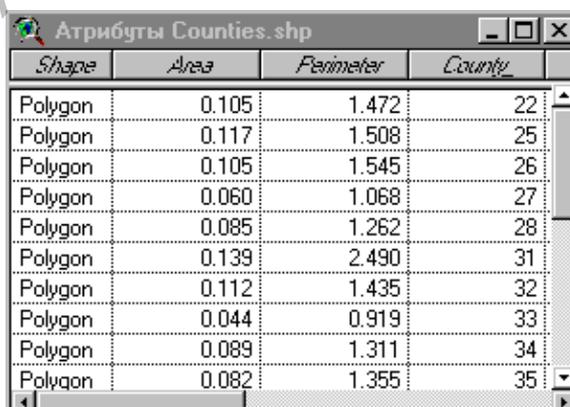
Щелкните кнопкой мыши на **poligon** и нажмите **ОК**, чтобы добавить в вид полигональную тему **Cities**.

Обратите внимание, что новая тема расположилась вверху **Таблицы Содержания** вида (но не активна и не включена). Включите эту тему, нажав на контрольную рамку.

Каждая объектная тема связана с таблицей атрибутов темы. Вы можете открыть таблицу атрибутов темы для активной темы (или нескольких тем) нажатием кнопки **Открыть Таблицу Темы** .

Нажмите эту кнопку.

Откроется таблица атрибутов темы **Counties.shp**.



Shape	Area	Perimeter	County
Polygon	0.105	1.472	22
Polygon	0.117	1.508	25
Polygon	0.105	1.545	26
Polygon	0.060	1.068	27
Polygon	0.085	1.262	28
Polygon	0.139	2.490	31
Polygon	0.112	1.435	32
Polygon	0.044	0.919	33
Polygon	0.089	1.311	34
Polygon	0.082	1.355	35

Просмотрите всю таблицу, используя линейку прокрутки. Каждая запись соответствует округу в теме округов **Counties.shp**. Каждое поле ото-

бражает значения какого-нибудь одного атрибута. На последующих занятиях вы ознакомитесь с таблицами темы более подробно.

После просмотра полей и записей закройте таблицу темы.

Нажмите кнопку **Добавить Тему** еще раз и, в появившемся диалоговом окне выберите **waters**.

Это покрытие **ARC/INFO** содержит пять типов объектов. Некоторые вам уже известны: регионы, полигоны и метки полигонов. Тип **ARC/INFO Дуги** (arcs) соответствует типу линии в ArcView. Маршруты являются специальными моделями данных, построенных на линейных покрытиях.

Вам нужно добавить тему с регионами (**region.lakes**) – это озера и тему с маршрутами (**route.river**) – это реки в вид.

Щелкните кнопкой мыши на **region.lakes**. Нажмите на клавиатуре клавишу **<Shift>** и, не отпуская ее, щелкните кнопкой мыши на **route.river**, будут выделены две темы. Затем нажмите на кнопку **OK** диалогового окна.

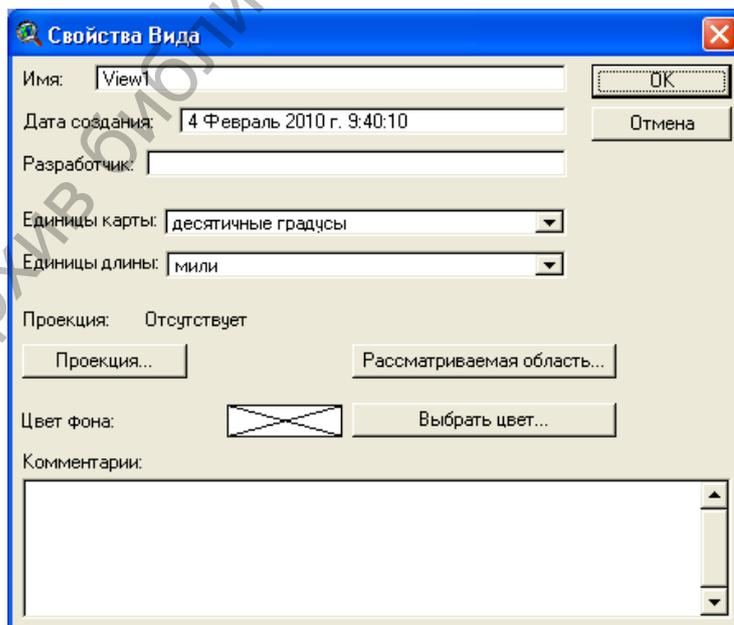
Темы добавились. Включите их нажатием на рамки слева от названий.

Задание 2.3. Переименовать вид.

Выполнение задания

Допустим, вам надо изменить имя вашего вида, чтобы сделать его более содержательным.

Из меню **Вид** выберите **Свойства**. Появится диалоговое окно **Свойства Вида**.



В текстовом блоке **Имя** выделите имя **View1** и введите **Greater Atlanta Area**. Нажмите **OK**. Вы будете работать более подробно со свойствами вида позже. В полосе заголовка вида появится новое имя.

Задание 2.4. Добавить тему растрового изображения и тему CAD в вид.

Выполнение задания

В ArcView могут быть отображены темы растрового изображения, примерами которых являются фотографии, изображения, полученные методом сканирования, а также фотоснимки со спутников. Темы CAD базируются на основе специальных CAD-файлов, и ведут себя подобно другим темам в ArcView. Чтобы добавить CAD-изображение в ваш вид, вам прежде необходимо загрузить модуль расширения **CADReader**.

Сперва вам нужно создать второй вид, затем добавить в него растровое изображение и тему CAD.

Из меню **Файл** выберите **Заккрыть**, тем самым закрывая вид **Greater Atlanta Area**.

Сделав окно **Проекта** активным, щелкните кнопкой мыши на пиктограмме **Виды**, выделяя эту позицию, после чего выберите **Новый**, чтобы создать новый вид.

Появится новый пустой вид. Поскольку вы переименовали прежний вид, ArcView назовет этот вид **View1**. Нажмите кнопку **Добавить Тему**, чтобы открыть диалоговое окно добавления темы.

Внизу в левой части окна найдите поле **Тип Исходных Данных**. Щелкая кнопкой мыши на стрелку справа, смените тип на **Растровые данные**.

Состав отображаемых в левой части файлов изменится. Теперь в наличии лишь один файл **maple.bil**, являющийся полученным со спутника изображением района по соседству с Атлантой, известного как **Maplewood** (расширение *.bil является стандартным для файлов изображений, полученных со спутников).

Щелкните кнопкой мыши на **maple.bil**, затем нажмите **ОК**, чтобы добавить эту тему в вид (если такого файла нет, то убедитесь, что вы находитесь в нужном каталоге).

Включите появившуюся тему. Она будет нарисована.

Увеличив изображение, вы сможете разобрать объекты более детально (обратите внимание, что кнопка **Открыть Таблицу Темы** заблокирована, поскольку темы на основе растровых изображений не имеют таблицы атрибутов).

Выберите инструмент **Увеличить** . Захватите в прямоугольник приблизительно четвертую часть всего изображения в произвольном месте.

Вид увеличится, и вы уже сможете различить улицы, здания и даже деревья. Чтобы увидеть больше деталей, продолжайте увеличение. По окончании нажмите кнопку **Полный экстен** .

В следующем задании вы добавите тему CAD и выведете ее поверх данного изображения. Вначале вам нужно загрузить модуль **CADReader**.

Щелкните мышью на окно **Проекта**, активизируя его.

Из меню **Файл** выберите **Модули**.

Установите курсор на контрольную рамку слева от CadReader (при этом курсор примет форму галочки) и щелкните кнопкой мыши. Затем нажмите **ОК**, чтобы загрузить модуль CadReader.

Сделайте **View1** активным. Нажмите кнопку **Добавить тему** .

Щелкните кнопкой мыши на стрелку слева от поля **Тип Исходных Данных** и выберите **Векторные Данные**.

Теперь в списке источников пространственных данных, расположенном слева, появится **maple2.dxf**. Расширение *.dxf указывает, что данный файл является файлом обмена данных AutoCAD. Желтая папка является признаком того, что файл содержит разные типы объектов.

Выделите мышкой папку, содержащую файл **maple2.dxf**.

Файл содержит типы объектов: линии, точки, полигоны и аннотации (надписи).

Щелкните кнопкой мыши на **line**. Нажмите на клавиатуре клавишу **<Shift>** и, не отпуская ее, щелкните мышью на **polygon**. С двумя выделенными файлами нажмите **ОК**.

В вид добавлены две темы: полигональная **maple2.dxf** и линейная **maple2.dxf**.

Включите линейную тему, затем щелкните мышью на инструмент **Увеличить**. Захватите в прямоугольник приблизительно четвертую часть всего изображения в произвольном месте.

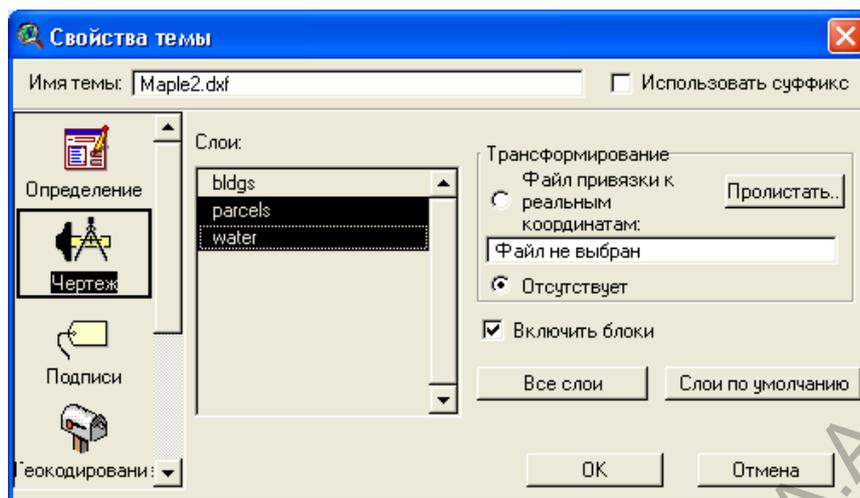
Вы видите три слоя из линейных объектов. Они представляют собой контуры зданий, границы земельных участков, и линии водных коммуникаций. (Цвета объектов соответствуют значениям цвета для каждого слоя в файле *.dxf).

Теперь включите полигональную тему.

Полигональная тема тоже представляет здания. Поскольку контуры зданий представлены и в линейной теме, вам нужно отключить слой, представляющий здания в линейной теме. Включать и выключать слои вы можете в диалоговом окне **Свойства темы**.

Включите и сделайте активной (щелкнув на название) линейную тему **maple2.dxf**. Из меню **Тема** выберите **Свойства**. Откроется диалоговое окно **Свойств Темы**. Слева расположен ряд пиктограмм.

Выберите пиктограмму **Чертеж**. Появится окно **Свойств чертежа**.



Обратите внимание, что выделено три слоя: **bldgs** (контуры зданий), **parcels** (земельные участки), и **water** (линии водных коммуникаций). Вам нужно выключить контуры зданий, отображая только земельные участки и линии водных коммуникаций.

Щелкните кнопкой мыши на **parcels**. Нажмите на клавиатуре **<Shift>** и, не отпуская ее, щелкните мышью на слой **water**.

С двумя выделенными слоями, нажмите **ОК**.

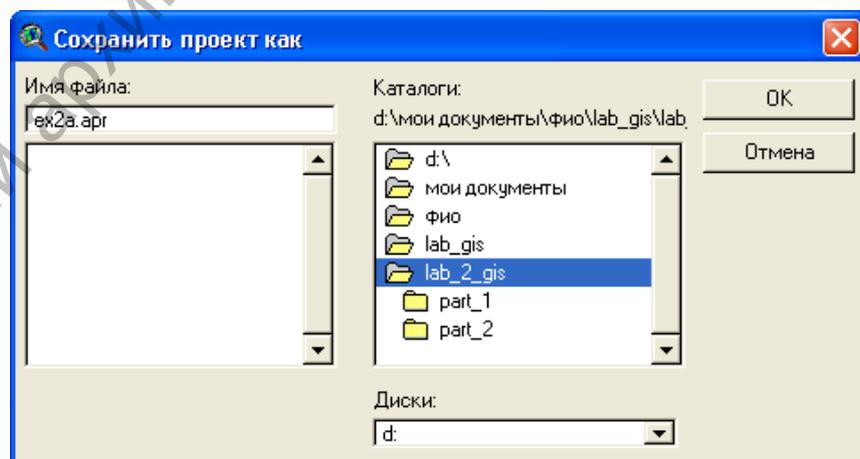
Чтобы увидеть произведенные вами изменения, вам нужно выключить полигональную тему **maple2.dxf**. Теперь вы видите, что контуры зданий больше не отображаются.

Задание 2.5. Сохранить и закрыть проект.

Выполнение задания

Из меню **Окно** выберите **Без Имени**, чтобы активизировать окно проекта.

Из меню **Файл** выберите **Сохранить Проект как...**



В окне **Сохранить Проект как...**, в блоке **Каталоги** выберите каталог **Lab_2_GIS**. В поле **Имя** введите **ex2a.apr**. Нажмите **ОК**.

Из меню **Файл** выберите **Заккрыть Проект**.

Поскольку модуль CADReader вам больше не нужен, выключите его, выбрав из меню **Файл Модули** и сняв галочку.

Задание 2.6. Добавить тему событий в вид.

Выполнение задания

Представим, что вы только что возвратились с археологических раскопок, которые велись в центральной Мексике, и теперь хотите подвергнуть анализу районы находок, используя средства GPS, вы собрали координаты X,Y каждой археологической находки и сохранили их в текстовом файле, который вы добавите в качестве таблицы в ArcView. Затем вы создадите точечную тему на основе таблицы координат X,Y.

Из меню **Файл** выберите **Открыть Проект**. Перейдите в каталог **D:\Мои документы\ФИО\Lab_GIS\Lab_2_GIS\Part_2** и дважды щелкните мышью на проекте **opex2a.apr**.

После открытия проекта вы увидите вид Мексики с тремя темами: **Cities, Rivers** и **States**.

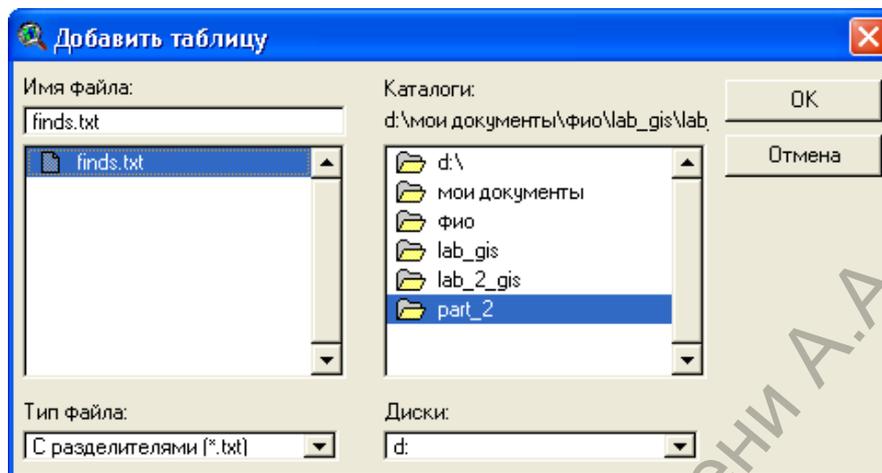
Ниже приводится файл мест находок **finds.txt**, состоящий из значений координат X,Y. Обратите внимание на первую строку, которая содержит два имени поля. Остальные строки представляют собой значения данных:

```
"X_coord","Y_coord"  
-104.5400,26.5300  
-103.6900,26.7900  
-101.0100,25.6000  
-104.8000,23,7700  
-99.6500,23.6500  
-99.1400,23.9000  
-99.8000,23.6800  
-102.3800,21.6400  
-103.8200,20.6200  
-101.6100,20.7100  
-99.2300,20.9200  
-98.1600,21.6000  
-101.4400,18.1100
```

Сначала вам нужно добавить файл **finds.txt** в проект в качестве таблицы ArcView.

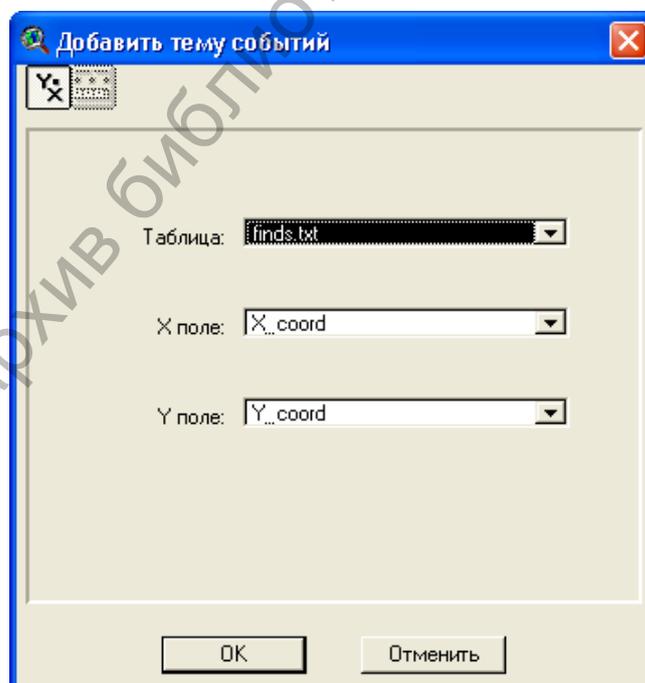
Сделайте активным окно **Проекта**. Из меню **Проект** выберите **Добавить таблицу**. В появившемся блоке списка файлов **Добавить Таблицу** перейдите в каталог **D:\Мои документы\ФИО\Lab_GIS\Lab_2_GIS\Part_2**.

В строке прокрутки **Тип Файла** выберите **С Разделителями .txt**. Это означает, что вы хотите отобразить имеющиеся в данном каталоге текстовые файлы. Выберите из списка файлов **finds.txt**.



Нажмите **OK**, чтобы добавить файл в проект в качестве таблицы. Сравните полученную таблицу с текстовым файлом, который приведен выше. Обратите внимание, что таблица содержит два поля, **X_coord** и **Y_coord**. Вам нужно использовать эту таблицу для создания новой точечной темы. Поскольку сейчас нет необходимости в отображении таблицы, то ее можно закрыть.

Сделайте вид активным. Из меню **Вид** выберите **Добавить Тему События**. Появится диалоговое окно добавления темы событий.



В верхней части диалогового окна расположены две кнопки. Каждая кнопка определяет тип события: **XY** (выбрана в данный момент) и **Route** (маршрут).

В строке прокрутки списка таблица **finds.txt** уже выбрана. ArcView считывает из этой таблицы названия полей, чтобы найти поля, которые могут содержать координаты X,Y. Имена этих полей, **X_coord** и **Y_coord**, отображаются в списках полей **X field** и **Y field**. Нажмите **ОК**, чтобы создать новую тему на основе таблицы **finds.txt**.

Тема появилась в **Таблице Содержания** вида. Включите ее. Тема будет отображена в виде.

Сделав новую тему активной, нажмите кнопку **Экстент Активной Темы** .

Обратите внимание, что большинство находок было сделано вблизи рек, а немалое их количество – в непосредственной близости от современных городов Мексики.

Теперь вам нужно закрыть проект с сохранением результатов работы, для чего сделайте активным окно проекта (с помощью меню **Окно** или щелкнув мышью на заголовок окна проекта). Из меню **Файл** выберите **Закрыть Проект**. В появившемся запросе на сохранение ответьте **Да**.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3

Установка свойств вида

Цель работы: Закрепление навыков по работе со свойствами вида и освоение технологических приемов проверки масштаба и единиц измерения карт, измерения расстояний, применения проекции к виду.

В этом упражнении вы получите первоначальные сведения о картографических проекциях и увидите, каким образом изменения картографической проекции могут влиять на ваши данные.

Задание 3.1. Запустить приложение ArcView и открыть существующий проект

Выполнение задания

Запустите приложение **ArcView**. Из меню **Файл** выберите **Открыть проект**. Перейдите в каталог **D:\Мои документы\ФИО\Lab_GIS\ Lab_3_GIS** и щелкните два раза левой кнопкой мыши на проект **ex2b.apr**.

После открытия проекта вы увидите вид земного шара, каким он видится из космоса.

Задание 3.2. Проверить масштаб и единицы измерения карт.

Выполнение задания

В правой части строки инструментов располагается рамка знаменателя масштаба, отображающая значение текущего масштаба карты.



Масштаб информирует вас, что одна единица на карте (это могут быть футы, метры, мили и т.д.) соответствует 89,032,744 аналогичным единицам на поверхности земли.

Справа от рамки масштаба отображаются координаты, сообщающие текущее положение курсора относительно начальной точки отсчета координат карты. Значения этих координат даны в единицах измерения карты. Таковыми являются единицы измерения, в которых хранятся данные, либо единицы, в которые они проектируются. В этой проекции, Земля из Космоса (ортографической), единицы измерения представлены в милях.

Передвиньте курсор и обратите внимание на изменение отображаемых значений координат.

Верхнее число, координата X, сообщает расстояние текущей позиции от Гринвичского меридиана в милях (положительные значения указывают на расположение в восточной части, отрицательные – в западной). Нижнее число, координата Y, сообщает расстояние текущей позиции от экватора (положительные значения указывают на расположение в северной части, отрицательные – в южной).

Задание 3.3. Измерить расстояния в неспроектированном виде.

Выполнение задания

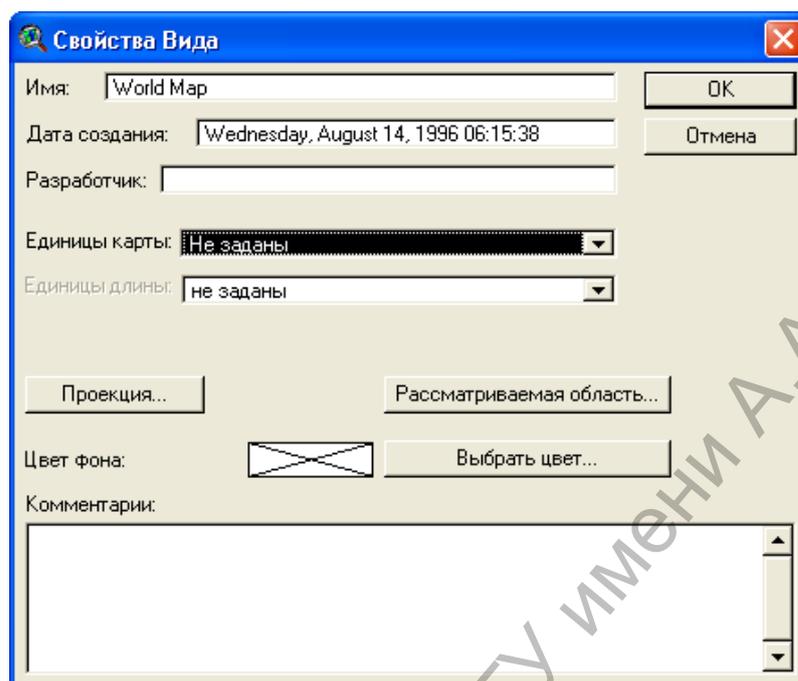
Закройте вид **Global Perspective**. Щелкнув два раза левой кнопкой мыши на **World Map** в окне **Проекта**, откройте этот вид.

Вы видите другой вид земного шара. Он содержит четыре темы: **Circles** (отключена), **Cities** (Города), **World** (Мир) а также **Grid** (Сетка), в которой линии долготы и широты образуют квадраты.

Этот вид является не спроектированным. Arc View отображает его в плоскостном измерении, но лежащие в его основе пространственные данные хранятся в градусах. Поэтому любые произведенные вами измерения будут вычислены в градусах, как если бы были сделаны на сферической поверхности.

Прежде чем измерить расстояние, вы должны сообщить ArcView, являются ли ваши данные спроектированными или нет.

Из меню **Вид** выберите **Свойства**, чтобы открыть диалоговое окно свойств вида.



Значением **Единицы карты** по умолчанию является значение «**не заданы**». Это значит, что вам нужно указать ArcView единицы измерения. В случае, если ваши данные являются неспроектированными, единицами измерения должны быть градусы.

Примечание: Если ваши данные представлены в какой-либо проекции, то следует установить единицы измерения этой проекции (эта информация должна присутствовать вместе с данными).

В строке прокрутки списка **Единицы карты** выберите **Десятичные градусы**.

Единицы измерения расстояний, в которых ArcView производит измерения, являются независимыми от единиц измерения карты. Вы не можете увидеть произведенные в градусах измерения, поскольку градусы широты и долготы не имеют постоянного значения. Устанавливая единицы измерения расстояний, вы сообщаете ArcView, в каких единицах отображать произведенные в виде измерения.

В строке прокрутки списка **Единицы длины** выберите **Мили**.

Обратите внимание, что под полосой **Единицы длины** ArcView указывает, что вы не применили к виду никакой проекции. Нажмите **ОК**.

Теперь вы можете измерить расстояние между какими-нибудь городами в виде. Расстояние между **Буэнос-Айресом** и **Парижем** в действительности составляет 6 835 миль, а между **Лагосом** и **Джакартой** – 7 177 миль. Потом вы сравните результаты ваших измерений с приведенными здесь значениями.

Щелкните кнопкой мыши на инструмент **Измерить** . Переместите курсор на вид (он примет форму крестика в угольнике). Щелкните кнопкой мыши на точку, представляющую **Буэнос-Айрес**.

Теперь поместите крестик курсора на красную точку, которая представляет **Париж**. При этом от **Буэноса Айреса** до **Парижа** протянется линия. Щелкните два раза кнопкой мыши, чтобы завершить линию.

Расстояние между двумя городами отобразится в строке состояния в нижней части окна **Приложения**. Результат должен быть около 6 835 миль.

Теперь поместите курсор на **Лагос**, протяните линию до **Джакарты**. Щелкните два раза левой кнопкой мыши на **Джакарте**.

Это расстояние также отобразится в строке состояния, а результат должен получиться около 7 177 миль. (Обратите внимание, что показатели координат в строке инструментов по-прежнему продолжают отображаться в градусах).

Задание 3.4. Применить проекции к виду.

Выполнение задания

В процессе выполнения данной лабораторной работы вы узнали, что исходные данные бывают либо спроектированными, либо неспроектированными. Если ваш источник данных уже был спроектирован (например, если вы добавляете тему из покрытия, которое было спроектировано в среде ARC/INFO), ArcView не может ни удалить, ни изменить эту проекцию, не вызвав ошибки. С другой стороны, если исходные данные являются неспроектированными (хранятся в градусах), вы можете использовать ArcView, чтобы работать с данными в разных проекциях).

ArcView применяет проекцию ко всем данным в виде, а не к какой-нибудь определенной теме. Чтобы обеспечить точность, вам следует удостовериться, что все данные в виде относятся к одному типу картографической проекции.

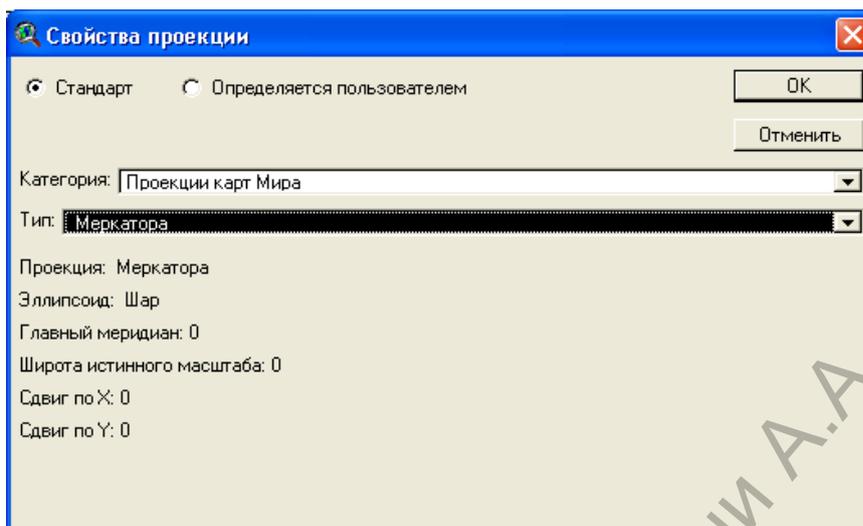
Вам нужно применить к виду проекцию **Меркатора**.

Из меню **Вид** выберите **Свойства**, чтобы открыть диалоговое окно **Свойств Вида**.

Нажмите кнопку **Проекция** в этом окне для открытия диалогового окна **Свойств Проекции**.

Категорией по умолчанию в строке прокрутки списка категорий является **Проекции карт Мира**. Это как раз то, что вам требуется. Типом по умолчанию в строке прокрутки списка типов является **Географическая**. Данные в этой проекции хранятся в градусах, однако отображаются в качестве двухмерной карты.

В стоке прокрутки списка типов выберите **Меркатора**.



В диалоговом окне **Свойств Проекции** нажмите **ОК**, чтобы установить проекцию.

Обратите внимание, что единицами измерения карты являются метры, которые устанавливаются по умолчанию в момент, когда ArcView применяет проекцию к виду. В качестве единиц измерения расстояний указаны мили, что и требуется на данном этапе выполнения упражнения.

В диалоговом окне **Свойств Вида** нажмите **ОК**, чтобы применить проекцию **Меркатора** к виду.

Нажмите на кнопку **Экстент Активной Темы** , чтобы осуществить увеличение до полного размера темы **World**.

Заметьте разницу между этой картой и предыдущей.

Сетка больше не представляет собой правильные квадраты, а размеры и формы объектов изменены. Проекция **Меркатора** сохраняет направление (каждая прямая линия, нанесенная в этой проекции, представляет собой реальные показания компасной стрелки). Она также сохраняет формы в пределах относительно небольших площадей. Проекция **Меркатора** сохраняет истинное значение расстояний только вдоль какой-нибудь определенной линии или линий (в нашем случае экватора). Главный ее недостаток состоит в существенном искажении площадей.

Выберите инструмент **Измерить**, щелкните мышью один раз на **Лагос** и два раза – на **Джакарту**, чтобы заново измерить расстояние между этими городами.

Ваши результаты должны быть все еще около 7 177 миль, поскольку эти города расположены вдоль экватора. Сейчас вам нужно заново измерить расстояние от **Буэнос-Айреса** до **Парижа** (напомним, что реальное расстояние между ними составляет 6 835 миль).

Щелкните мышью один раз на **Буэнос-Айрес** и два раза – на **Париж**. Результат должен получиться около 7 700 миль, то есть ошибка составила почти 1 000 миль.

Задание 3.5. Изменить проекцию.

Выполнение задания

Только что вам было продемонстрировано действие искажающего эффекта картографической проекции на расстояние. Теперь вы поменяете проекцию, чтобы посмотреть, каким образом та или иная картографическая проекция воздействует на форму.

Включите тему **Circles**. Вы используете эту тему, чтобы увидеть, как изменятся пространственные свойства формы в зависимости от выбора картографической проекции.

Поскольку проекция **Меркатора** довольно точно сохраняет форму для малых площадей, можно допустить, что круги на карте являются объектами правильной круглой формы.

Из меню **Вид** выберите **Свойства**, открывая диалоговое окно **Свойств Вида**.

Нажмите кнопку **Проекция** для открытия диалогового окна **Свойств Проекции**.

В строке прокрутки списка **Тип** выберите проекцию **Молвейде**, затем нажмите **ОК**. (Проекция **Молвейде** сохраняет свойства площади в ущерб другим пространственным свойствам.) Нажмите **ОК** еще раз в окне **Свойств Вида**, чтобы применить новую проекцию к нашему виду.

Нажмите на кнопку **Экстент Активной Темы** , чтобы осуществить увеличение до полного размера темы **World**.

Теперь можно видеть, что круги искажены, причем искажение возрастает по направлению к полюсам.

Если у вас осталось время, вы можете поэкспериментировать сами, изменяя проекции и производя измерения.

Задание 3.6. Закрыть проект.

Выполнение задания

Из меню **Окно** выберите **ex2b.apr**, чтобы активизировать окно **Проекта**.

Из меню файл выберите **Закрыть Проект**.

На запрос, нужно ли сохранять проект, нажмите **Да**.

РАЗДЕЛ 2

РАБОТА В ТАБЛИЧНОМ ПРОЦЕССОРЕ EXCEL

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1 Основы работы с таблицами Excel

Цель работы: Закрепление навыков по работе с формулами и мастером функций, управлению списком, формированию сводной информации и построению диаграмм.

ФОРМУЛЫ

Формула в Excel обычно вводится, начиная с символа «=». В формулах могут использоваться константы, операторы, ссылки, функции, имена диапазонов и круглые скобки, используемых для изменения последовательности вычислений.

Мастер функций существенно упрощает работу, связанную с вводом формул. В диалоговом окне мастера функций необходимо указать, что нужно вычислить, и ввести исходные данные. Значок мастера функций находится в средней части строки формул. Существует большое количество встроенных функций: математические, финансовые, логические и другие.

Задание 1.

1. Откройте книгу Excel «Страны мира».
2. В ячейке **F2** для вычислите среднюю плотность населения для Абхазии ($=D2/C2$).
3. С помощью автозаполнения скопируйте полученную формулу в столбце **F** для каждой страны.
4. Выделите столбец **F**. Используя контекстное меню, выберите пункт **Формат ячеек**, укажите числовой формат, 0 цифр после запятой.
5. С помощью мастера функций в отдельных ячейках внизу таблицы найдите следующие значения:
 - a. минимальное значение численности населения;
 - b. максимальное значение численности населения;
 - c. суммарную площадь стран;
 - d. среднее значение плотности населения.

СОРТИРОВКА

Под сортировкой списка понимается упорядочение его записей в алфавитном, числовом, хронологическом или другом (заданном пользователем) порядке. Сортировка может производиться по содержимому одного, двух

или трех полей одновременно. Причем в каждом поле может быть указан свой (убывающий или возрастающий) порядок сортировки.

Задание 2.

1. Скопируйте лист с исходными данными и переименуйте новый лист в «Сортировка».

2. С помощью сортировки определите:

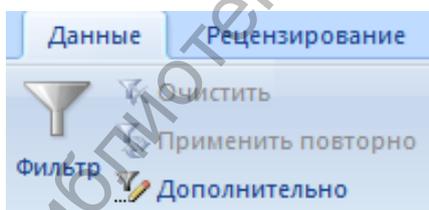
- страну с наибольшей площадью;
- страну с наименьшей численностью населения;
- страну с наибольшей плотностью населения.

ФИЛЬТРАЦИЯ ДАННЫХ

Для поиска данных или записей в списках используются фильтры, которые отображают на экране только записи, соответствующие определенным условиям, а записи, не удовлетворяющие заданным требованиям, редактор временно скрывает. Отображенные записи (строки), можно форматировать, редактировать, распечатывать и т.д.

К средствам фильтрации относятся:

- Автофильтр (кнопка **Фильтр**);
- Расширенный фильтр (кнопка **Дополнительно**).



Автофильтр предназначен для простых условий отборов строк, а расширенный фильтр для более сложных условий отбора записей.

Задание 3.

1. В книге «Страны мира» скопируйте лист с исходными данными и переименуйте новый лист в «Фильтр».

2. С помощью фильтра найдите страны:

- с площадью меньше 1000 км²;
- с численностью населения больше 100 000 000 человек.

ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ ИТОГИ

Excel содержит средства формирования сводной информации для проведения анализа данных. Простейший способ получения итогов — с помощью команды **Промежуточные итоги** вкладки **Данные**.

Прежде чем задать вычисление промежуточных итогов, все записи списка нужно разбить на несколько групп. С этой целью используется сортировка. Ее производят по полю, при изменении значений которого предполагается вычисление промежуточных и общих итогов.

Задание 4.

1. В книге «Страны мира» скопируйте лист с исходными данными и переименуйте новый лист в «Итоги».

2. С помощью сортировки сгруппируйте данные по континентам.

3. Используя операцию подведения промежуточных итогов, найдите суммарные значения населения и площади для каждого континента.

КОНСОЛИДАЦИЯ

Сводная информация может быть получена методом консолидации. При консолидации данных объединяются значения из одного или нескольких диапазонов данных.

Задание 5.

1. В книге «Страны мира» снова скопируйте лист с исходными данными, переименуйте новый лист в «Консолидация».

2. Используя операцию консолидации, найдите суммарные значения населения и площади для каждого континента.

ПОСТРОЕНИЕ ДИАГРАММЫ

Типом диаграммы, используемым по умолчанию в Microsoft Excel, является гистограмма. Для создания листа диаграммы, использующего стандартный тип диаграммы, выделите необходимые данные, включающие заголовки строк и столбцов, а также сами данные и нажмите клавишу F11. Исходные данные предварительно должны быть выделены.

Диаграмму можно построить с помощью соответствующего значка «Диаграмма» на вкладке **Вставка**, выполняя по шагам требования мастера диаграмм.

Значения, отображаемые на диаграмме, связаны с листом, из которого создавалась диаграмма. При изменении данных на листе диаграмма обновляется автоматически.

Задание 6.

1. В книге «Страны мира» на отдельном листе создайте гистограмму по данным о населении стран мира, полученным в результате фильтрации в задании 3.2б.

2. Создайте новую книгу Excel.

3. На первом листе создайте следующую таблицу:

Продажа путевок фирмой				
	Годы			
Туры	2011	2012	2013	2014
Франция	2000	1500	1700	1900
Италия	1460	1890	1530	1950
Испания	2000	2300	1900	2050

4. На основе табличных данных постройте внедренную диаграмму-график продажи путевок по годам. Диаграмма должна содержать заголовок, легенду, подписи осей (см. рисунок 1.1).

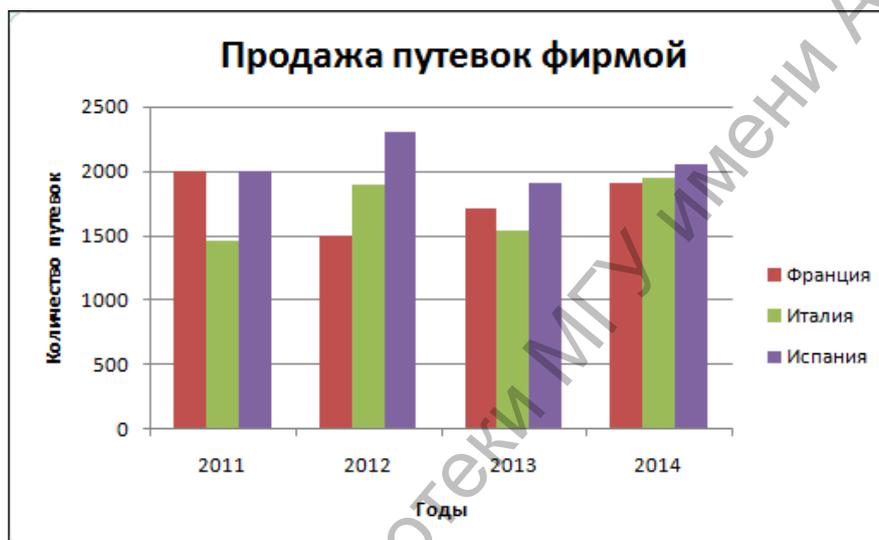


Рис. 1.1. Построенная диаграмма

Линии тренда на диаграмме.

Линии тренда обычно используются в задачах прогнозирования. Линию тренда можно продолжить вперед или назад, экстраполировать ее за пределы, в которых данные уже известны, и показать тенденцию их изменения.

Линиями тренда можно дополнить ряды данных, представленных на плоских диаграммах с областями, линейчатых диаграммах, гистограммах, графиках, диаграммах.

Нельзя дополнить линиями тренда ряды данных на объемных диаграммах.

5. Постройте линейную линию тренда для Италии, укажите прогноз на 2 периода вперед и на 0,5 назад. Выведите уравнение линии тренда. Это выполняется в окне **Формат линии тренда**. Для его отображения следует предварительно выделить диаграмму и выполнить команду на вкладке **Работа с диаграммами, Макет, Анализ, Линия тренда, Дополнительные параметры линии тренда** (см. рисунок 1.2).

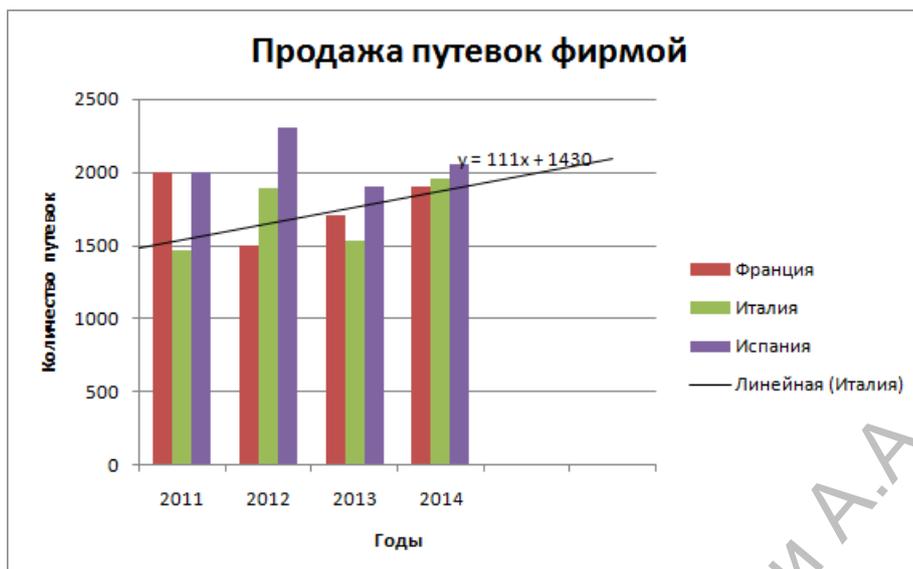


Рис. 1.2. Диаграмма с линией тренда

6. Постройте круговую диаграмму для Франции. Покажите все нужные значения и отформатируйте диаграмму.

7. С помощью контекстного меню на самой круговой диаграмме покажите числовые значения секторов с помощью команды **Формат рядов данных – Подписи данных – Значения**.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2 «Подбор параметра» в Excel

Цель работы: Освоение работы со средством *Подбор параметра*, закрепление навыков при решении задач.

Средство **Подбор параметра** применяется тогда, когда вы знаете значение, которое должна возвращать формула, но не знаете входное значение для формулы, обеспечивающее желаемый результат вычислений.

Для примера рассмотрим две ячейки рабочего листа, показанного на рис. 2.1. В ячейку A1 введено число, допустим, это значение расстояния, измеренное в милях. В ячейке A2 содержится формула =ПРЕОБР(A1;"mi";"m")/1000, преобразующая значение миль в километры. Если в ячейку A1 ввести число 10, в ячейке A2 будет вычислено значение 16,1 (приблизленно). Но сколько миль будет соответствовать 20 км?

	A	B	C
1	10 мили		
2	=ПРЕОБР(A1;"mi";"m")/1000	километры	
3			

Рис. 2.1. Преобразование миль в километры

Можно попробовать подобрать нужное значение, последовательно вводя в ячейку A1 значения 10, 11, 12, 12.5 и так далее до тех пор, пока в ячейке A2 не отобразится число 20 (или близкое к нему). Однако такой подбор чисел весьма утомителен (да и точное значение найти непросто, поскольку это дробное число), просто и быстро эту задачу выполнит средство **Подбор параметра**.

Ответ: 20 км равно 12,4 мили.

КАК ПРИМЕНИТЬ ФУНКЦИЮ «ПОДБОР ПАРАМЕТРА»

Чтобы применить средство **Подбор параметра**, выполните команду **Данные** → **Работа с данными** → **Подбор параметра**. Откроется одноименное диалоговое окно, в котором надо заполнить все поля ввода, а затем щелкнуть на кнопке **ОК**. В результате появится диалоговое окно **Результат подбора параметра**.

Диалоговое окно **Подбор параметра** очень просто в использовании – в нем надо заполнить всего три поля ввода: **Установить в ячейке**, **Значение** и **Изменяя значение ячейки**, которые показаны на рис. 2.2.

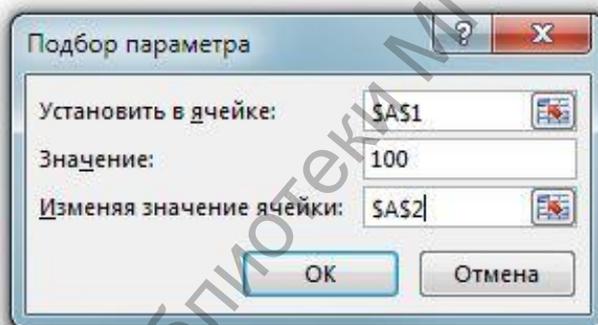


Рис. 2.2. Диалоговое окно Подбор параметра

Вот какую последовательность действий надо выполнить в открытом диалоговом окне **Подбор параметра**.

1. В поле ввода **Установить в ячейке** введите адрес или просто, когда курсор будет находиться в этом поле, щелкните на ячейке, содержащей формулу, для результата вычисления которой вы хотите задать значение.
2. В поле ввода **Значение** введите число, которое вы хотите увидеть в ячейке, указанной в поле **Установить в ячейке**.
3. В поле ввода **Изменяя значение ячейки** введите адрес или просто щелкните на ячейке, содержащей числовое значение, которое вы хотите определить. Формула в ячейке, указанная в поле **Установить в ячейке**, обязательно должна прямо или опосредованно (через другие формулы) ссылаться на ячейку, которую вы указали в поле **Изменяя значение ячейки**.

Заполнив все три поля ввода диалогового окна **Подбор параметра**, для начала работы данного средства щелкните в этом окне на кнопке **ОК**. После этого появится диалоговое окно **Результат подбора параметра**, которое сообщит, что решение найдено. Обратите внимание на два числа, отображаемые в этом окне как **Подбираемое значение** и **Текущее значение**.

Подбираемое значение, – это то значение, которое вы указали в поле **Значение** диалогового окна **Подбор параметра**, а **Текущее значение** – то значение, которое Excel смогла добиться от формулы (указанной в поле **Установить в ячейке** диалогового окна **Подбор параметра**) при подборе параметра, заданного в поле **Изменяя значение ячейки** того же окна **Подбор параметра**. Если числа **Подбираемое значение** и **Текущее значение** совпадают, это означает, что Excel действительно нашла решение задачи.

Пример 1. Рассмотрим рабочий лист, показанный на рис. 2.3, где в ячейке A1 содержится значение градусов по Фаренгейту, а в ячейке A2 записана формула =ПРЕОБР(A1;«F»;«C»), преобразующая значение градусов по Фаренгейту в значение градусов по Цельсию. Введите значение 100 в ячейку A1 и вы получите значение 37,8 в ячейке A2. Допустим, теперь вы хотите узнать, сколько градусов по Фаренгейту составляют 20 градусов по Цельсию.

	A	B	C	D
1	100	градусы по Фаренгейту		
2	=ПРЕОБР(A1;«F»;«C»)	градусы по Цельсию		
3				

Рис. 2.3. Преобразование значения температуры по Фаренгейту в значение температуры по Цельсию

Чтобы удовлетворить свое любопытство, вы должны выполнить такие действия.

1. Выберите команду **Данные** → **Работа с данными** → **Подбор параметра**. Откроется диалоговое окно **Подбор параметра**.
2. В поле ввода **Установить в ячейке** введите A2 или щелкните на ячейке A2.
3. В поле ввода **Значение** введите число 20.
4. В поле ввода **Изменяя значение ячейки** введите A1 или щелкните на ячейке A1.
5. Щелкните на кнопке **ОК**.

После этих действий откроется диалоговое окно **Результат подбора параметра**, где оба значения, **Подбираемое значение** и **Текущее значение**

ние, будут равняться числу 20. Таким образом, Excel найдет искомое решение, которое будет отображаться в ячейке A1 как число 68.

Итак, средство **Подбор параметра** применяется в случае, если на рабочем листе имеется одна ячейка с числовым значением, а другая — с формулой, зависящей от значения в первой ячейке, и необходимо подобрать такое значение в первой ячейке, чтобы в ячейке с формулой получилось заданное вами значение.

Пример 2. На рабочем листе, показанном на рис. 2.4, в ячейке A1 записана оптовая цена некоторого товара (595 руб.), а в ячейке A2 записана формула `=ОКРУГЛ(A1+(A1*8,8%);2)`, которая вычисляет розничную цену этого же товара, увеличивая его оптовую цену на 8,8%. Теперь необходимо узнать, какова оптовая цена другого товара, если его розничная цена равна 1099 руб.

	A	B	C
1	565	Оптовая цена	
2	<code>=ОКРУГЛ(A1+(A1*8,8%);2)</code>	Розничная цена	
3			

Рис. 2.4. Подбор параметра для определения оптовой цены

Ответ: оптовая цена составляет 1010 руб.

Пример 3. На рис. 2.5, в ячейке A1 содержится число 1000, в данном случае это 1000 чайных ложек (есть такая мера измерения объемов жидкостей). В ячейке A2 с помощью формулы `=ПРЕОБР(A1;"tsp";"cup")` 1000 чайных ложек пересчитывается на количество чашек (есть и такая мера измерения объемов жидкостей), а в ячейке A3 посредством формулы `=ПРЕОБР(A2;"cup";"l")` это количество чашек пересчитывается в литры (по этим формулам будут получены числа 20,83... и 4,929... в ячейках A2 и A3 соответственно). Необходимо узнать, сколько чайных ложек содержится в одном литре жидкости.

	A	B	C
1	1000	Чайная ложка	
2	<code>=ПРЕОБР(A1;"tsp";"cup")</code>	Чашка	
3	<code>=ПРЕОБР(A2;"cup";"l")</code>	Литр	
4			

Рис. 2.5. Подбор параметра для преобразования чайных ложек в литры

Ответ: 202,84 чайных ложек.

Теперь, когда вы знаете, как надо работать со средством **Подбор параметра**, пришло время выполнить несколько заданий.

Задание 1. Вычисление скорости, времени и расстояния.

Создайте рабочий лист, показанный на рис. 2.6.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Задачи вычисления скорости, времени и расстояния								
2									
3	Подбор параметров для скорости			Подбор параметров для времени			Подбор параметра для скорости		
4	=A6*(60/A5)		км/час	10 км/час		10 км/час			
5	60 минуты		=D6*(60/D4)		минуты	60 минуты			
6	10 км		10 км		=G4*(G5/6 км)				
7									

Рис. 2.6. Рабочий лист для решения задач вычисления скорости, времени и расстояния

С помощью средства **Подбор параметра** значения скорости, времени и расстояния будут вычисляться соответственно в столбцах А, D и G.

- Скорость вычисляется в ячейке A4 как произведение «километров» и результата деления 60 минут на заданное количество минут (записано в ячейке A5). Другими словами, в ячейке A4 записана формула $=A6*(60/A5)$.

- Время вычисляется в ячейке D5 как произведение «километров» и результата деления 60 минут на скорость (записана в ячейке D4), т.е. используется формула $=D6*(60/D4)$.

- Расстояние в ячейке G6 вычисляется по аналогичной формуле $=G4*(G5/60)$, т.е. как произведение скорости и результата деления 60 минут на заданное количество минут.

Подбор параметра для скорости

Задача: какое расстояние можно преодолеть за 12 минут при скорости 75 км в час? Ниже приведено решение задачи с помощью средства **Подбор параметра**.

1. В ячейку A5 введите число 12.
2. Выберите команду **Подбор параметра**, выполните команду **Данные** → **Работа с данными** → **Подбор параметра**. Откроется диалоговое окно **Подбор параметра**.
3. В поле ввода **Установить в ячейке** введите A4 или щелкните на ячейке A4.
4. В поле ввода **Значение** введите число 75.
5. В поле ввода **Изменяя значение ячейки** введите A6 или щелкните на ячейке A6.
6. Щелкните на кнопке **ОК**.
7. В открывшемся окне **Результат подбора параметра** щелкните на кнопке **ОК**.

Ответ: за 12 минут при скорости 75 км в час можно преодолеть 15 км.

Подбор параметра для времени

Задача: с какой скоростью вы передвигаетесь, если 12 км преодолели за 8 минут? Ниже приведено решение задачи с помощью средства **Подбор параметра**.

1. В ячейку D6 введите число 12.
2. Выберите команду **Подбор параметра**, выполните команду **Данные** → **Работа с данными** → **Подбор параметра**. Откроется диалоговое окно **Подбор параметра**.
3. В поле ввода **Установить в ячейке** введите D5 или щелкните на ячейке D5.
4. В поле ввода **Значение** введите число 8.
5. В поле ввода **Изменяя значение ячейки** введите D4 или щелкните на ячейке D4.
6. Щелкните на кнопке **ОК**.
7. В открывшемся окне **Результат подбора параметра** щелкните на кнопке **ОК**.

Ответ: если вы преодолели 12 км за 8 минут, то ваша скорость составляет 90 км в час.

Подбор параметра для расстояния

Задача: за какое время вы преодолеете 85 км при скорости 75 км в час? Решение задачи с помощью средства **Подбор параметра** приведено ниже.

1. В ячейку G4 введите число 72.
2. Выберите команду **Подбор параметра**, выполните команду **Данные** → **Работа с данными** → **Подбор параметра**. Откроется диалоговое окно **Подбор параметра**.
3. В поле ввода **Установить в ячейке** введите G6 или щелкните на ячейке G6.
4. В поле ввода **Значение** введите число 85.
5. В поле ввода **Изменяя значение ячейки** введите G5 или щелкните на ячейке G5.
6. Щелкните на кнопке **ОК**.
7. В открывшемся окне **Результат подбора параметра** щелкните на кнопке.

Ответ: 85 км при скорости 75 км в час вы преодолеете за 71 мин.

Задание 2. Кредит на покупку квартиры.

Прежде чем рассматривать задачи, связанные с кредитом на покупку квартиры, создайте рабочий лист, показанный на рис. 2.7.

B6		=ПЛТ(B5/12;B4;B3)
	A	B
1	Кредит на покупку квартиры	
2		
3	Сумма кредита	2 000 000р.
4	Срок кредита (месяцы)	480
5	Процентная ставка	7%
6	Ежемесячный платеж	-12 428,63р.
7		

Рис. 2.7. Рабочий лист для решения задач о банковском кредите

На этом рабочем листе сумма кредита, срок погашения кредита (в месяцах) и годовая процентная ставка представлены в виде чисел, а ежемесячный платеж рассчитывается с помощью функции =ПЛТ(Ставка; Кпер; Пс). В этой функции аргумент **Ставка** задает ежемесячную процентную ставку по кредиту (поэтому в нашей формуле этот аргумент равен B5/12), аргумент **Кпер** – количество периодов погашения кредита (ячейка B4), аргумент **Пс** – сумма кредита (ячейка B3).

Подбор параметра для вычисления суммы кредита

Задача: кредит берется на 15 лет с процентной ставкой 5,75% при условии, что сумма ежемесячных платежей не должна превышать 11 000 руб. Какова максимальная сумма кредита?

1. В ячейку B4 введите число 180 (15 лет, умноженных на 12 месяцев). В ячейку B5 введите 5,75%.
2. Выберите команду **Подбор параметра**, выполните команду **Данные** → **Работа с данными** → **Подбор параметра**. Откроется диалоговое окно **Подбор параметра**.
3. В поле ввода **Установить в ячейке** введите B6 или щелкните на ячейке B6.
4. В поле ввода **Значение** введите число -11000.
(!) В поле **Значение** вводится отрицательное число, что указывает на то, что ежемесячные платежи заемщик отдает, а не получает (как при банковских вкладах).
5. В поле ввода **Изменяя значение ячейки** введите B3 или щелкните на ячейке B3.
6. Щелкните на кнопке **ОК**.
7. В открывшемся окне **Результат подбора параметра** щелкните на кнопке **ОК**.

Ответ: если кредит берется на 15 лет с процентной ставкой 5,75% при условии, что сумма ежемесячных платежей не должна превышать 11 000 руб., то максимальная сумма кредита составит 1 324 647 руб.

Подбор параметра для вычисления срока погашения кредита

Задача: каков срок погашения кредита, если сумма кредита равна 2 250 000 руб., процентная ставка составляет 7% годовых, а ежемесячные платежи равны 14 230 руб.?

1. В ячейку В3 введите число 2250000, в ячейку В5 введите 7%.
2. Выберите команду **Подбор параметра**, выполните команду **Данные** → **Работа с данными** → **Подбор параметра**. Откроется диалоговое окно **Подбор параметра**.
3. В поле ввода **Установить в ячейке** введите В6 или щелкните на ячейке В6.
4. В поле ввода **Значение** введите число -14230.
5. В поле ввода **Изменяя значение ячейки** введите В4 или щелкните на ячейке В4.
6. Щелкните на кнопке **ОК**.
7. В открывшемся окне **Результат подбора параметра** щелкните на кнопке **ОК**.

Ответ: кредит в сумме 2 250 000 руб. с процентной ставкой 7% годовых и ежемесячными платежами в размере 14 230 руб. берется на 439 месяцев (примерно 36,6 года).

Подбор параметра для вычисления процентной ставки

Задача: кредит в размере 8 500 000 руб. берется на 30 лет с максимальными ежемесячными платежами 52 250 руб. На какую максимальную процентную ставку можно согласиться при таких условиях?

1. В ячейку В3 введите число 8500000, в ячейку В4 введите 360.
2. Выберите команду **Подбор параметра**, выполните команду **Данные** → **Работа с данными** → **Подбор параметра**. Откроется диалоговое окно **Подбор параметра**.
3. В поле ввода **Установить в ячейке** введите В6 или щелкните на ячейке В6.
4. В поле ввода **Значение** введите число -52250.
5. В поле ввода **Изменяя значение ячейки** введите В5 или щелкните на ячейке В5.
6. Щелкните на кнопке **ОК**.
7. В открывшемся окне **Результат подбора параметра** щелкните на кнопке **ОК**.

Ответ: если кредит в размере 8 500 000 руб. берется на 30 лет с максимальными ежемесячными платежами 52 250 руб., то можно согласиться на процентную ставку в размере 6,23%.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3

Поиск решения

Цель работы: Знакомство с классом задач, использующих средство «Поиск решений», освоение работы со средством «Поиск решений», закрепление навыков при решении задач.

Традиционными задачами, решаемыми с помощью настройки «Поиск решений» являются:

1. **Ассортимент продукции.** Сколько можно выпустить определенного товара при ограничении сырья.
2. **Штатное расписание.** Как составить штатное расписание для достижения лучшего результата и при наименьших расходах.
3. **Планирование перевозок.** Как минимизировать затраты на перевозки.
4. **Составление смеси.** Как составить смесь заданного качества при наименьших затратах.

Все эти задачи имеют три общих свойства:

1. У них имеется только одна цель: или минимизировать затраты, или максимизировать прибыль.
2. Имеются ограничения на сырье, время и т.д.
3. Имеется набор входных значений, влияющий на ограничения.

Как же строятся ограничения в задачах? Под ограничениями понимают соотношения вида $A1 \leq B1$, $A1 = A2$, $A1 \geq 0$, по крайней мере одна из ячеек в соотношении должна зависеть от переменных, в противном случае это соотношение не влияет на решение задачи.

Замечание: правильная формулировка ограничений является самой ответственной частью постановки задачи.

Ограничения имеют тот же синтаксис, что и формулы, но воспринимаются надстройкой **Поиск решения** иначе: формулы выполняются точно, а ограничения с некоторой погрешностью.

Для того чтобы надстройка **Поиск решения** загружалась сразу при запуске Excel:

1. **Файл** → **Параметры Excel** → **Надстройки**.
2. Управление: **Надстройки Excel** → **Перейти**.
3. Поставить флажок **Поиск решений**, нажать кнопку **ОК**.

Задание 1.

1. Составим таблицу вида:

	A	B	C	D	E	F	G
1	Число перевозок от завода к складу						
2	Заводы	Всего	Казань	Рига	Воронеж	Курск	Москва
3	Беларусь	5	1	1	1	1	1
4	Урал	5	1	1	1	1	1
5	Украина	5	1	1	1	1	1
6							
7	Итого:		3	3	3	3	3
8	Потребности склада		180	80	200	160	220
9	Заводы	Поставки	Затраты на перевозку от завода к складу				
10	Беларусь	310	10	8	6	5	4
11	Урал	260	6	5	5	3	6
12	Украина	280	3	4	4	5	9
13							
14	Перевозка	83	19	17	15	13	19

Рис. 3.4.

Для этого:

1. В ячейку **C3** вводим 1.
2. Выделяем блок **C3:C5** левой клавишей за автозаполнитель.
3. Не снимая выделение с блока **C3:C5** за общий автозаполнитель протаскиваем, расширяя блок до **C3:G5**. В результате в ячейки **C3:C5** будут введены константы (как на рис. 3.4).
4. В ячейку **B3** вводим формулу **=СУММ(C3:G3)**.
5. С помощью автозаполнения копируем формулу из ячейки **B3** в ячейки **B4** и **B5**.
6. В ячейку **C7** вводим формулу **=СУММ(C3:C5)**.
7. С помощью автозаполнения копируем формулу из ячейки **C7** в ячейки **D7:G7**.
8. В ячейки **C8:G8** вводим константы (как на рис. 3.4).
9. В ячейки **B10:G12** вводим константы.
10. В ячейку **C14** вводим формулу **=C3*C10+C4*C11+C5*C12**.
11. С помощью автозаполнения копируем формулу из ячейки **C14** в ячейки **D14:G14**.
12. В ячейку **B14** вводим формулу **=СУММ(C14:G14)**.

2. Теперь надо найти оптимальное решение:

1. Выделите оптимизируемую ячейку. (В данном примере это B14).
2. На вкладке **Данные** выберите пункт **Поиск решения**. Откроется диалоговое окно **Поиск решения**.
3. В поле **Установить целевую ячейку** будет находиться имя оптимизируемой ячейки. При необходимости имя ячейки можно изменить.

4. Установите флажок около какого-нибудь значения в поле **Равной** (максимальному значению – поиск максимального значения для целевой ячейки, минимальному значению – поиск минимального значения для целевой ячейки, значению – поиск заданного значения для целевой ячейки). В данной задаче будем искать максимальное значение.
5. В поле **Изменяя ячейки** определите диапазон ячеек, которые изменятся (**C3:G5**).
6. Определите ограничения. Около поля **Ограничения** нажмите кнопку **Добавить**. Откроется диалоговое окно **Добавление ограничения**, в которое вводятся неравенства ограничений. Если хотите ввести несколько ограничений, после введения первого ограничения, в том же окне, нажмите кнопку **Добавить**.

Введем следующие ограничения:

1. **B3:B5<=B10:B12**. Общее количество доставленных товаров с завода не должно превышать его производственной мощности.
 2. **C7:G7<=C8:G8**. Количество товаров на складе должно удовлетворять потребностям соответствующего рынка.
 3. **C3:G5>=0**. Количество поставляемых товаров неотрицательно.
- После введения всех ограничений нажмите кнопку **ОК**. Снова выведется окно **Поиск решения**.
7. Нажмите кнопку **Выполнить**. По окончании поиска решения откроется диалоговое окно **Результаты поиска решения**.
 8. Выберите переключатель **Сохранить найденное значение** или **Восстановить исходные значения**.
 9. Нажмите кнопку **ОК**.

При решении какой-либо задачи, иногда требуется экспериментировать с различными ограничениями. При помощи надстройки **Поиск решения** это можно осуществить:

1. На вкладке **Данные** выберите пункт **Поиск решения**.
2. В диалоговом окне **Поиск решения**, в списке имеющихся ограничений выделите нужное ограничение и нажмите кнопку **Изменить**.
3. Откроется диалоговое окно **Изменение ограничений**. Измените ограничения и нажмите кнопку **ОК**.
4. Снова откроется диалоговое окно **Поиск решения**. Нажмите кнопку **Выполнить**.

Чтобы удалить ограничение, надо выделить неравенство и нажать кнопку **Удалить**.

Задание 2. Постановка задачи:

Предприятие выпускает телевизоры, стерео и акустические системы, используя общий склад комплектующих. Каждому типу изделий соответствует своя норма прибыли.

Запас комплектующих на складе ограничен.

Задача сводится к определению плана производства количества каждого вида изделий для получения **наибольшей прибыли**, т.е. оптимальное соотношение объемов выпуска разных типов изделий в плане.

Табличная модель

В таблице 1 приведены исходные данные.

Таблица 1

	A	B	C	D	E	F	G
1							
2				Наименование продукции			
3				Телевизор	Стерео	Ак. Систе	
4	План производства						
5	Прибыль на ед. продукции			75	50	35	
6	Наименование комплектующих	Запас на складе	Расход по плану	Нормы расхода ресурсов			
7	Шасси	450		1	1	0	
8	Кинескоп	250		1	0	0	
9	Динамик	800		2	2	1	
10	Блок пит.	450		1	1	0	
11	Плата	600		2	1	1	
12							
13	Прибыль по всем видам изд.						
14	Прибыль всего						
15							
16							

Для решения задачи необходимо внести исходные данные и формулы для вычислений.

В книге Excel переименуйте один из рабочих листов и присвойте ему имя **Оптимизация**. Исходные данные рассматриваемой задачи разместите на этом листе.

Сохраните рабочую книгу в рабочей папке. Имя файла выберите самостоятельно.

Внесение исходных данных и формул

При составлении таблицы необходимо ввести исходные данные и формулы для вычислений. Представление формул и исходных данных дано в таблице 2.

Примечание: Использование *абсолютных* адресов в формулах позволяет использовать копирование вместо повторного набора в каждой строке.

Таблица 2

G15		fx		A	B	C	D	E	F	
1										
2				Наименование продукции						
3							Телевизор	Сtereo	Ак. Систю	
4	План производства									
5	Прибыль на ед. продукции						75	50	35	
6	Наименование комплектующих	Запас на складе	Расход по плану	Нормы расхода ресурсов						
7	Шасси	450	=D\$4*D7+E\$4*E7+\$F\$3*F7	1	1	0				
8	Кинескоп	250	=D\$4*D8+E\$4*E8+\$F\$3*F8	1	0	0				
9	Динамик	800	=D\$4*D9+E\$4*E9+\$F\$3*F9	2	2	1				
10	Блок пит.	450	=D\$4*D10+E\$4*E10+\$F\$3*F10	1	1	0				
11	Плата	600	=D\$4*D11+E\$4*E11+\$F\$3*F11	2	1	1				
12										
13	Прибыль по всем видам изд.						=D4*D5	=E4*E5	=F4*F5	
14	Прибыль всего						=СУММ(D13:F13)			
15										

В колонке С (плановый расход комплектующих) введены формулы вычисления суммы произведений норм расхода ресурсов на плановое количество продукции.

В строке 13 (Прибыль по видам изделий) прибыль на единицу продукции умножается на количество изделий по плану. В строке 14 суммируется прибыль по всей продукции из строки 13.

Решение задачи

Программа оптимизации Поиск решения (Solver)

Для вызова программы оптимизатора выберите команду вкладки **Данные>Поиск решения**. Если команда **Поиск решения** отсутствует на вкладке **Данные**, то надо установить эту надстройку.

Настройка математической модели

Для обработки таблицы Excel оптимизатором необходимо вызвать его диалоговое окно **Поиск решения** (рис. 3.1) и настроить математическую модель.

Диалоговое окно Поиск решения

Окно **Поиск решения** вызывается командой меню **Сервис Поиск решения**.

Поле **Установить целевую ячейку** служит для указания целевой ячейки, значение которой необходимо максимизировать, минимизировать или установить равным заданному числу. Эта ячейка должна содержать формулу. В нашем примере — это ячейка **D14** (прибыль).

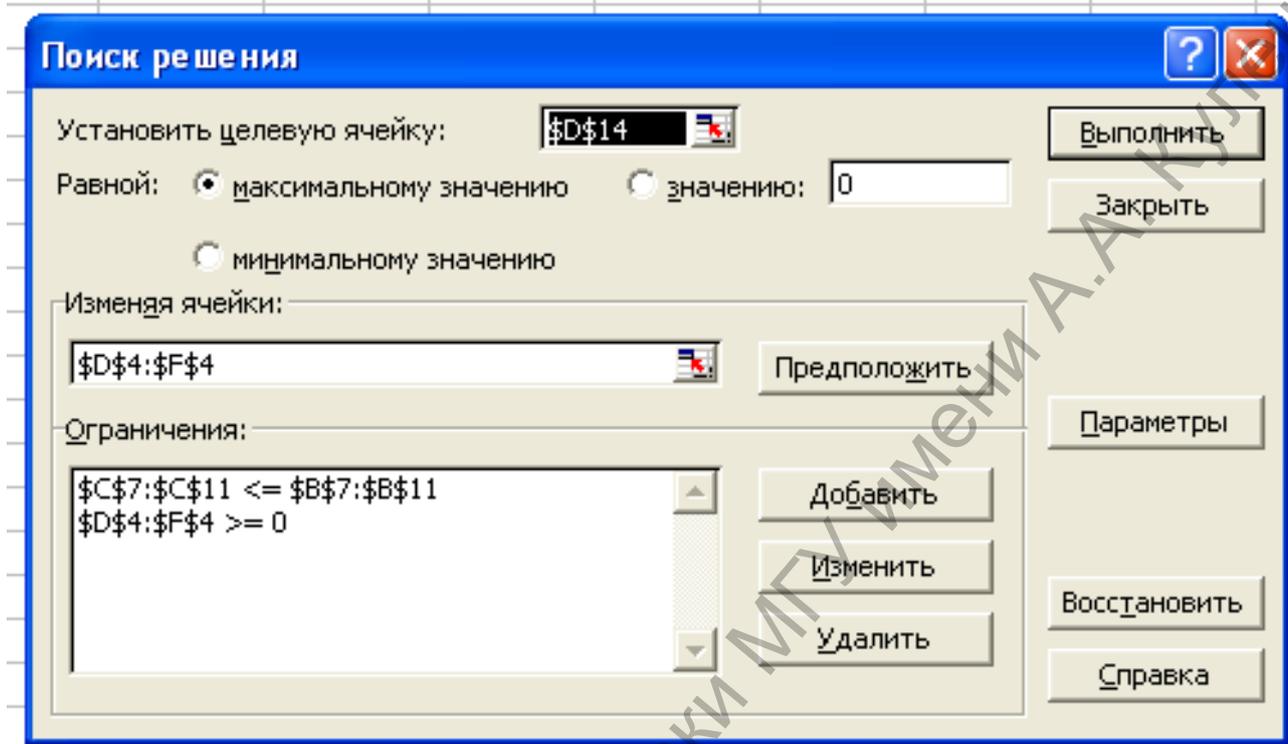


Рис 3.1

Кнопка **Равной** служит для выбора варианта с заданным значением целевой ячейки. Чтобы установить заданное число, введите его в поле. В нашем примере для максимизации прибыли мы нажимаем кнопку **максимальному значению**.

Поле **Изменяя ячейки** служит для указания ячеек, значения которых изменяются в процессе поиска решения до тех пор, пока не будут выполнены наложенные ограничения и условие оптимизации значения ячейки, указанной в поле **Установить целевую ячейку**. В поле **Изменяя ячейки** вводятся имена или адреса изменяемых ячеек, разделяя их запятыми. В нашем примере введен диапазон ячеек **D4:F4**, содержащий искомые величины плана производства продукции. Изменяемые ячейки должны быть прямо или косвенно связаны с целевой ячейкой. Допускается установка до **200** изменяемых ячеек.

Поле **Предположить** используется для автоматического поиска ячеек, влияющих на формулу, ссылка на которую дана в поле **Установить целевую ячейку**. Результат поиска отображается в поле **Изменяя ячейки**.

Поля **Ограничения** служат для отображения списка граничных условий поставленной задачи. В нашем примере это величины диапазона рас-

хода комплектующих **C7:C11**. Они не должны превышать запаса на складе **V7:V11**.

Команда **Добавить** служит для отображения диалогового окна **Добавить ограничение**.

Команда **Изменить** служит для отображения диалоговое окна **Изменение ограничения**.

Команда **Удалить** служит для снятия указанного курсором ограничения.

Команда **Выполнить** служит для запуска поиска решения, поставленной задачи.

Команда **Закреть** служит для выхода из окна диалога без запуска поиска решения поставленной задачи. При этом сохраняются установки сделанные в окнах диалога, появившихся после нажатий на кнопки **Параметры**, **Добавить**, **Изменить** или **Удалить**.

Кнопка **Параметры** служит для отображения диалогового окна **Параметры поиска решения**, в котором можно загрузить или сохранить оптимизируемую модель и указать предусмотренные варианты поиска решения.

Кнопка **Восстановить** служит для очистки полей окна диалога и восстановления значений параметров поиска решения, используемых по умолчанию.

Ввод и редактирование ограничений

Диалоговые окна изменения и добавления ограничений одинаковы см. рис. 3.2.

В поле **Ссылка на ячейку** вводится адрес или имя ячейки или диапазона, на значения которых накладываются ограничения. Ввод осуществляется набором на клавиатуре или выделением нужного диапазона в таблице с исходными данными.

Выберите из раскрывающегося списка условный оператор, который необходимо разместить между ссылкой и ее ограничением. Это знаки операторов: не более, не менее, равно и т. д.

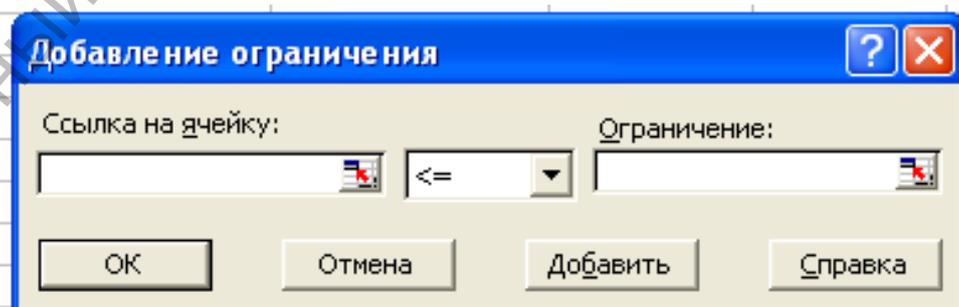


Рис. 3.2

В поле **Ограничения** введите число, формулу или имя ячейки или диапазона содержащих или вычисляющих ограничивающие значения.

Чтобы приступить к набору нового условия, нажмите кнопку **Добавить**.

Чтобы вернуться в диалоговое окно **Поиск Решения**, нажмите кнопку **ОК**.

Условные операторы целого и двоичного типа можно применять только при наложении ограничений на изменяемые ячейки.

Для запуска оптимизатора нажмите кнопку **Выполнить** в окне **Поиск решения**.

По окончании счета появляется таблица и диалоговое окно **Результаты поиска решения**, рис. 3.4.

После нажатия клавиши **ОК** отображается таблица с исходными данными и результатами решения.

1						
2				Наименование продукции		
3				Телевизор	Сtereo	Ак. Систе
4	План производства			200	200	0
5	Прибыль на ед. продукции			75	50	35
6	Наименование комплектующих	Запас на складе	Расход по плану	Нормы расхода ресурсов		
7	Шасси	450	400	1	1	0
8	Кинескоп	250	200	1	0	0
9	Динамик	800	800	2	2	1
10	Блок пит.	450	400	1	1	0
11	Плата	600	600	2	1	1
12						
13	Прибыль по всем видам изд.			15000	10000	0
14	Прибыль всего			25000		
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						

Результаты поиска решения [?] [X]

Решение найдено. Все ограничения и условия оптимальности выполнены.

Тип отчета
 Результаты
 Устойчивость
 Пределы

Сохранить найденное решение
 Восстановить исходные значения

ОК Отмена Сохранить сценарий... Справка

Рис. 3.4

Задание 3.

Переименуйте один из рабочих листов и присвойте ему имя **Оптимизация_3**. Исходные данные задачи разместите на этом листе.

Задача. Завод производит электронные приборы трех видов (прибор А, прибор В и прибор С), используя при сборке микросхемы трех видов (тип 1, тип 2 и тип 3). Расход микросхем задается следующей таблицей:

	Прибор А	Прибор В	Прибор С
Тип 1	2	5	1
Тип 2	2	0	4
Тип 3	2	1	1
Стоимость	60	40	25

Ежедневно на склад завода поступает 500 микросхем типа 1 и по 400 микросхем типов 2 и 3. Каково оптимальное соотношение дневного производства приборов различного типа, если производственные мощности завода позволяют использовать запас поступивших микросхем полностью?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 4

Анализ «что-если»

Цель работы: Освоение работы со средством анализа «что-если», создание и использование сценариев, закрепление навыков при решении задач.

Анализ «что-если» – это анализ влияния процесса изменения значений ячеек на результат вычисления формул. Например, изменение процентной ставки по кредиту при изменении суммы платежа и т.д. При анализе «что-если» используются сценарии.

Сценарии являются частью блока задач, которые называются инструментами анализа «что-если».

Сценарий – это инструмент, позволяющий моделировать различные физические, экономические и другие виды задач. Он представляет собой зафиксированный в памяти компьютера набор значения ячеек рабочего листа. Сценарий – это именованный сохраненный набор значений, которые используются для автоматической подстановки в формулы. Сценарии, как правило, используются для прогноза результатов расчетов.

КАК СОЗДАТЬ СЦЕНАРИЙ

1. В окне открытого листа перейдите к вкладке **Данные** и в группе **Работа с данными** раскройте меню кнопки **Анализ что-если**.
2. В списке команд выберите пункт **Диспетчер сценариев** (рис. 4.1).

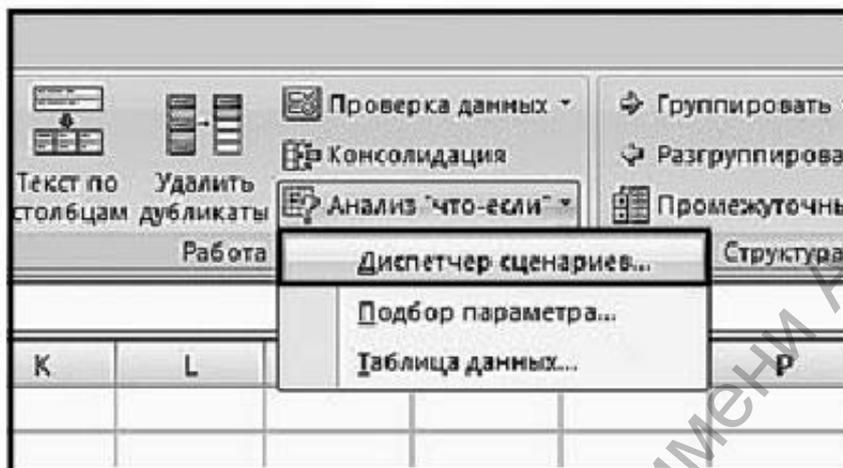


Рис. 4.1. Вкладка **Данные**. Меню кнопки **Анализ «что-если»**.
Пункт **Диспетчер сценариев**

3. В окне **Диспетчер сценариев** нажмите кнопку **Добавить** (рис. 4.2).

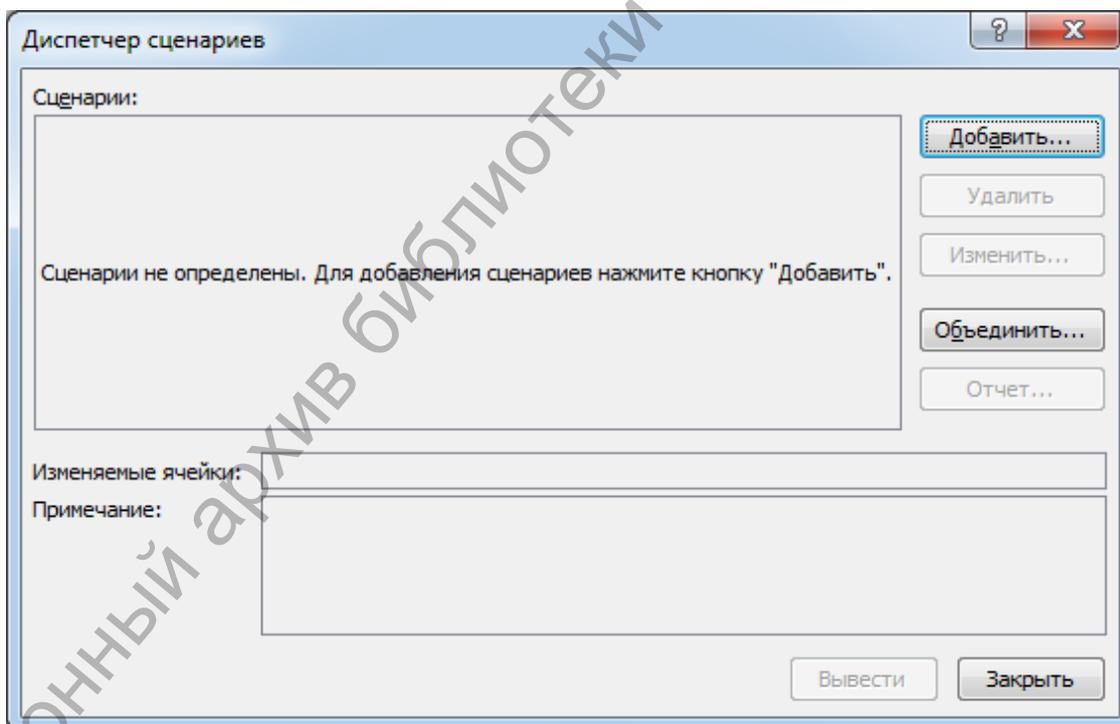


Рис. 4.2. Окно «Диспетчер сценариев»

4. В окне **Добавления сценария** (рис. 4.3) в графе **Название сценария** наберите нужное имя.
5. В графе **Изменяемые ячейки** введите адреса ячеек, которые требуется изменить.

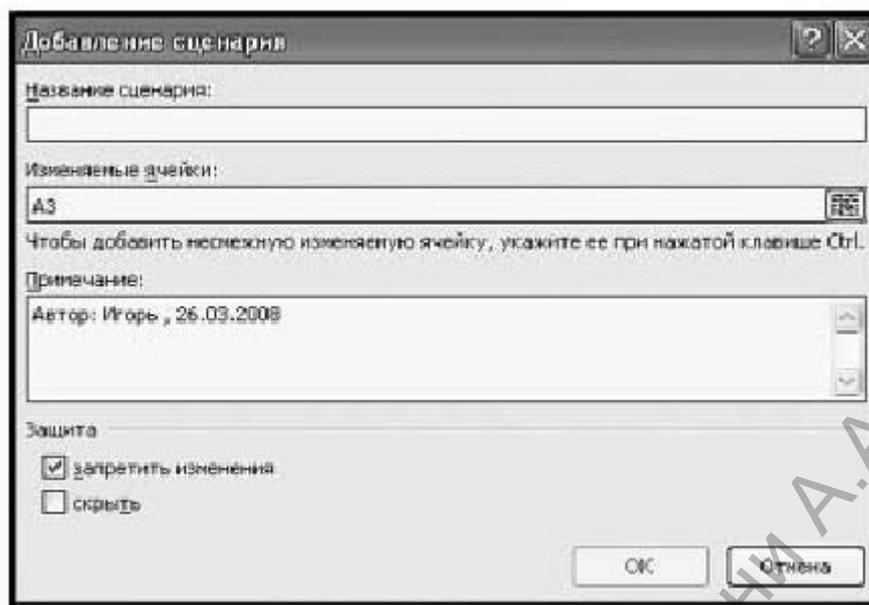


Рис. 4.3. Окно Добавление сценария

6. В группе **Защита** активируйте при необходимости пункт **Запретить изменения**.
7. Закройте окно кнопкой **ОК**.
8. В окне **Значения ячеек сценария** введите необходимые значения.
9. В случае необходимости создания дополнительного сценария нажмите кнопку **Добавить** и повторите пункты 4–7.
10. После создания сценария закройте окно кнопкой **ОК**.
(!) Чтобы сохранить первоначальные данные в изменяемых ячейках рекомендуется создать сценарий на основе исходных значений ячеек.

Задание.

Рассмотрим задачу математического маятника, для этого построим таблицу исходных данных и таблицу результатов.

	А	В	С	Д	Е
1				Математический маятник	
2	Исходные данные	Значения		Результаты	Значения
3	Длина нити, кг	1		Период, с	2,006066681
4	Масса груза, кг	1		Амплитуда колебаний, м	0,030013505
5	Ускорение свободного падения, м/с	9,81		Собственная частота, 1/с	3,132091953
6	Начальный угол, рад	0,03		Дуговая координата, м	0,029884802
7	Момент времени, с	0,02		Скорость груза, м/с	0,00869635
8				Потенциальная энергия, Дж	0,004380336
9				Кинетическая энергия, Дж	3,78132E-05
10				Полная энергия, Дж	0,004418149
11					

Для того, чтобы получить таблицу исходных данных:

1. Введем названия исходных данных и значения;
2. Для того чтобы не загромождать отчет лишними таблицами, присвоим имена:
 1. Выделите диапазон **A2:B7**.
 2. На вкладке **Формулы** нажмите кнопку **Присвоить имя**.
 3. Откроется окно **Создание имени**, в котором будет предложено имя **Исходные_данные**.
 4. Нажмите **ОК**.

Теперь, если выделить эти ячейки, то в поле **Имена**, находящемся слева от строки формул, будет выведено имя **Исходные_данные**.

Теперь создадим таблицу результатов:

1. В столбец **D** введем то, что нам надо высчитать.
2. В ячейку **E3** введем формулу $=2*\text{ПИ}()*\text{КОРЕНЬ}(B3/B5)$.
3. В ячейку **E4** введем формулу $=B6*B3/\text{COS}(B6)$.
4. В ячейку **E5** введем формулу $=\text{КОРЕНЬ}(B5/B3)$.
5. В ячейку **E6** введем формулу $=E4*\text{COS}(E5*B7+B6)$.
6. В ячейку **E7** введем формулу $=E4*E5*\text{SIN}(E5*B7+B6)$.
7. В ячейку **E8** введем формулу $=B4*B5*B3*(1-\text{COS}(E6/B3))$.
8. В ячейку **E9** введем формулу $=B4*(E7*E7)/2$.
9. В ячейку **E10** введем формулу $=E8+E9$.

Теперь создадим сценарий. Его можно создать двумя способами:

1. Раскрывающийся список **Сценарий** на панели инструментов.
2. При помощи **Диспетчера сценариев**.

Рассмотрим использование списка **Сценарий**:

1. Установим список **Сценарий** на панели инструментов:
 1. В пункте меню **Сервис** выберем пункт **Настройка**.
 2. Откроется диалоговое окно, в котором откроем вкладку **Команды** и выберем в левом списке элемент **Сервис**.
 3. В правом списке найдем элемент **Сценарий** и перетащим его на панель инструментов.
 4. Нажмите **Ок**.
2. Введите в ячейки исходных данных некоторые значения.
3. Выделите ячейки **B3:B7**.
4. Установите указатель в области списка **Сценарий** и введите имя сценария.
5. Нажмите **Enter**.

Чтобы создать другой сценарий, надо изменить значения исходных данных, а дальше проделать действия описанные ранее.

Чтобы перейти от одного сценария к другому, надо установить указатель на стрелку справа от списка **Сценарий**, щелкнуть кнопкой мыши для открытия списка сценариев и выбрать нужный сценарий из списка.

Теперь рассмотрим **Диспетчер сценариев**. Этот способ более медленный, но довольно эффективный.

1. Введите в ячейки исходных данных новые значения и выделите эти значения.
2. В пункте меню **Сервис** выберите пункт **Сценарий**.
3. Откроется диалоговое окно **Диспетчер сценариев**. Нажмите в нем кнопку **Ок**.
4. Откроется диалоговое окно **Добавление сценария**. В поле **Название сценария** введите имя создаваемого сценария. Если необходимо, измените диапазон изменяемых ячеек в поле **Изменяемые ячейки**.
5. Нажмите кнопку **Ок**.
6. Откроется диалоговое окно **Значения ячеек сценария**. Здесь вы можете изменить значения выбранных ячеек.
7. Нажмите кнопку **Ок**.
8. Снова откроется диалоговое окно **Диспетчер сценариев**, в списке **Сценарий** появится имя вновь созданного сценария. Нажмите кнопку **Заккрыть**.

Чтобы перейти от одного сценария к другому при помощи диспетчера сценариев надо:

1. В пункте меню **Сервис** выберите пункт **Сценарий**.
2. Откроется окно **Диспетчер сценариев**, в списке окна выберите имя нужного сценария и дважды щелкните кнопкой мыши.
3. Нажмите кнопку **Заккрыть**.

Уже созданные сценарии можно изменять, также двумя способами: при помощи списка и диспетчера сценариев.

Проще всего изменить его с помощью списка. Для этого:

1. В раскрывающемся списке **Сценарий** на панели инструментов выберите нужный сценарий.
2. Отредактируйте значения в ячейках.
3. Остановите указатель в области списка **Сценарий** и щелкните кнопкой мыши.
4. Появится окно следующего содержания: **Переопределить сценарий Название сценария, основываясь на текущих значениях ячеек**. Нажмите кнопку **Да**.

При помощи **Диспетчера сценариев** это делается так:

1. В пункте меню **Сервис** выберете пункт **Сценарий**.
2. Выйдет диалоговое окно **Диспетчер сценариев**.
3. Выберете изменяемый сценарий из списка двойным щелчком или с помощью кнопки **Изменить**.
4. Откроется диалоговое окно, в котором можно изменить имя сценария а также диапазон ячеек.
5. Нажмите кнопку **ОК**.
6. Откроется диалоговое окно **Значения ячеек сценария**. В нем можно изменить значения ячеек.
7. Нажмите кнопку **ОК**.
8. Откроется окно **Диспетчер сценариев**.
9. Нажмите кнопку **Заккрыть**.

Иногда в задачах возникает необходимость исследовать зависимость результата от некоторого подмножества исходных данных, при этом значения остальных исходных данных фиксировано. Можно рассматривать всевозможные комбинации исходных данных. Для этого в раскрытом списке сценариев создают различные сценарии. Например: нормальное ускорение, большое ускорение, груз1, груз2, время1, время2. Такие сценарии создаются обычным способом, но в качестве диапазона изменяемых ячеек для каждого из них взято по одной ячейке.

В результате работы со сценариями мы получаем большие документы, но иногда их надо распечатать на принтере. Для таких случаев Excel предлагает создавать отчеты. Существует два вида отчетов:

- **итоговый отчет;**
- **отчет в виде сводной таблицы.**

Рассмотрим сначала итоговый отчет:

1. В пункте меню **Сервис** выберем пункт **Сценарий**.
2. В диалоговом окне **Диспетчер сценариев**, нажмите кнопку **Отчет**.
3. Откроется диалоговое окно **Отчет по сценарию**.
4. Установите флажок около типа отчета – структура.
5. При необходимости измените диапазон ячеек в поле **Ячейки результата**.
6. Нажмите **ОК**.

Рассмотрим отчет в виде сводной таблицы:

1. В пункте меню **Сервис** выберем пункт **Сценарий**.
2. В диалоговом окне **Диспетчер сценариев** нажмите кнопку **Отчет**.
3. Откроется диалоговое окно **Отчет по сценарию**.
4. Установите флажок около типа отчета – сводная таблица.

5. При необходимости измените диапазон ячеек в поле **Ячейки результата**.
6. Нажмите **ОК**.

Со временем может накопиться очень много сценариев их все можно объединить. Для этого:

1. В пункте меню **Сервис** выберем пункт **Сценарий**.
2. В окне **Диспетчер сценариев** нажмите кнопку **Объединить**.
3. Откроется диалоговое окно **Объединение сценариев**.
4. Выберете в списке **Книга** рабочую книгу, содержащую необходимый сценарий.
5. В списке **Лист** выберете нужный лист.
6. Нажмите кнопку **ОК**.

РАЗДЕЛ 3

РАБОТА В ГЛОБАЛЬНОЙ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1

Поиск страноведческой информации

Цель работы: Закрепление навыков поиска информации в глобальной сети, создание веб-сайта средствами одного из специализированных приложений или используя язык разметки гипертекста.

Задание. Используя средства глобальной компьютерной сети Интернет, проанализировать возможность организации туристических поездок и отдыха в одной из предложенных стран (регионов). Оформить отчет о проделанной работе в виде веб-узла, состоящего не менее чем из 5-ти связанных между собой веб-страниц, стартовая страница которого должна иметь фреймовую структуру; обеспечить навигацию как внутри web-узла, так и на каждой веб-странице, оформить страницы web-узла, используя инструменты форматирования, графику и интерактивные компоненты.

Отчет должен содержать следующую информацию:

- карта региона;
- флаг, герб, гимн страны;
- политическое устройство;
- национальные праздники;
- сведения об основных достопримечательностях региона;
- транспорт (доставка туристов на место, внутренний транспорт, виды транспорта, цены);
- время перелета из Минска (Гомеля, Москвы, Киева) (длительность в часах);
- примерная стоимость дороги в оба направления (цена);
- железнодорожные сообщения (если есть, то стоимость);
- морской транспорт (если есть, то стоимость);
- магазины (время работы и пр.);
- работа банков, пунктов обмена валют;
- чаевые;
- климат (общая характеристика и прогноз на ближайшее время);
- курсы денежных единиц к основным валютам мира;
- государственные языки;

- ориентировочная стоимость размещения в отелях различных категорий;
- туристические фирмы региона.

Проанализировать предложения по организации туров национальных турфирм в данную страну (регион) (название турфирмы, город, стоимость тура и т.д.).

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2

Глобальные системы бронирования

Цель работы: Приобрести навыки работы с глобальными системами бронирования.

Задание. Найти, используя сайты глобальных систем бронирования (www.amadeus.net, www.expedia.com, www.hotels.com и др.), информацию о наличии свободных мест на авиаперелеты и цены на гостиничные услуги в заданный преподавателем регион (город) и сформировать тур для следующих категорий туристов:

- для молодоженов на 7 дней,
- для семьи, состоящей из трех человек (возраст ребенка – 5 лет), на 10 дней в Рождество,
- для одного молодого человека на 5 дней на День Святого Валентина,
- для пожилой пары на майские праздники на 7 дней,
- для семьи с двумя детьми в летний период на 14 дней.

Отчет подготовить в текстовом редакторе Microsoft Word.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3

Программное обеспечение для туристического бизнеса

Цель работы: Приобрести навыки работы с программным продуктом туристических компаний на примере «Мастер-Агент».

Теоретические сведения

Программный комплекс «Мастер-Агент» на рынке с 2002 г. и предназначен для автоматизации деятельности туристического агентства

(www.megatec.ru – сайт компании «Мегатек», разработчика программного обеспечения для туристического бизнеса). «Мастер-Агент» рассчитан на пользователя, имеющего базовые навыки работы с компьютером, владеющим базовыми знаниями операционной системы Microsoft Windows и офисного пакета Microsoft Office.

Программный комплекс «Мастер-Агент» позволяет:

- Формировать путевки вручную.
- Осуществлять взаиморасчеты с клиентами и поставщиками.
- Вести базу данных клиентов: редактировать информацию о клиентах (паспортные, анкетные данные, адреса, телефоны и т.д.).
- Вести статистическую обработку данных (количество путевок и количество туристов).
- Осуществлять взаимодействие с внешними информационно-поисковыми системами (при условии полной версии).
- Производить печать документов (путевка «ТУР-1», «Лист бронирования», «Договор об обслуживании» и т.п.).
- Импортировать заявки из систем бронирования туроператоров в режиме онлайн (при условии установки полной версии).
- Производить обмен данными в ходе бронирования с туроператором (при условии установки полной версии).

Задание 1. Используя результаты выполненной лабораторной работы «Глобальные системы бронирования», оформить в программном комплексе "Мастер-Агент" путевки для каждой категории туристов.

Задание 2. Просмотреть список оформленных Вами путевок. Добавить дополнительную экскурсию в одну из путевок. Рассчитать стоимость оформленных Вами путевок (для этого список путевок экспортируйте в табличный процессор Excel).

Задание 3. Просмотреть и показать преподавателю все сгенерированные отчеты программным комплексом "Мастер-Агент", экспортируя их в текстовый редактор Word и сохранить каждый отчет в личной папке.

Методические рекомендации

1. Загрузить программу **Мастер-Агент**. Для входа в программу в поле **Пользователь** ввести **Admin**.
2. Ввести в справочник валют курсы для \$ и Евро: **Служебные – Справочники – Валюта – ввод необходимых данных – Сохранить**.
3. Сформировать путевку вручную, используя пункт меню **Путевки – Оформить путевку**.

4. Внести в появившемся окне **Мастер создания путевки** информацию в соответствующие поля:

- Направление (страна въезда, регион, город, расположение отеля).
- Туроператор (название турфирмы, тип тура).
- Сроки тура (даты, продолжительность).
- Количество клиентов (взрослых, детей).
- Тип тура.

5. Сформировать список услуг (авиаперелет, трансфер, отель и др.) путевки. Указать в поле **Стоимость** значение и валюту путевки.

Для внесения информации об услуге необходимо выбрать нужную строку. Выбор осуществите двойным щелчком по указателю , после чего программой для каждой услуги запускается соответствующий мастер создания. Внесите необходимую информацию об услуге, передвигаясь в мастере кнопками **Далее/Назад**. Для удаления услуги из списка необходимо выделить строку и нажать клавишу **Delete** на клавиатуре.

6. Ввести данные о каждом туристе. Заполнить в таблице **Клиенты** поля **фамилия**, **имя**. При переводе курсора из этих полей в другие, поля **фамилия (лат.)**, **имя (лат.)** заполняются автоматически. Для одного из туристов установите признак **Главный турист**, отметив его флажком в поле **главный** (в дальнейшем именно на этого туриста будут оформляться документы).

7. Указать дату сдачи документов и источник рекламы.

Путевке будет присвоен автоматически номер и она сохранится в базе данных предприятия.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Гурьянова, Ф. А.* Решение задач прикладной информатики в менеджменте туризма на Excel: учеб. пособ. для студ. вузов / Ф. А. Гурьянова, Л. А. Родигин, А. И. Сеселкин; под общ. ред. А. И. Сеселкина. – М.: Советский спорт, 2003. – 112 с.: ил.
2. *Иконников, В. Ф.* Геоинформационные системы: лабораторный практикум / В. Ф. Иконников, А. М. Седун, А. П. Бутер, Н. Г. Токаревская. – Минск: БГЭУ, 2012. – 104 с.
3. *Иконников, В. Ф.* Информационные технологии в индустрии туризма: учеб.-метод. пособие / В. Ф. Иконников, М. Н. Садовская. – Минск: РИПО, 2014. – 78 с.