



Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ТПУ)

Г.Е. Шевелев

ИНФОРМАТИКА: ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ

Учебное пособие

Томск 2016

УДК 007

ББК 32.81

Шевелев Г. Е. Информатика: лабораторный практикум: Учеб. пособие/ Том. политехн. ун-т. – Томск, 2016. -133 с.

Учебное пособие предназначено для проведения лабораторных работ по информатике. Лабораторный практикум содержит следующие разделы курса: текстовый редактор Word, табличный процессор Excel, система управления базами данных Access, математический процессор Mathcad.

Пособие подготовлено на кафедре прикладной математики и предназначено для студентов, обучающихся по следующим направлениям ООП в указанных институтах ТПУ:

11.03.04 ЭЛЕКТРОНИКА И НАНОЭЛЕКТРОНИКА – ИНК

12.03.01 ПРИБОРОСТРОЕНИЕ– ИНК

12.03.02 ОПТОТЕХНИКА– ИФВТ

12.03.04 БИОТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ – ИНК

22.03.01 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ– ИФВТ

27.03.02 УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ – ИНК

27.03.05 ИННОВАТИКА – ИСГТ

54.03.01 ДИЗАЙН – ИК

Печатается по постановлению Редакционно-издательского Совета Томского политехнического университета.

Рецензенты:

А.К. Стоянов – доцент кафедры ИПС Томского политехнического университета, кандидат технических наук;

Б.М. Шумилов – профессор кафедры прикладной математики Томского государственного архитектурно-строительного университета, доктор физико-математических наук.

Введение

Коренное отличие информатики от других технических дисциплин, изучаемых в высшей школе, состоит в том, что ее предмет изучения меняется ускоренными темпами. Вместе с тем в количественном отношении темп численного роста вычислительных систем заметно превышает темп подготовки специалистов, способных эффективно работать с ними. При этом в среднем один раз в полтора года удваиваются основные технические параметры аппаратных средств, один раз в два-три года меняются поколения программного обеспечения и один раз в пять-семь лет меняется база стандартов, интерфейсов, протоколов. Поэтому при преподавании информатики в высшей школе часто приходится менять содержание учебных планов, рабочих программ, учебно-методической литературы.

Данный лабораторный практикум охватывает основные разделы дисциплины «Информатика» для студентов, обучающихся по направлениям ООП:

- 11.03.04 ЭЛЕКТРОНИКА И НАНОЭЛЕКТРОНИКА
- 12.03.01 ПРИБОРОСТРОЕНИЕ
- 12.03.02 ОПТОТЕХНИКА– ИФВТ
- 12.03.04 БИОТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ
- 22.03.01 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ
- 27.03.02 УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ
- 27.03.05 ИННОВАТИКА
- 54.03.01 ДИЗАЙН

Лабораторные работы, связанные с изучением операционной системы Windows, текстового процессора Word и табличного процессора Excel подготовлены на основе [1,2]. К каждой теме добавлен теоретический материал для последних версий соответствующих программных продуктов.

Лабораторные работы, посвященные решению математических задач с помощью пакета MathCAD, содержат оригинальные задачи для самостоятельной работы.

Работы, посвященные системам управления базами данных Access и технологии работы в глобальной сети Internet, взяты из пособия, подготовленного автором в соавторстве с Г.И. Шкатовой [7] и также подвергнуты редактированию.

При работе над лабораторным практикумом автор ориентировался на учебник по дисциплине «Информатика» [1, 3].

Данный лабораторный практикум способствует закреплению основных разделов программы соответствующего курса. Большинство разделов практикума имеет лишь краткие теоретические вступления, поэтому для подготовки к занятиям студентам необходимо изучить соответствующие параграфы учебников по информатике.

Глава 1. Создание текстовых документов с помощью процессора *Microsoft Word*

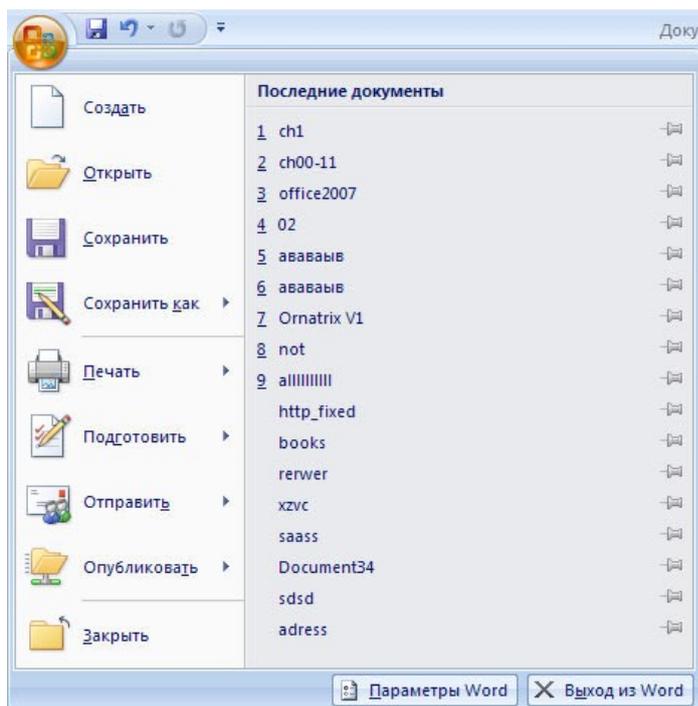
Несмотря на широкие возможности использования компьютеров для обработки самой разной информации, наиболее популярными являются программы, предназначенные для работы с текстами, - текстовые редакторы. Самый популярный текстовый процессор *Microsoft Word* имеет мощные и полезные возможности, благодаря которым можно создавать любой документ.

Данные лабораторные работы предназначены для практического изучения основных возможностей текстового процессора *Microsoft Word* 97-2003 и 2007.

В окне *Microsoft Word* 2007 по сравнению с предыдущими версиями *Word* есть два совершенно новых элемента интерфейса – меню *Office* и *Лента*.

Меню *Office*

Меню *Office* – это все, что осталось от главного меню. Некоторые команды перекочевали сюда из меню *Файл*, знакомого пользователям предыдущих версий *Word* 2003, некоторые являются абсолютно новыми.



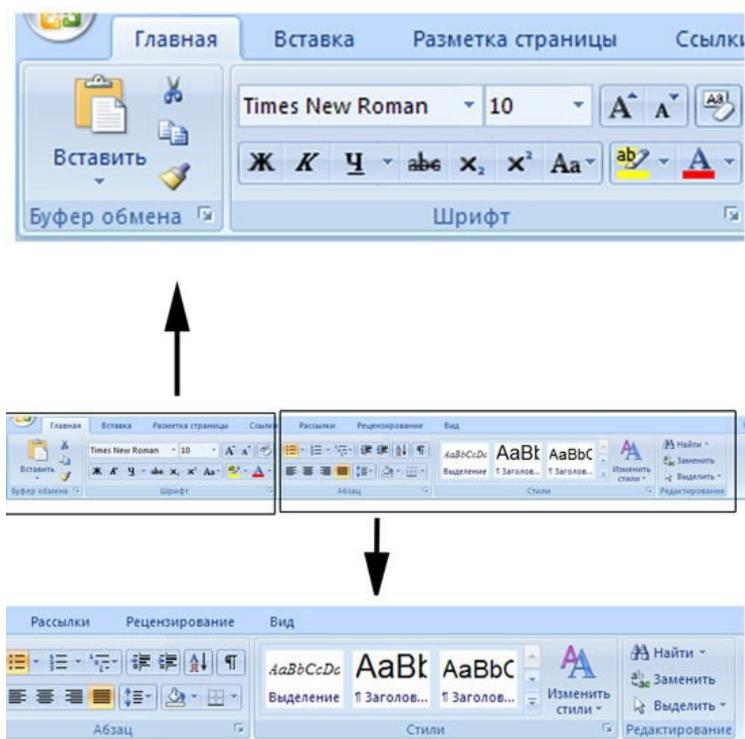
Команды для настройки разных параметров работы с программой, большинство из которых раньше можно было найти по адресу *Сервис>Параметры*, переместились в окно *Параметры Word*, вызываемое щелчком по одноименной команде.

Еще одна настройка, на которую стоит обратить внимание, – формат сохранения документа, который используется по-умолчанию. В *Word* 2007 используется новый формат. Файлы, созданные в нем, сохраняются с

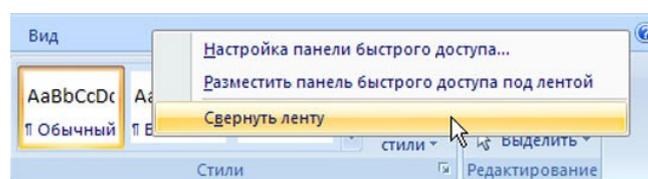
расширением *DOCX*. Такие файлы нельзя прочитать при помощи предыдущих версий *Word*, поэтому если вы собираетесь передавать документы партнерам и коллегам, которые не перешли на *Word 2007*, лучше сразу установите в разделе *Сохранение* окна *Параметры Word* другой формат сохранения документов, например, универсальный *RTF*.

Лента и Панель быстрого доступа

Лента и Панель быстрого доступа – два элемента интерфейса, которые заменили панели инструментов предыдущих версий. Главная особенность ленты – наличие вкладок. Благодаря им, в поле зрения может находиться только часть команд, другие, с одной стороны, тоже под рукой, а с другой – не загромождают рабочую область.



Правда, сами размеры ленты гораздо больше, чем панелей инструментов *Стандартная* и *Форматирование*, которые по-умолчанию отображались в *Word* более ранних версий. Правда, ленту можно свернуть, для чего достаточно щелкнуть по ней правой кнопкой мыши и выбрать соответствующую команду в меню.



Рабочая область увеличится, но для доступа к командам нужно будет выполнять одно лишнее действие – щелкать по названию вкладки. После этого лента будет появляться и снова исчезать, как только вы установите курсор в рабочую область.



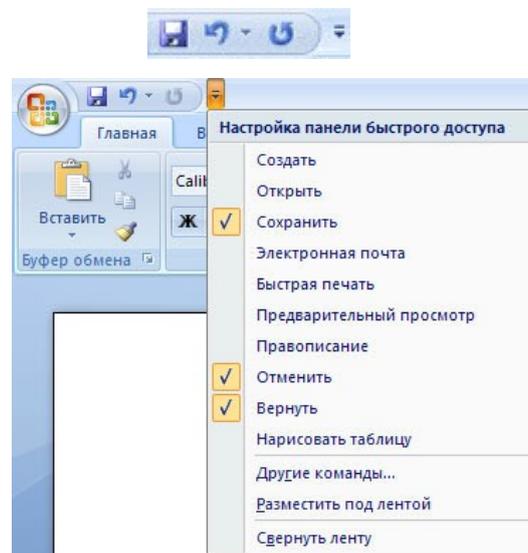
Лента занимает много места не только в высоту, но и в ширину. Ее размеры рассчитаны на разрешение 1280 X 1024, но никак не меньше.

Правда, за счет того, что лента больше, чем старые панели инструментов, на ней появились некоторые команды, которых раньше не было или которые приходилось добавлять вручную. Например, есть кнопка для быстрого удаления форматирования, для изменения регистра, для перечеркивания текста.

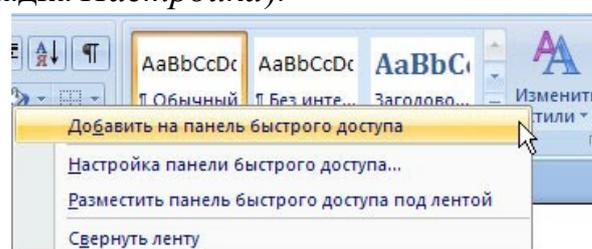
Существенный недостаток ленты – невозможность ее изменять: удалять имеющиеся команды или добавлять новые

Однако есть возможность настроить панель быстрого доступа. По умолчанию на нее вынесены три команды: сохранение документа, отмена и возврат действия.

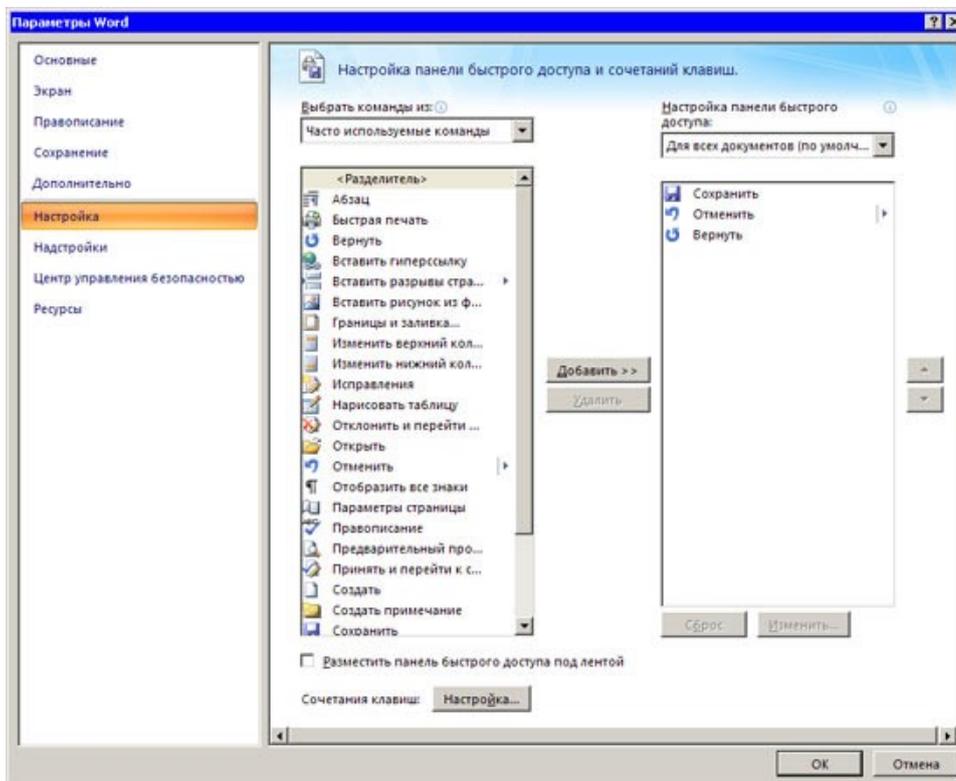
Список других часто используемых команд можно просмотреть и добавить на панель, щелкнув по кнопке в виде направленной вниз стрелки.



Добавить другие команды можно из ленты (щелкнуть правой кнопкой и выбрать *Добавить на Панель быстрого доступа*) или при помощи окна настроек *Word* (вкладка *Настройка*).



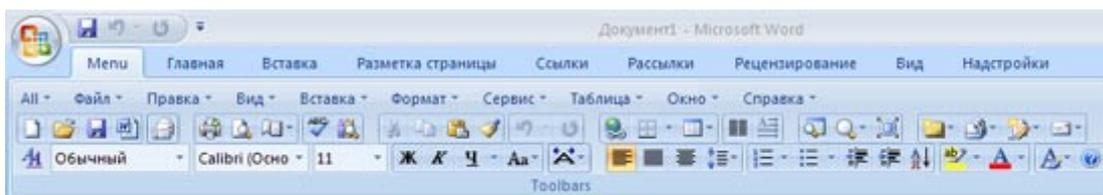
Это окно имеет две основные области. В левой размещены команды, доступные в *Word*, а в правой – команды, добавленные на *Панель быстрого доступа*. Чтобы добавить команду на панель, выберите ее в области слева и нажмите кнопку *Добавить*. Чтобы удалить команду с *Панели быстрого доступа*, выберите ее в области справа и нажмите кнопку *Удалить*.



Для удобства выбора в области слева могут отображаться не все команды, доступные в *Word*, а лишь некоторые из них. По-умолчанию отображаются наиболее часто используемые команды. Если раскрыть список *Выбрать команды из*, можно отобразить команды меню *Office*, команды, размещенные на каждой из вкладок, которые доступны на ленте, команды, которых нет на ленте, макросы. Кроме этого, можно выбрать отображение всех команд, которые имеются в *Word*.

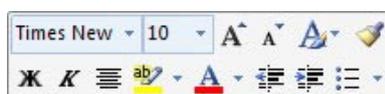
Настроить *Панель быстрого доступа* можно как для всех документов, так и для текущего. По-умолчанию панель настраивается для всех документов. Чтобы изменения применялись только к текущему документу, выберите в списке *Настройка Панели быстрого доступа* пункт *Для вашего документа* (в нем отобразится название файла).

После установки программы перед вкладкой *Главная*, которая отображается на ленте первой, появляется вкладка *Меню*, где представлены все элементы главного меню, знакомого пользователям старых версий *Word*. Тут есть кнопки, расположенные в таком же порядке, как команды на панелях инструментов *Стандартная* и *Форматирование*.



Мини-панель инструментов

Мини-панель инструментов очень похожа на упрощенную версию панели инструментов *Форматирование* из старых версий *Word*. Увидеть ее можно в двух случаях – при щелчке правой кнопкой мыши и при выделении текста. Правда, во втором случае она почти незаметна. Она появляется над выделенным текстом, но почти прозрачна и видна, если навести на нее курсор.



На эту панель вынесены наиболее часто используемые инструменты форматирования символов и абзацев. Ею удобно пользоваться для изменения цвета, кегля и гарнитуры шрифта, заливки, а также изменения начертания, и для копирования по образцу. Конечно, те же команды есть и на ленте, однако в процессе работы вы наверняка пользуетесь разными вкладками. Чтобы изменить параметры форматирования, нужно возвращаться на вкладку *Главная*, что не всегда удобно, а мини-панель всегда под рукой. Ее большое преимущество в том, что она исчезает с экрана сама собой, как только вы убираете с нее курсор.

Строка состояния

Строка состояния – еще один элемент интерфейса, который в *Word 2007* подвергся изменению и доработке. Строка состояния – это область, расположенная в нижней части окна *Word*, под областью для ввода текста и полосой прокрутки. На ней отображаются различные данные о документе, такие как общее количество страниц в документе и номер текущей страницы. В *Word 2007* на строке состояния, во-первых, появился ползунок для изменения масштаба, который можно двигать, или нажимать кнопки "плюс" и "минус", что дает возможность увеличить или уменьшить масштаб на десять процентов.



Практически все информационные блоки на строке состояния являются кнопками, предназначенными для быстрого вызова команд. Например, при щелчке по кнопке с количеством страниц открывается окно *Найти и заменить*, позволяющее быстро перейти к другой странице документа. Щелчок по кнопке с количеством слов открывает окно статистики документа, где показывается

число строк, абзацев, знаков без пробелов и с пробелами. Это очень удобно при написании статей и рефератов. В предыдущих версиях *Word* вызывать окно статистики было гораздо менее удобно.

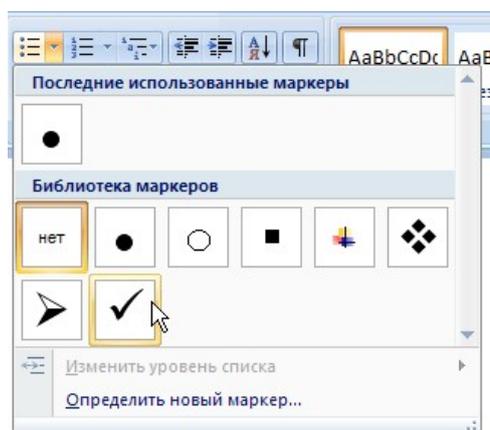
Если щелкнуть по кнопке, на которой показывается язык, открывается окно выбора языка в текущем документе, для которого будет проверяться орфография. Наконец, щелчок по кнопке, указывающей на наличие орфографических ошибок, приведет к тому, что в тексте будет выделено ближайшее слово с ошибкой. Также откроется контекстное меню, в котором можно будет выбрать вариант замены слова или исключить его из проверки орфографии.

В меню можно не только отключить отображение ненужных команд, но и включить те, которые неактивны по-умолчанию, но, возможно, для вас будут полезны. Например, вы можете включить отображение нажатия клавиши *Caps Lock*, номера строки, раздела, столбца и других сведений.

Упрощенное создание списков

К таким командам относятся, например, инструменты для работы со списками. В предыдущих версиях *Word* нумерованный или маркированный список можно было создать при помощи команды контекстного меню или, нажав кнопку на панели инструментов. В первом случае на экране появлялось окно, где было необходимо выбрать тип списка, а также его формат. Использование кнопок на панели инструментов немного упрощало задачу – список со стандартными настройками создавался сразу, но чтобы изменить маркер или символы, которые используются для нумерации, приходилось обращаться к диалоговому окну.

В *Word 2007* все проще: кнопки для создания маркированного и нумерованного списка содержат меню, из которого можно выбрать один из восьми наиболее часто используемых маркеров или символов для нумерации.



И только если ни один из этих вариантов не подойдет, нужно вызывать диалоговое окно параметров списка. К тому же, на ленте появилась кнопка для быстрого создания многоуровневого списка. При щелчке по ней также можно

выбрать несколько вариантов. Раньше многоуровневый список можно было создать только, выбрав настройки в диалоговом окне *Список*.

Работа с графикой

В предыдущих версиях *Word* инструменты для работы с графическими объектами были вынесены на панель инструментов *Рисование*. Нужно было вручную отображать и скрывать ее. Таким образом, если средства для редактирования графических объектов были нужны время от времени, панель *Рисование*, как правило, оставалась на экране, уменьшая рабочую область.

В *Word 2007* средства для работы с изображениями появляются только тогда, когда в документ добавляется новая картинка или выделяется существующая. Как только курсор перемещается в область текста, вкладка Работа с рисунками бесследно исчезает. Кстати, то же касается и некоторых других элементов документа. Все инструменты для работы с диаграммами, таблицами, объектами *SmartArt* объединены на отдельных вкладках, которые не отображаются, пока соответствующий элемент не будет выделен.

Всевозможные эффекты спрятаны в меню, которые открываются при щелчке почти по каждой кнопке. Тут можно найти и знакомые эффекты настройки тени и объема, и многие другие, например, средства для перекраски изображений, заготовки для добавления теней, отражения и многое другое.

Увидеть, как будет выглядеть картинка с примененным эффектом, можно, даже не применяя его – при наведении курсора на пункт меню эффект тут же применяется к картинке. Как только вы наводите курсор на другой эффект, он изменяется.

Отдельно стоит сказать о надписях – объектах векторной графики, в которые вставлен текст. Если вы никогда не понимали, какое практическое применение может быть у этого типа объектов, то потому, что легче было обойтись без надписей, чем думать, как они могут использоваться. В *Word 2007* появилось множество заготовок для создания надписей разного типа. Они показывают, насколько полезными могут быть эти объекты.

Объекты *SmartArt*

Объекты *SmartArt* – совершенно новый тип графических элементов, доступный пользователям *Word 2007*. Такие объекты являются чем-то средним между диаграммами и фигурами. Они дают возможность представить разную информацию в виде удобных графических блоков.

Теоретически, подобные блоки можно было создавать и в *Word* более ранних версий, используя автофигуры и надписи, однако на выравнивание фигур на странице, вставку текста и форматирование уходит больше времени, чем на добавление объекта *SmartArt*.

Для вставки в документ объекта *SmartArt*, нужно нажать одноименную кнопку на вкладке *Вставка* на ленте. Возле каждого макета есть описание.

После добавления объекта *SmartArt* в документ, можно ввести текст в поля, отмеченные как [Текст]. Это можно делать как непосредственно в области объекта, так и используя специальную область задач *Введите текст*.

Для объектов *SmartArt* предусмотрены очень широкие возможности форматирования – можно изменить цветовую схему макета, используя стили, добавлять дополнительные эффекты.

Элементы, составляющие объекты *SmartArt*, можно изменять по отдельности, например, использовать средства *WordArt* для оформления текста. Инструменты для оформления составных частей объектов *SmartArt* собраны на вкладке *Работа с рисунками SmartArt > Формат*.

Темы документа

Одно из самых удобных средств форматирования текста в *Word* – стили. Напомним, что стили представляют собой набор атрибутов форматирования, то есть, могут содержать гарнитуру, начертание и размер шрифта, выравнивание и другие. К выделенному фрагменту текста все атрибуты форматирования стиля применяются одновременно. В этом заключается первое удобство использования стилей. Второе удобство в том, что стили позволяют, задав один раз необходимые параметры, пользоваться ими все время, даже в разных документах.

Стили бывают нескольких видов: стили абзаца, символа, таблицы и списка. Это означает, что тот или иной стиль может быть применен к абзацу, к произвольному участку текста, списку или таблице, соответственно. Даже при использовании стилей, оформление большого документа, в котором есть заголовки, таблицы, подрисуночные подписи и другие элементы занимает достаточно много времени.

В *Word 2007* появился новый инструмент для быстрого форматирования текстов – тема документа. По сути, тема представляет собой коллекцию разных типов стилей, которые гармонично сочетаются между собой. Благодаря этому темы документа дают возможность быстро изменять параметры форматирования текста, таблиц и специальных элементов, которые встречаются в документе. При этом все составляющие будут оформлены в едином стиле, и вам не придется задумываться, подходит ли заголовок к тексту и не нужно ли увеличить междустрочный интервал.

Тему документа можно выбрать перед началом создания документа, а можно применить к уже готовому тексту. Для этого перейдите на вкладку *Разметка страницы* и раскройте список *Темы*, щелкнув по кнопке в одноименной группе на ленте.

Лабораторная работа № 1

Операции с текстом

Цель работы: научиться создавать, сохранять и редактировать документы, применяя форматирование абзацев, страниц и текста.

Задание

1. Создайте документ, в который скопируйте текст из меню *Справка* на заинтересовавшую Вас тему и отформатируйте в соответствии с методикой выполнения работы.

2. Установите следующие параметры страницы: поля сверху и снизу –1,5 см, слева –3 см, справа –2 см.

3. Отработайте различные способы быстрого выделения фрагментов текста (символов, слов, строк, абзаца, предложения) и всего текста.

4. Наберите следующее выражение:

$F(x, y^{(k)}, y^{(k+1)}, \dots, y^{(n)}) = 0$ и установите для него интервал между символами 2 пт. (пт. – полиграфический пункт, 1 пт.=1/72 дюйма, 1 дюйм \approx 25.5 мм, 1 пт. \approx 2.82 мм).

Методика выполнения работы

1. Осуществите запуск Word.

2. Создайте новый документ и сохраните его под именем *My_text*.

3. В свой документ скопируйте текст из справочной информации на заинтересовавшую вас тему. Для этого вызовите *Справку* и наберите ключевые слова темы, например, “Изменение” (“Выделение”, “Восстановление” и т. д.).

4. В появившемся диалоговом окне с помощью мыши выберите интересующую вас тему.

5. Скопируйте появившийся текст в буфер (при нажатой левой клавиши мыши выделите текст, затем нажмите правую кнопку мыши и в появившемся контекстном меню выполните команду *Копировать*).

6. Выйдя из справки, вставьте этот текст в свой документ (нажмите правую кнопку мыши и в появившемся контекстном меню выполните команду *Вставить*).

7. Установите единицы измерения — сантиметры. Для этого выберите команду

Сервис—>*Параметры*—>*Общие* и установите единицы измерения – *сантиметры*.

8. Используя клавишу *<Enter>* для разбиения строки на две и *<Delete>* для удаления лишнего текста, панель инструментов форматирования, метки на линейке и способы выделения фрагментов текста, отредактируйте вставленный текст следующим образом:

- заголовок – полужирным шрифтом;
- заголовки абзацев подчеркнутым курсивом;
- для первого абзаца — отступ слева 1 см, шрифт “Times Roman”;

- для второго абзаца — отступ слева 2 см, шрифт “Arial”;
- для третьего абзаца — отступ слева 3 см, шрифт “Century”;
- для четвертого абзаца — выравнивание по центру страницы, шрифт “Courier”;
- для пятого и последующих — выравнивание по правому краю страницы, отступ справа 1 см, шрифт выберите самостоятельно.

9. Сохраните ваш документ в своей папке, указав при этом имя файла (например “Лаб_раб_1” или другое). Для этого выберите команду *Файл* → *Сохранить как*.

10. Наберите следующее выражение: $F(x, y^{(k)}, y^{(k+1)}, \dots, y^{(n)}) = 0$.

11. Чтобы набрать верхний индекс, выберите команду: *Формат* → *Шрифт* и установите *верхний индекс*.

12. Интервал между символами поставьте 2 пт., выбрав в окне *Шрифт* закладку *Интервал*.

Лабораторная работа № 2

Использование стилей для создания документов

Цель работы: Оформление структуры документа и построение оглавления с использованием стилей *Word*.

Задание:

Создать с использованием стилей документ (отчет по научной работе) со следующей структурой:

- Введение
- Глава 1
 - 1.1.
 - 1.2.
 - 1.3.
- Глава 2
 - 2.1.
 - 2.2.
- Глава 3
 - 3.1.
 - 3.2.
 - 3.3.
 - 3.4.
- Заключение
- Литература
- Приложение

1. Цвет шрифта – черный, шрифт текста документа – *Times New Roman*, размер 14 *pt*, полужирный шрифт не используется. Выравнивание текста – по ширине страницы.

2. Отчет следует печатать, соблюдая следующие размеры полей: правое – 10 мм, верхнее и нижнее – 20 мм, левое – 30 мм.

3. «Введение», «Заключение», «Литература», «Приложения» служат заголовками структурных элементов отчета. Заголовки структурных элементов следует располагать в середине строки без точки в конце и печатать прописными (большими) буквами, не подчеркивая, шрифт – *Arial*, размер 14 *pt*.

4. Разделы отчета (главы) должны быть пронумерованы арабскими цифрами в пределах всего отчета и записываться с абзацного отступа. После номера ставится точка и пишется название раздела (главы) прописными буквами без точки в конце, шрифт – *Arial*, размер 14 *pt*.

5. Структурные элементы отчета и главы начинаются с новой страницы, параграфы продолжаются на той же странице. Параграфы на составные части не подразделяются.

6. Параграфы следует нумеровать арабскими цифрами в пределах каждого раздела отчета (главы). Номер параграфа должен состоять из номера раздела (главы) и номера параграфа, разделенных точкой. Заголовки параграфов печатаются с абзацного отступа 15 мм строчными буквами (кроме первой прописной). Точка в конце не ставится.

7. Переносы слов в заголовках не допускаются. Количество слов в заголовках – от двух до 14 (не более двух строк).

8. Заголовок параграфа не должен быть последней строкой на странице.

9. После заголовков структурных элементов и параграфов устанавливается интервал – одна пустая строка. Расстояние между последней строкой текста параграфа и заголовком следующего параграфа составляет две строки.

10. Каждый абзац текста начинается с красной строки, при этом отступ составляет 5 печатных знаков от начала текста или 15 мм.

Теоретические сведения

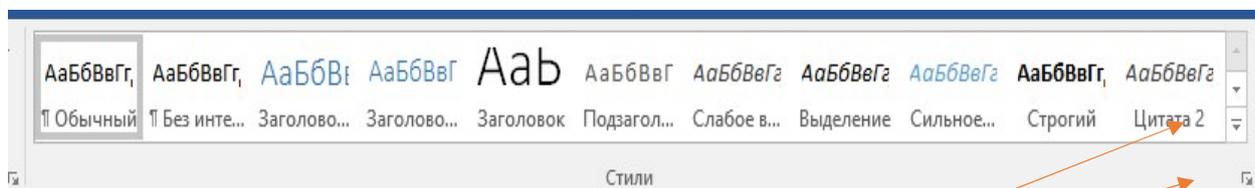
При оформлении студенческих работ (рефераты, отчеты о лабораторных работах, расчетно-графические работы, курсовые работы и проекты, дипломные работы и диссертации), при подготовке статей для научных журналов и отчетов о научно-исследовательских работах предъявляются достаточно строгие требования к написанию заголовков, основного текста, таблиц, рисунков, формул и пр.

При правильном использовании стилей в системе *Microsoft Word* легко выполнить одинаковое оформление перечисленных выше элементов во всем документе, а также переформатировать документ при необходимости простым изменением параметров используемых стилей.

В предыдущих версиях *Microsoft Word* (до 2003 включительно) стилям уделялось недостаточное место. В *Word 2007, 2010, 2013, 2016* стили вынесены на главную вкладку (рис. 1).

Стили представляют собой наборы команд форматирования. При создании

стиля пользователь указывает значения отдельных параметров форматирования, которые должны быть включены в создаваемый стиль, для последующего применения всех этих параметров совместно посредством выбора имени этого стиля. Стили определяют форматирование символов, текстовых фрагментов, абзацев, строк таблиц или уровней структуры документа.



Дополнительные параметры
Кнопка открытия окна стилей

Рис. 1. Стили на главной вкладке Word 2016

Стили удобны при оформлении большого количества однотипных документов. Вы можете использовать их в организации для создания «корпоративного стандарта». Кроме того, с помощью стилей задаётся структура документа, облегчающая навигацию и построение оглавления.

Разметка стандартными стилями

Для начала выясним, как использовать стандартные наборы стилей. Это достаточно просто. Вы выделяете фрагмент текста и жмёте на кнопку соответствующего стиля. Увидеть весь набор (рис. 2) можно, нажав на кнопку *Дополнительные параметры* (рис. 1).

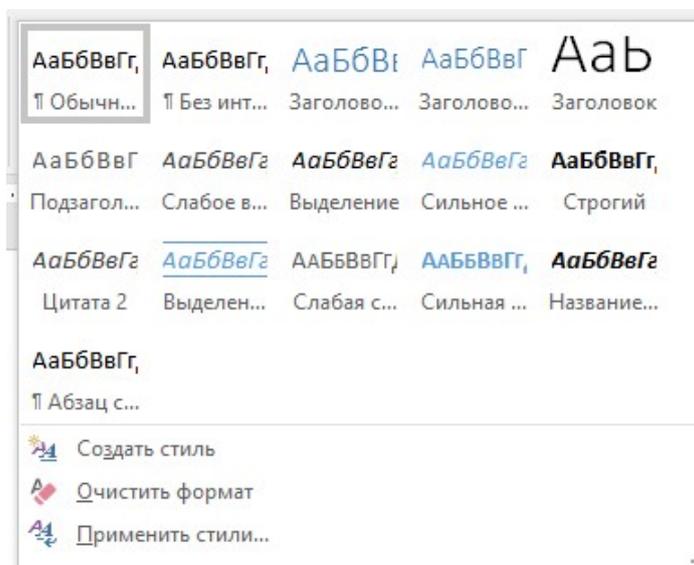


Рис. 2. Весь набор стилей

Как видно, здесь есть несколько уровней заголовков, цитаты, абзацы, названия различных объектов и т.д. Стиль *Обычный* используется для текста по умолчанию. Специально его назначать не нужно, но вы можете применить его к тексту, чтобы удалить заданное оформление. Альтернативный вариант возврата к обычному стилю – комбинация клавиш *<Ctrl + Shift + N>*. Так вы можете быстро очистить весь документ от элементов структуры и оформления. Нажав *<Ctrl + Пробел>*, вы вернёте документу стандартный набор стилей, удалив добавленное вручную форматирование.

Главы в тексте вполне логично будет определить, как заголовки первого уровня, а статьи – второго. Некоторые абзацы можно оформить маркированным списком, а термины выделить стилем *Строгий* или просто полужирным шрифтом.

После разметки структуры документ выглядит уже гораздо лучше, чем сплошной текст, но того же эффекта вы могли добиться и задавая конкретные параметры оформления. Вот только потратили бы больше времени.

Теперь вы можете посмотреть, как легко полностью поменять оформление документа, изменив лишь набор стилей (см. рис. 3). Изменения отображаются сразу, как только вы наводите курсор на новый пункт меню.

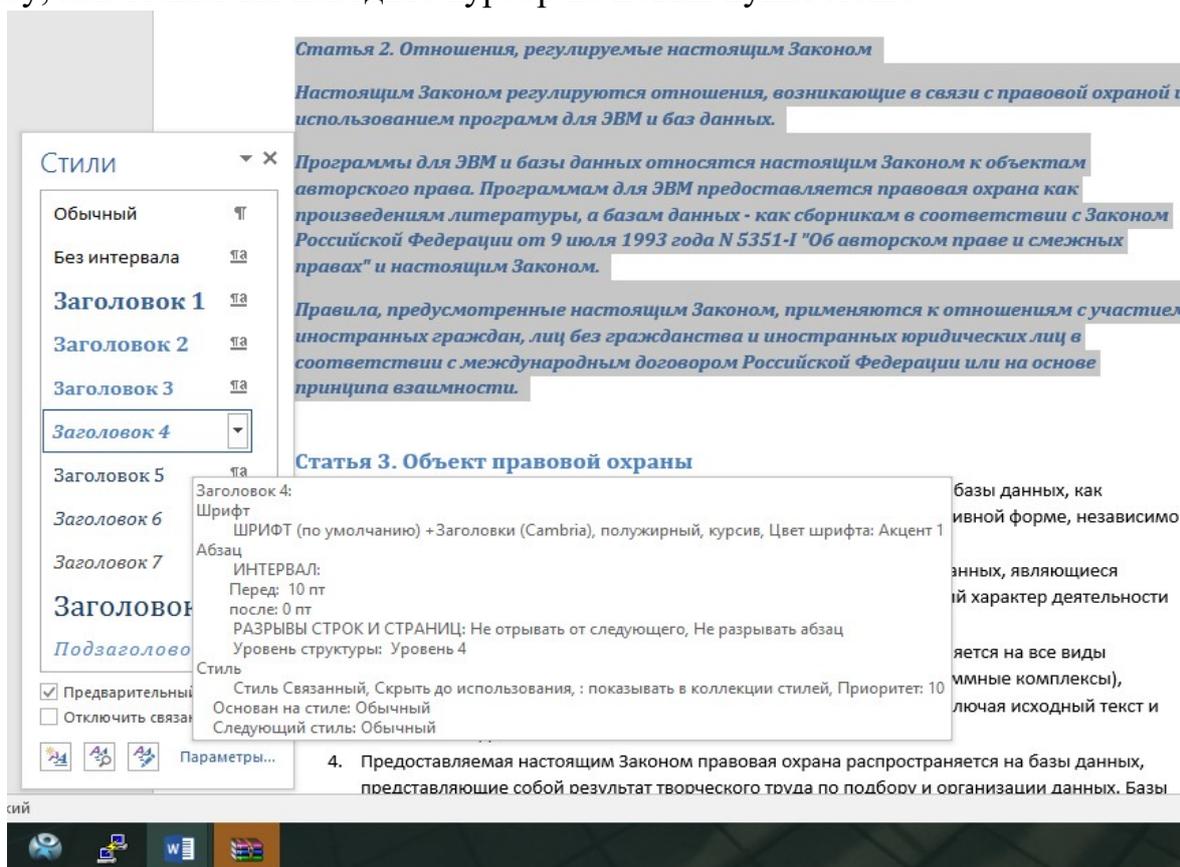


Рис. 3. Выбор нового набора стилей

Точно так же вы можете изменить цвета, шрифты и интервалы между абзацами для текущего набора стилей.

Создание своего набора стилей

Прежде чем создать первый стиль и применить его для редактирования текста необходимо понять внутреннее устройство стилей, тогда не будет возникать ситуации с автоматическим изменением настроек определенных стилей, которые не подвергались редактированию пользователю в явном виде. Все стили устроены иерархически (рис. 4).



Рис. 4. Уровни иерархии стиля

Хотя на рис. 3 в верхнем уровне иерархии отображен лишь один стиль, на самом деле их может быть множество, т. е. указанную картинку можно скопировать m -е количество раз по горизонтали.

Иногда, на ранних этапах изучения устройства стилей, будет полезно создавать несвязанные стили, тогда все они будут находиться на верхнем уровне иерархии. Однако, все же рекомендуется создать (либо использовать готовый) какой-то основной стиль и на основе его создавать остальные стили, при этом не использовать стиль, который находится на верхнем уровне иерархии. Например, по умолчанию в *MS Word* стили абзацев текста созданы на основе стиля *Обычный*. В свете вышеуказанных рекомендаций его можно использовать в качестве основы для новых стилей (предварительно изменив все необходимые параметры), при этом, сам же стиль *Обычный* нигде в работе не использовать.

Итак, определившись с тем, что собой представляет стиль, разобравшись в правилах и особенностях построения стиля, самое время перейти к практической составляющей построения стиля, а именно – создать свой стиль. Нажмите кнопку открытия окна стилей (отмечено на рис. 1), чтобы получить доступ к настройкам (рис. 5). В окне стилей вы можете выбирать между

отображением названий и названий с оформлением, устанавливая и снимая флажок *Предварительный просмотр*.

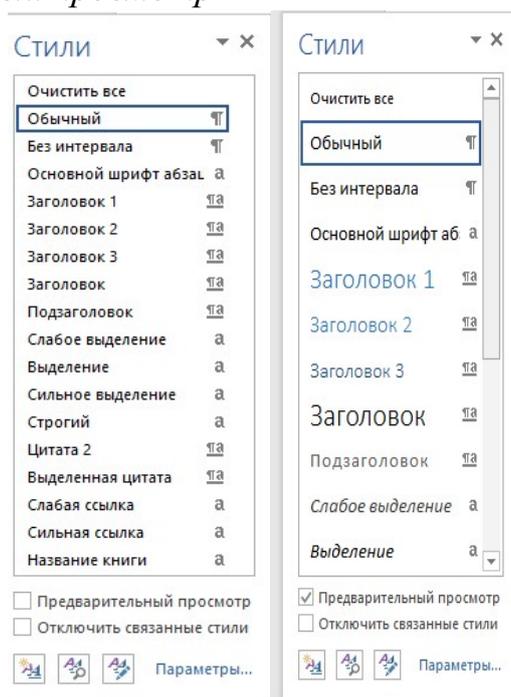


Рис. 5. Окно стилей. Слева – только названия, справа – названия с оформлением

Давайте изменим стиль *Название книги*, сделаем его менее громоздким. Этого можно добиться двумя основными способами.

Способ 1. Отформатируйте фрагмент с стилем *Название книги* в соответствии со своими предпочтениями, используя настройки шрифта и абзаца вкладки *Главная*, после чего в контекстном меню стиля *Название книги* (рис. 6) выберите пункт *Обновить Название книги в соответствии с выделенным фрагментом*. Стиль будет обновлён и все другие названия, если они имеются в вашем документе, также поменяют свой внешний вид.

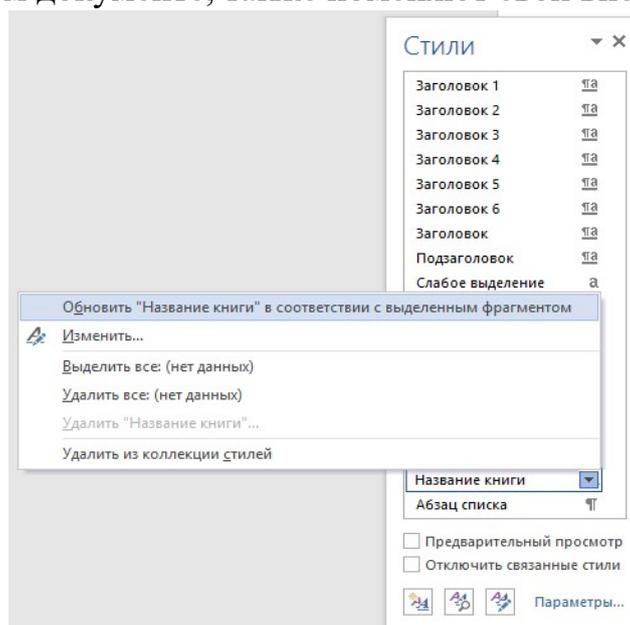


Рис. 6. Меню стиля *Название книги*

Способ 2. Наведите курсор на строку с названием стиля и нажмите кнопку раскрывающегося списка, появившуюся справа. В контекстном меню стиля *Название книги* (рис. 6) выберите пункт *Изменить*. Обратите внимание, что если вы нажмёте на саму строку, то соответствующий стиль будет применён к выделенному фрагменту, либо к будущему тексту от текущего положения курсора, если фрагмент не выделен, нам же нужна кнопка контекстного меню.

Будет открыто окно (рис. 7), где вы можете выбрать стиль из другого набора или настроить множество параметров самостоятельно, например, изменить размер шрифта или цвет текста. Обратите внимание на список *Стиль* следующего абзаца. Если вы укажете тот же стиль, что настраиваете сейчас, то новый абзац (после нажатия клавиши <Enter>) будет оформлен так же. При настройке заголовков лучше указать здесь *Обычный*, ведь в подавляющем большинстве случаев после заголовка идёт именно обычный текст. Но, например, для заголовка первого уровня здесь можно указать и подзаголовок. Руководствуйтесь своими предпочтениями и структурой документа, над которым вы работаете.

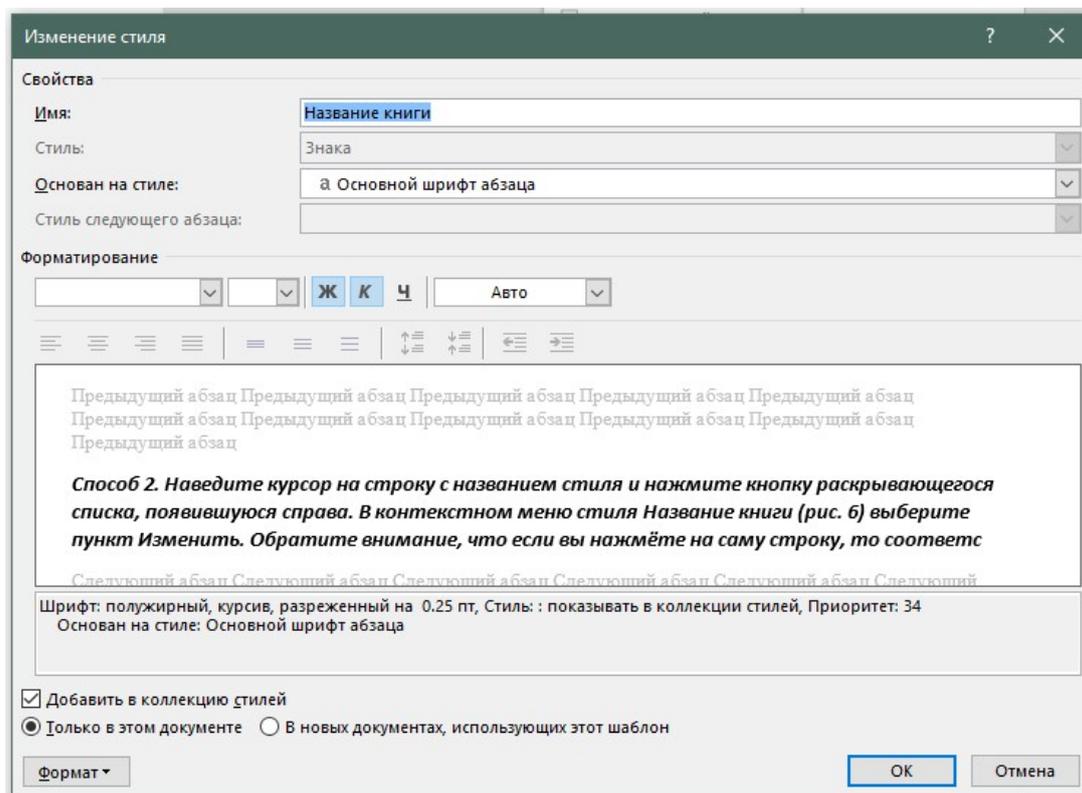


Рис. 7. Окно изменения стиля

Вам может показаться ненужным тот или иной стиль. Вы можете удалить его из меню (рис. 6), однако не всегда следует отказываться от него полностью. Снимите флажок с пункта *Добавить в коллекцию стилей* (рис.7), чтобы убрать лишнюю кнопку со вкладки Главная, сохранив только часто используемые стили. К остальным вы сможете получить доступ, открыв плавающее окошко.

Установив флажок *В новых документах, использующих этот шаблон*, вы

будете изменять стиль и, соответственно, оформление всего фрагментов текста, использующих его, каждый раз, когда применяете новую настройку к тексту (автоматический аналог первого способа).

В общем-то, на окно изменения вынесено не так много настроек, как можно найти на *Главной* вкладке. Чтобы получить доступ к остальным, нажмите кнопку *Формат* и выберите нужную вам группу параметров из списка (рис. 8).

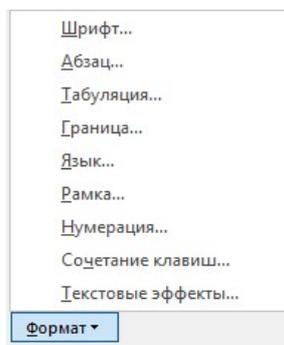


Рис.8. Настройки форматирования стиля

Вместо того чтобы изменять имеющиеся стили, вы можете создать свой новый (рис. 9). Для этого нажмите кнопку *Создать стиль* в окне *Стили* (первая слева внизу на рис. 5) и производите все те же манипуляции, что вы делали при редактировании. Здесь есть лишь два основных отличия:

1. Нужно задать имя стиля (впрочем, вы могли переименовать и имеющийся, но здесь это более важно, т.к. по именам *Стиль1*, *Стиль2* и т.д. ориентироваться будет невозможно). Используйте «говорящее» наименование. Например, при разработке набора стилей корпоративных документов, вы можете использовать названия *Реквизиты*, *Номер/дата договора*, *Примечания* и т.д. Тогда сразу будет ясно для какого элемента разрабатывался стиль.

2. Нужно указать тип в раскрывающемся списке *Стиль*. Имеются пять заготовок:

- *Абзац*. Влияет только на отдельные абзацы. Если отдельные слова размечены другими стилями, то они будут сохранены при применении нового.
- *Знак*. Эти настройки будут влиять только на текст, но не на стиль абзаца. Естественно, вам будут недоступны выравнивание, нумерация и другие «ненужные» параметры.
- *Связанный (абзац и знак)*. Определяет внешний вид и абзаца, и текста. Идеально подходит для оформления заголовков.
- *Таблица*. Влияет исключительно на внешний вид таблиц.
- *Список*. Указывает стиль оформления маркированных и нумерованных списков.

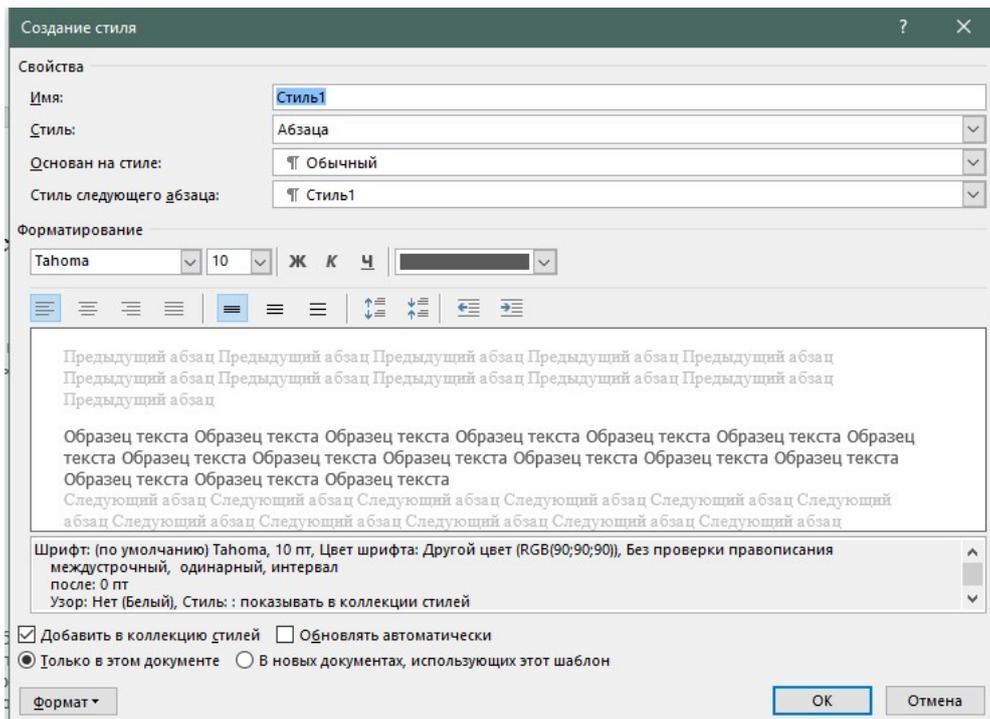
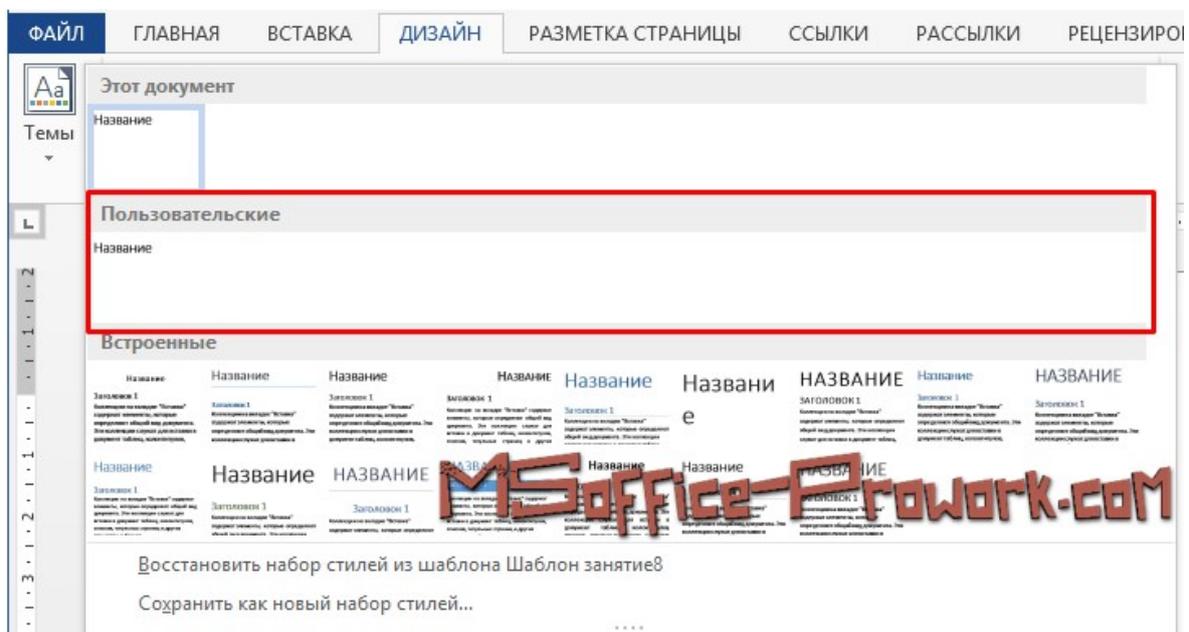


Рис.9. Создание нового стиля

Но вот вы создали свой набор. Что с ним делать дальше? Ведь хочется его использовать и в других документах, а также передавать, например, коллегам для применения в схожих по типу документах.

С появлением вкладки "Дизайн" не много пользователей осознали ее полезность в повседневном использовании. Вкладка "Дизайн" предлагает пользователям отличный инструмент комплексного управления оформлением документа. Однако сейчас мы рассмотрим только одну из возможностей вкладки "Дизайн", а именно возможность сохранять для дальнейшего использования пользовательский набор стилей.



После такого сохранения, пользовательский набор стилей будет доступен для использования вне зависимости от того, какой шаблон документа используется, что очень удобно.

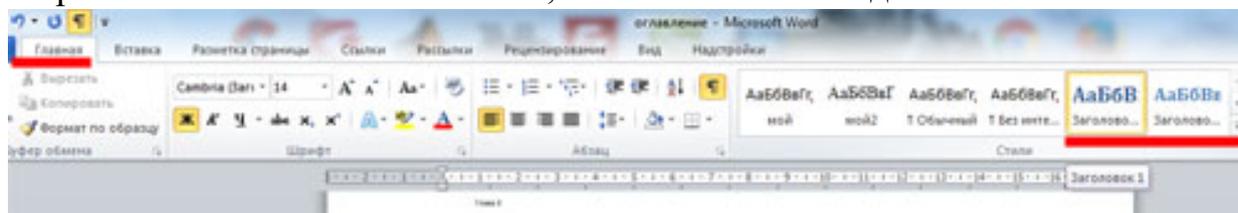
Автоматическое составление *Оглавления в Word*

Делать оглавление вручную в документе конечно можно, но, если добавить или удалить кусок текста – изменятся номера страниц, а может, придется поменять название всех подпунктов. В любом случае, необходимо будет переделывать ранее созданное оглавление, а это займет определенное время. Поэтому давайте разберемся, как можно *сделать оглавление в MS Word*. К тому же, при внесении изменений в документ, можно автоматически обновить созданное оглавление, чтобы там появились новые номера подпунктов и страниц.

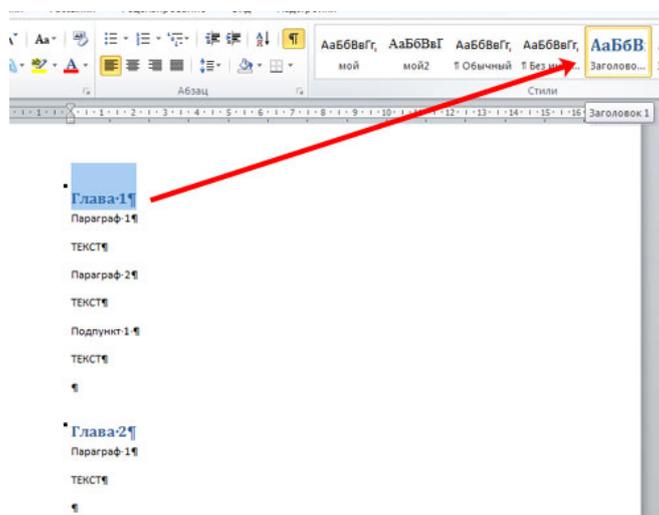
Рассмотрим следующий пример. Имеется три главы, в каждой главе есть параграфы, в параграфах могут быть подпункты. Таким образом, получится трех уровневое оглавление.

Чтобы наблюдать процесс создания оглавления (если этого хочется), на вкладке «Вид» поставьте птичку в «Область навигации».

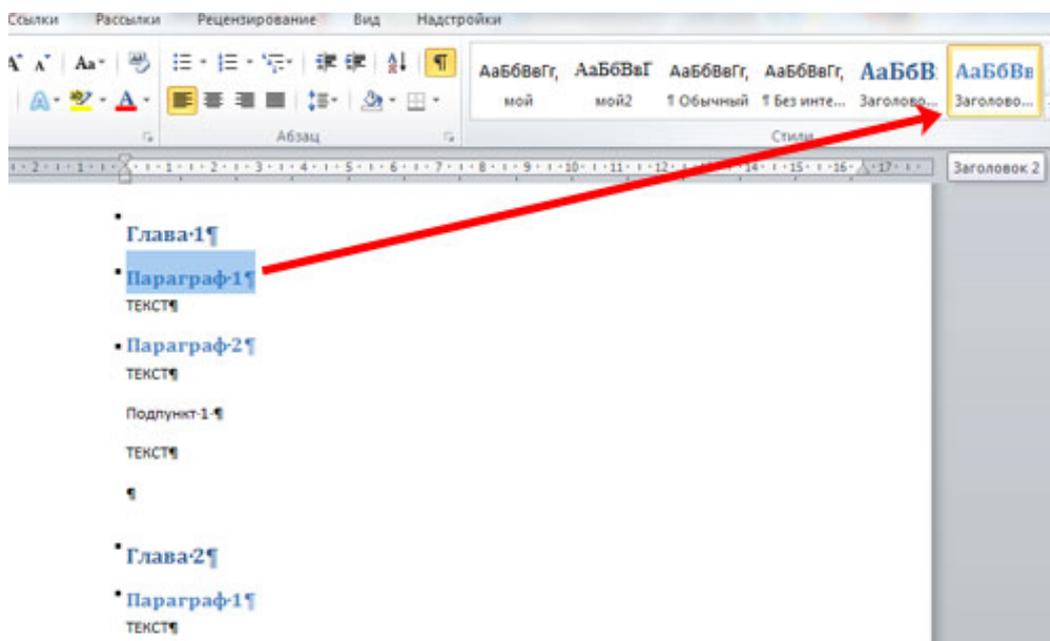
Для создания автоматического оглавления будем использовать «Стили» документа *MS Word*, которые находятся на вкладке «Главная». Здесь нас будут интересовать стили «Заголовок 1», «Заголовок 2» и т.д.



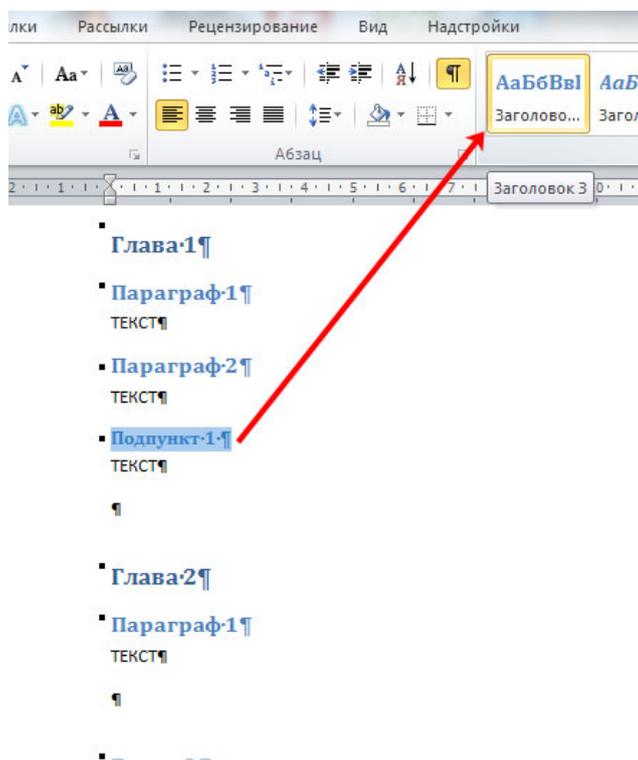
Теперь выделяем текст первого уровня, *Глава 1*, и выбираем для него стиль «Заголовок 1». Так сделаем для всех глав.



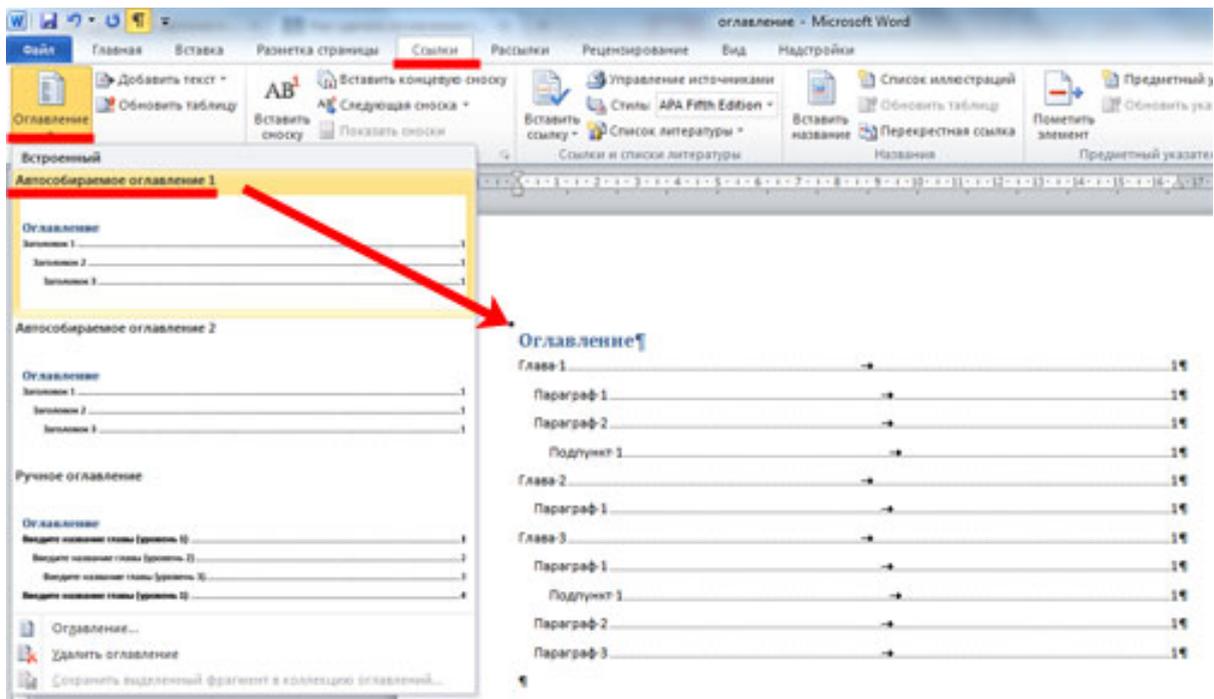
Выделяем по очереди текст второго уровня, *Параграф 1*, 2 и т.д., и выбираем стиль «Заголовок 2».



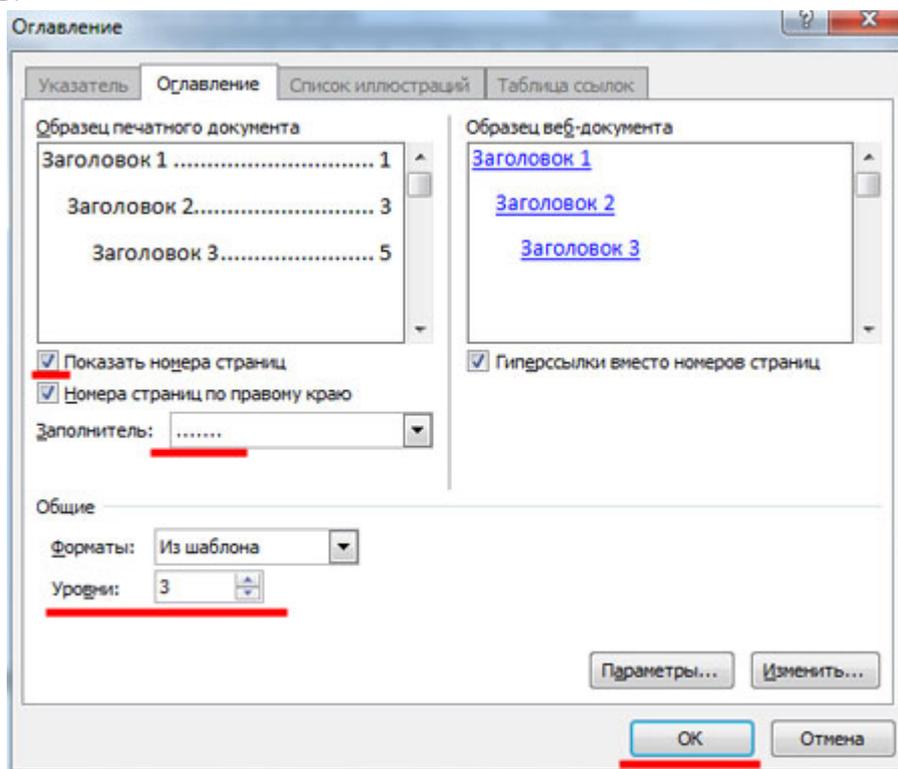
Выделяем текст третьего уровня, *Подпункт 1*, и выбираем стиль «Заголовок 3».



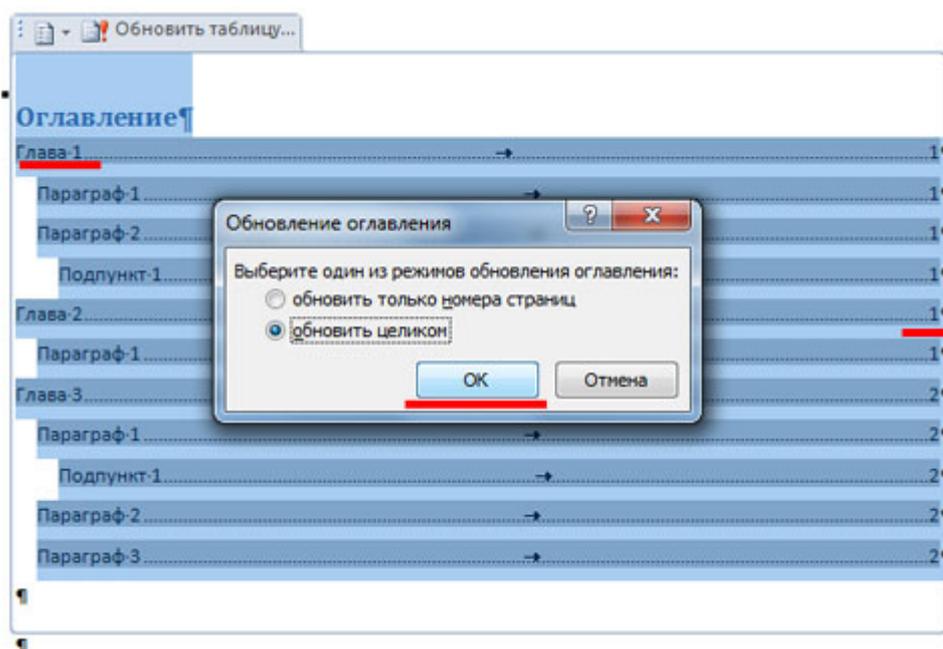
Установите курсор в той части документа, где будет оглавление. Теперь переходим на вкладку «Ссылки» и кликаем мышкой по кнопке «Оглавление». Из выпадающего списка выберите «Автособираемое оглавление». После этого оно появится в документе. Как видите, *Глава*, *Параграф* и *Подпункт* находятся на разных уровнях.



Если выбрать из выпадающего списка **«Настраиваемое оглавление»**, появится следующее окно. Здесь можно выбрать количество уровней для Вашего оглавления, отображать или нет номера страниц и необходимый заполнитель.



Теперь представим, что Вы добавили текст, соответственно номера страниц изменились, и изменили название подпунктов. Кликните по любому пункту оглавления и нажмите сверху на кнопочку **«Обновить таблицу»**. В следующем окошке выберите, что Вам подходит, **«обновить только номера страниц»** или **«обновить целиком»** и нажмите **«ОК»**.



Оглавление автоматически обновится и все изменения в тексте будут учтены.

Оглавление	
Глава 1.....	1
Параграф 1.....	1
Параграф 2.....	1
Подпункт 1.....	1
Глава 2.....	3
Параграф 1.....	3
Глава 3.....	3
Параграф 1.....	3
Подпункт 1.....	3
Параграф 2.....	3
Параграф 3.....	3

Если у Вас строгие требования к оформлению текста документа – пункты и подпункты должны быть определенного шрифта и размера, то это можно сделать также, используя стили или вручную.

Методика выполнения работы

1. Создаем структуру документа:

- Копируем заданную структуру в свой отчет по работе.
- Выбираем на главной вкладке Стили и изменяем стиль *Заголовок1*: кликаем правой кнопкой на *Заголовок1*, выбираем пункт *Изменить*, устанавливаем цвет шрифта – черный, шрифт – *Times New Roman*, размер 14 pt, обычный, по центру, межстрочный интервал – одинарный. В меню *Формат* выбираем пункт *Шрифт* и выбираем *все прописные*. В меню *Формат*

выбираем пункт *Абзац* и выбираем в пункте *Положение на странице – с новой страницы*.

- Выделяем по очереди все структурные элементы и кликаем затем на стиль *Заголовок1*.

- Изменяем стиль *Заголовок2* и *Заголовок3* (подобным образом в соответствии с заданием).

- Выделяем по очереди все главы и кликаем на стиль *Заголовок2*.

- Выделяем по очереди все параграфы и кликаем на стиль *Заголовок3*.

2. Делаем нумерацию страниц: *Вставка* → *Номер страницы* → *Внизу страницы*.

3. Чтобы посмотреть созданную структуру, выберите вкладку *Вид* и отметьте *Область навигации*. Слева появится созданная структура.

4. Вставляем текст в указанном формате в соответствующие разделы документа (не более одной страницы в каждом разделе). Названия структурных заголовков, параграфов, их текст либо придумать, либо взять, например, из данного лабораторного практикума.

5. Создаем стиль *СтильТекст* по заданному для него формату и применяем его для текста документа. *СтильТекст* основан на стиле *Красная строка*.

6. С помощью стилей сформируем оглавление в конце созданного документа:

- Устанавливаем курсор в конец документа.

- На вкладке *Ссылки* кликаем мышкой по кнопке *Оглавление*. Из выпадающего списка выбираем *Автособираемое оглавление 1*. Появится оглавление, которое затем привести к заданному формату.

Лабораторная работа № 3

Автоматизация работы с текстом

Цель работы: научиться открывать и сохранять созданные ранее документы, редактировать набранный текст, выполняя при этом копирование, перемещение; используя элементы поиска и замены слов, *Автотекста*, *Автозамены*, тезаурус и проверку орфографии.

Задание

На базе документа, созданного в практической работе № 1, выполните действия по удалению, перемещению, копированию фрагментов текста различными способами.

Проверьте орфографию.

Создайте элементы *Автозамены* и *Автотекста* при вводе. С помощью поиска и замены найдите определенное слово или набор букв и замените его. Найдите синонимы и значение слова *Прежде*.

С помощью *режима вставки* символов наберите следующее выражение:
 $\sum (\alpha \pm \beta) \cdot \varphi / \eta$

Методика выполнения работы

1. Откройте документ, созданный в предыдущей практической работе (команда меню *Файл* —> *Открыть*).

2. Скопируйте последний абзац и вставьте его между заголовком и первым абзацем, используя мышь. Для этого:

- выделите абзац;
- правой кнопкой мыши, используя прием *Перетаскивание*, поместите указатель мыши под заголовок;
- в контекстном меню выберите команду *Копировать*.

3. Скопируйте второй абзац в конец всего текста, используя только клавиши клавиатуры. Для этого:

- выделите абзац;
- скопируйте его в буфер обмена (комбинации клавиш $\langle \text{Ctrl} + \text{C} \rangle$ или $\langle \text{Ctrl} + \text{Insert} \rangle$);
- поставьте курсор в конец текста;
- выполните команду $\langle \text{Ctrl} + \text{V} \rangle$ или $\langle \text{Shift} + \text{Insert} \rangle$.

4. Удалите предпоследний абзац любым способом (с помощью клавиатуры, основного или контекстного меню):

- выделите абзац;
- нажмите кнопку *Вырезать* на *Стандартной панели инструментов*.

5. Переместите на место удаленного абзаца его копию из начала текста с помощью мыши любым способом (перетаскиванием левой или правой кнопками мыши), текст предварительно выделите.

6. Прodelайте ряд самостоятельных упражнений по копированию и перестановкам слов в предложениях и букв в словах.

7. Проверьте орфографию при помощи стандартной панели инструментов и при помощи команды меню *Сервис* —> *Правописание*. Не забудьте перед этим установить курсор в начало текста (если проверка осуществляется от курсора вниз).

8. Создайте элемент *Автозамены* и используйте его при наборе и редактировании текста. Предположим, что в тексте постоянно требуется набирать выражение “к левому краю”. Чтобы создать элемент *Автозамены*, наберите нужную фразу и выделите ее.

9. Выберите команду *Сервис* —> *Автозамена* —> вкладка *Автотекст*.

10. Нажмите кнопку *Добавить*.

11. Проверьте, как работает режим *Автозамены*. Для этого в свободном

месте документа начинайте набирать первые буквы вашего автотекста до его появления на экране.

12. Создайте элемент *Автотекста*, в котором будет находиться один из абзацев, и на свободном месте Вашего документа вставьте его. Для этого:

- выделите абзац в тексте;
- выберите команду *Вставка*—>*Автотекст* —> *Создать*;
- в строке “Имя элемента” диалогового окна введите условное название для выделенного абзаца и нажмите кнопку *ОК*;
- вставьте абзац, используя режим автотекста. Для этого выберите команду *Вставка*—>*Автотекст* —> вкладка *Автотекст*;
- в списке *Имя элемента* выберите Ваш элемент и нажмите кнопку *Вставить*.

13. Ознакомьтесь с режимами поиска и замены слов (символов). В тексте найдите определенное слово или набор букв и замените его (команда меню *Правка* —> *Найти*).

14. Найдите синонимы и значение слова *Прежде* с помощью команды *Сервис* —> *Язык*—> *Тезаурус*.

15. С помощью режима вставки символов (*Вставка* —>*Символ*) наберите следующее выражение: $\sum (\alpha \pm \beta) \cdot \varphi \eta$

16. Сохраните Ваш файл в своей папке под новым именем, например “Лаб_раб_2”.

Лабораторная работа № 4

Элементы издательской работы

Цель работы: добавление колонтитулов и рисунков в документ, создание многоколонного текста и стилей.

Задание

1. На базе документа, созданного в практической работе № 2, установите верхнее поле страницы – 3 см и расстояние от края до верхнего колонтитула - 1 см.

2. Создайте на всех четных страницах колонтитул в точном соответствии с образцом, представленным на рис. 2.2.

Верхний колонтитул

- 5 -	Лаб. Работа № 3 Фамилия Имя Отчество Дата создания 22.02.04 14:05
-------	---

Рис. 2.2. Образец колонтитула

3. Измените форматирование текста таким образом, чтобы представить его в виде одного абзаца.

4. Представьте этот текст в виде трех колонок с разделителями. Расстояние между колонками – 0,6 см.

5. Создайте и примените к заголовку многоколонного текста свой стиль шрифта.

6. Создайте и примените к многоколонному тексту свой стиль абзаца.

7. Создайте небольшой рисунок в графическом редакторе “Microsoft Paint” и вставьте его в свой текстовый документ.

Методика выполнения работы

1. Откройте документ, созданный в предыдущей практической работе, и измените следующие параметры страницы для всего документа:

верхнее поле – 3 см, от края до верхнего колонтитула – 1 см (меню *Файл* —> *Параметры страницы*—> *Поля*).

2. Сохраните этот документ под новым именем, например “Лаб_раб_3”.

3. Создайте в нем на всех четных страницах колонтитул. Для этого в *Параметрах страницы* установите *Различать четные и нечетные колонтитулы*, установите курсор на четную страницу и выберите команду *Вид* —> *Колонтитул*. В этот колонтитул с помощью *Автотекста* занесите номер страницы, имя Вашего документа, дату его создания, а также впишите свою фамилию, имя и отчество. Внесенную информацию отформатируйте следующим образом:

- нумерацию страниц – по центру;
- имя документа, дату и фамилию – по правому краю;
- на всю информацию установить начертание шрифта и цвета (по своему усмотрению).

4. Измените формат текста, который был скопирован из справочной информации в предыдущей лабораторной работе, следующим образом:

- установите стиль абзаца – обычный, шрифт – “Times New Roman”, размер – 12 пт., начертание – обычное. Выровнять по левому краю страницы;
- представьте данный текст, кроме заголовка и последнего предложения, как один абзац. Для этого удалите все символы конца абзаца.

5. Представьте текст в виде трех колонок равной ширины с разделителем, расстояние между колонками – 0,6 см. Для этого выполните следующий алгоритм:

- выделите текст;
- выполните команду меню *Формат* —> *Колонки*;
- установите нужное количество колонок, а также поставьте галочки в окне *Разделитель* и *Колонки одинаковой ширины*;
- установите расстояние между колонками 0,6 см.

6. Создайте и примените к заголовку многоколонного текста свой стиль шрифта. Стиль можно выбрать и установить на выделенный текст по его названию в *списке стилей* на панели инструментов. Для этого нужно выполнить следующее:

- выбрать команду меню *Формат*—>*Стиль*—> *Создать*;
- в появившемся окне ввести название, например *Ваша фамилия*, и установить *стиль символа*;
- нажать на кнопку *Формат* и выбрать *Шрифт*. В появившемся окне ввести интервал между символами (отличный от обычного), цвет и узор фона, а также размер и начертание. Эти параметры выберите самостоятельно.

7. Создайте и примените к многоколонному тексту свой стиль абзаца. Стиль должен иметь название, например *Ваше имя*, интервал между строками (отличный от обычного), абзацный отступ, выравнивание, шрифт. Эти параметры выбрать самостоятельно. Для создания стиля абзаца нужно выполнить следующее:

- выбрать команду меню *Формат* —> *Стиль*—> *Создать*;
- в появившемся окне ввести название, например *Ваше имя*, и установить стиль абзаца;
- при нажатии на кнопку *Формат* и выборе *Шрифт* можно ввести необходимые установки для шрифта. А при нажатии на кнопку *Формат* и выборе *Абзац* введите необходимые установки для абзаца, т. е. интервал между строками (отличный от обычного), абзацный отступ, выравнивание и т. д.

В дальнейшем Вы можете выбрать созданный вами стиль по его названию в *списке стилей* на панели инструментов и установить на любой выделенный абзац.

8. Создайте небольшой рисунок в графическом редакторе Microsoft Paint и вставьте его в свой текстовый документ. Для этого можно воспользоваться двумя способами:

- в графическом редакторе после создания рисунка скопировать выделенную область рисунка в буфер обмена и в своем документе вставить;
- сохранить созданный рисунок на диске и вставить в свой документ из файла.

9. Сохраните этот документ.

Лабораторная работа № 5

Применение редактора формул и создание графических объектов

Цель работы: изучить основные возможности редактора формул и освоить создание графических объектов в Word.

Задание № 1. Используя возможности редактора формул, наберите следующее выражение:

$$\begin{vmatrix} x^1 \\ x^2 \\ \vdots \\ x^i \\ \vdots \\ x^n \end{vmatrix} = \frac{1}{D} \begin{vmatrix} A_1^1 & A_1^2 & \dots & A_1^n \\ A_2^1 & A_2^2 & \dots & A_2^n \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ A_i^1 & A_i^2 & \dots & A_i^n \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ A_n^1 & A_n^2 & \dots & A_n^n \end{vmatrix} \cdot \begin{vmatrix} b^1 \\ b^2 \\ \vdots \\ b^i \\ \vdots \\ b^n \end{vmatrix}$$

Методика выполнения работы

1. Создайте новый документ и сохраните его в свою рабочую папку.
2. Зайдите в редактор формул, выбрав команду *Вставка* → *Объект*, а затем вкладку *Создание*.
3. Создайте вектор. Для этого в списке *Тип объекта* выберите Microsoft Equation 3.0. Затем:
 - зацепите левый символ шаблона *матриц* (последний в нижнем ряду панели инструментов редактора формул);
 - в появившемся окне выберите шаблон для построения вектора произвольного размера (последний во 2-м столбце);
 - в появившемся окне введите требуемые размеры матрицы, т.е. число строк – 6, число столбцов – 1, щелкните на левую и правую границы, чтобы появились вертикальные линии;
 - установите курсор в первое поле и введите символ x ;
 - выберите в шаблоне *индексов* надстрочный индекс (первый в 1-м ряду), переместите в него курсор и введите там символ I ;
 - заполните таким же образом второе, четвертое, шестое поля;
 - в третьем и пятом поле поставьте символ (три вертикальных точки) из шаблона *пробелы и многоточия* (второй в верхнем ряду).
4. Переместите курсор за закрывающуюся скобку и с клавиатуры введите знак ‘=’, установите шаблон *дробь*, с клавиатуры введите символы I и D .
5. Чтобы создать матрицу, используйте следующий алгоритм:
 - в списке *Тип объекта* выберите Microsoft Equation 3.0;
 - зацепите правый символ шаблона *матриц*;
 - выберите шаблон для построения матрицы произвольного размера (последний в 3-м столбце);
 - в появившемся окне введите требуемые размеры матрицы, т.е. число строк – 6, число столбцов – 4, щелкните на левую и правую границы, чтобы появились вертикальные линии;
 - установите курсор в первое поле и введите символ A ;
 - для набора верхних и нижних индексов выберите в шаблоне *индексов* соответствующий раздел (последний в 1-м ряду).
6. Таким же образом заполните остальные поля матрицы, но, чтобы облегчить себе работу, воспользуйтесь возможностью копирования. Для этого выделите нужную область и скопируйте ее в буфер обмена клавишами $\langle \text{Ctrl} + \text{Insert} \rangle$. Поставьте курсор во второе поле и вставьте из буфера $\langle \text{Shift} + \text{Insert} \rangle$. Далее нужно просто изменить значения.

Оставшуюся часть формулы заполните сами.

Задание № 2.

1. Создайте рисунок по образцу рис. 2.3 с надписями и заголовком.
2. Все элементы рисунка сгруппируйте в единое целое.

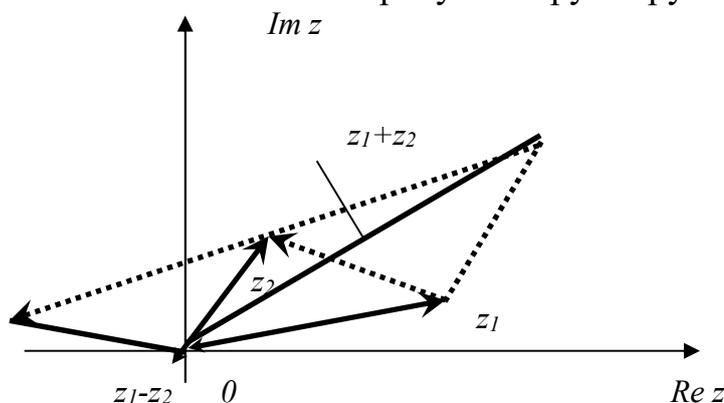


Рис. 2.3. Создание рисунка по образцу

Методика выполнения работы

1. На свободном месте документа вначале нарисуйте оси. Для этого на панели инструментов *Рисование* нажмите кнопку *Линии*, перенесите курсор мыши в область документа и проведите линию.

2. Щелкните на ней правой клавишей мыши и в контекстном меню выберите пункт *Формат автофигуры*.

3. В появившемся диалоговом окне выберите закладку *Цвета и линии* и установите следующее:

- в поле *Толщина* – 0,75 пт;
- в полях *Конец стрелки* и *Размер стрелки*, как на рис. 2.3.

4. Нарисуйте линию на месте вектора z_1 (угол наклона возьмите примерно) и установите на него толщину – 2 пт., выберите вогнутую стрелку.

5. Нарисуйте линию на месте вектора z_2 и преобразуйте ее так же, как предыдущую.

6. Выделите этот вектор, скопируйте его в буфер обмена и тут же вставьте. Появившуюся копию переместите, соединив ее конец с началом вектора z_1 . Измените шаблон этой линии на квадратные точки, убрав стрелку.

7. Теперь постройте результирующую линию сложения комплексных чисел ($z_1 + z_2$), установив после этого ее толщину – 2,5 пт, цвет – синий.

8. Соедините оба конца векторов z_1 и z_2 линией, как показано в образце, изменив после этого шаблон этой линии на квадратные точки. Скопируйте и переместите ее копию на место результирующей линии вычитания комплексных чисел ($z_1 - z_2$), установив после этого ее толщину – 2,5 пт, цвет – синий.

9. Нарисуйте линию, соединив оба конца результирующих линий, как показано на рисунке, изменив ее шаблон, установив ее толщину 2 пт и стрелку.

10. Проверьте получившийся рисунок и сгруппируйте.

11. После установки надписей снимите с них обрамление, фон должен

быть прозрачным. При занесении текста используйте нижний индекс (желательно установить соответствующую кнопку на панель инструментов).

12. Сгруппируйте все элементы Вашего рисунка вместе с надписями и названием, для этого, удерживая <Shift>, выделите все элементы рисунка и выберите команду *Действие*—> *Группировать*.

Лабораторная работа № 6 Создание таблиц и списков

Цель работы: Изучить создание и форматирование таблиц в текстовых документах, а также создание и редактирование маркированных, нумерованных и многоуровневых списков.

Задание

1. В новом документе создайте таблицу, установив заданные ниже размеры, фоновые узоры, цвета, обрамления снаружи и внутри таблицы, направление текста строго в соответствии с образцом, представленным на рис. 2.4.

2. Произведите заполнение таблицы, оптимально подобрав размер и тип шрифта, чтобы не нарушить установленные размеры таблицы.

3. Произведите выравнивание информации внутри ячеек таблицы по центру горизонтали и центрирование по вертикали.

4. Создайте копию таблицы ниже, на этой же странице.

5. Преобразуйте скопированную таблицу в текст.

Сведения об успеваемости студентов ИДО ТПУ									
№ п/п	Учебная дисциплина	Группа	Ср. балл	Всего сдавало	Отл.	Хор.	Удовл.	Неуд.	Неявки
1	Информатика	3-3230	3.88	32	12	10	6	3	1
2		3-3130	3.52	27	7	9	6	3	2
3		3-11230	3.43	28	9	8	3	5	3
4		3-6230	3.52	29	8	8	8	3	2
Итого			3.59	116	36	35	23	14	8

Рис. 2.4. Образец таблицы “Сведения об успеваемости”

- I Компьютерное оборудование:
1) Системный блок:

- a) Материнская плата:
 - (1) ОЗУ;
 - (2) ПЗУ:
 - (a) Постоянное запоминающее устройство;
 - (b) Перепрограммируемое постоянное запоминающее устройство.
- 2) Клавиатура:
 - a) Функциональные клавиши:
 - (1) F1;
 - (2) F2.
- II Программное обеспечение:
 - 1) Операционные системы:
 - a) Windows XP;
 - b) MS-DOS;
 - c) UNIX.

Рис. 2.5. Образец многоуровневого списка

6. Создайте многоуровневый список. Вид списка должен быть в соответствии с образцом, представленным на рис. 2.5.

Методика выполнения работы

1. Откройте новый документ и установите следующие параметры страницы: отступ слева – 1,2 см; отступ справа – 0,05 см.

2. Создайте таблицу, вид которой должен соответствовать образцу, состоящую из 7-ми строк и 10-ти столбцов. Для этого нужно выбрать команду *Таблица*—>*Вставить таблицу*.

3. Выполните объединение ячеек первой строки и внесите в нее информацию согласно образцу. Для этого выделите нужные ячейки и выберите команду *Таблица* —>*Объединить ячейки*.

4. Измените следующие параметры таблицы:

- высота первой строки – 1,19 см, остальные – минимум;
- ширина первого столбца – 0,94 см, второго – 3,25 см, остальных – 1,75 см.

5. Введите соответствующий текст в ячейки таблицы, следуя образцу, установив шрифт *Times New Roman*; размер для первой строки – 12 пт., второй – 11 пт., остальных – 10 пт.

6. Затените ячейки таблицы, выбрав узор и цвет *Фона* по своему усмотрению. Для этого выделите нужные ячейки и выберите команду *Формат*—>*Границы и заливка*—> *Заливка*.

7. Оформите линии сетки с помощью команды *Формат* —> *Границы и заливка*—>*Границы*.

8. Произведите выравнивание информации внутри ячеек таблицы по центру горизонтали и центрирование по вертикали.

9. Создайте копию Вашей таблицы ниже, на этой странице. Для этого выделите таблицу и скопируйте в буфер обмена, а затем установите курсор в нужное место и вставьте таблицу.

10. Преобразуйте скопированную таблицу в текст с помощью команды *Таблица* → *Преобразовать* → *Преобразовать в текст* и наоборот (*Таблица* → *Преобразовать* → *Преобразовать в таблицу*).

11. Добавьте в документ многоуровневый список. Вид списка должен быть в соответствии с образцом. Для этого нужно выбрать команду *Формат* → *Список* → *Многоуровневый*. После выбора нужного варианта списка нажмите кнопку *Изменить*. Далее настройте нужные уровни списков.

12. Напечатайте первый элемент списка (см. рис. 2.5) и нажмите *<Enter>*.

13. Перейдите на второй уровень, нажав *<Tab>*. После появления цифры формата второго уровня введите следующий элемент. Заполнение третьего и четвертого уровней произведите аналогично.

14. Чтобы перейти с четвертого уровня на третий и на второй, нажмите *<Shift+Tab>*.

15. Заполните список до конца и, по аналогии с предыдущим примером, создайте второй список. Для этого вначале создайте копию первого и на его основе измените форматирование на маркированное, например, так:

⇒ Компьютерное оборудование:

- Системный блок:
 - ❖ Материнская плата:
 - ✓ ОЗУ;
 - ✓ ПЗУ:
 - ◆ Постоянное запоминающее устройство;
 - ◆ Перепрограммируемое постоянное запоминающее устройство.
 - Клавиатура:
 - ❖ Функциональные клавиши:
 - ✓ F1;
 - ✓ F2.

⇒ Программное обеспечение:

- Операционные системы:
 - ❖ Windows XP;
 - ❖ MS-DOS;
 - ❖ UNIX.

Задания для самостоятельной работы

Задание № 1

1. Откройте любой текст из папки.
2. Отработайте различные способы копирования, перемещения и удаления фрагментов текста с помощью мыши и клавиатуры.
3. Создайте следующие элементы *Автозамены* и используйте их при наборе и редактировании текста:
 - при вводе текста первая буква в предложении заменяется на прописную; сделайте так, чтобы это не происходило после словосочетаний см., рис., табл., т.д., т.е.;
 - при вводе кавычек “ _ ”, чтобы они не заменялись на « _ ».
4. Проверьте, как работает режим *Автозамены*.
5. Создайте три элемента *Автотекста* при вводе, в которых будут находиться часто повторяющиеся выражения, и вставьте их на свободное место документа.
6. Найдите синонимы, антонимы и значение слова *Прежде*, а также еще для любых двух слов, у которых есть антонимы.
7. С помощью режима вставки символов определите, как с клавиатуры можно ввести длинное тире (—).

Задание № 2

С помощью редактора формул наберите следующие выражения:

$$1. \gamma = i \frac{e^{\frac{(n+1)\pi i}{n}(n-m)}}{e^{\frac{\pi i}{n}(m-n)}} \sin \frac{\pi}{2}(m-n)$$

$$2. e^{\frac{x}{2}(z-\frac{1}{z})} = \sum_{k,l} \frac{(-1)^k \frac{x^{k+1}}{2} z^{l-k}}{k!l!}$$

Задание № 3

Создайте в документе таблицу в соответствии с образцом, представленным на рис.2.6. Таблица должна содержать такие же размеры, начертание шрифта и т.д.

Таблица 1.2

	Название интегрированного пакета для офиса		
	Borland Office	Lotus SmartSuite	Microsoft Office Professional
Тип программного продукта	Название программного продукта		
1. Текстовый процессор	WordPerfect	AmiPro	Word
2. Электронная таблица	Quattro Pro	Lotus 1-2-3	Excel
3. СУБД	Paradox	Lotus Approach	Access
4. Презентационная графика	Нет	Freelance Graphics Organizer	PowerPoint
5. Другие	Нет		Shedule+

Рис. 2.6. Состав интегрированных пакетов для офиса

Задание № 4

Создайте новый документ и добавьте в него следующие многоуровневые списки:

Список 1

Статья I. Основы алгоритмизации и программирования.

Раздел 1.01 Алгоритмизация:

- a) Алгоритмы и способы их описания;
- b) Составление алгоритма на языке блок-схем;
- c) Базовые управляющие конструкции алгоритмов.

Раздел 1.02 Программирование:

- a) Символы, простейшие конструкции и операторы языка Паскаль;
- b) Операции и выражения:
 - (i) Арифметические выражения;
 - (ii) Логические выражения;
- c) Процедуры и функции.

Статья II. Текстовый процессор Word.

Раздел 2.01 Использование редактора формул.

Раздел 2.02 Установка списков:

- a) Маркированный список;
- b) Нумерованный список;
- c) Многоуровневый список.

Список 2

A Автомобильный транспорт:

- a) Легковой:
 - 1) Жигули;

- 2) Волга;
- 3) Москвич.
- b) Грузовой:
 - 1) Камаз;
 - 2) Краз;
 - 3) Газ;
 - 4) Маз.
- В Воздушный транспорт:
 - a) Пассажирский:
 - 1) Ту 154;
 - 2) Ан 24.
 - b) Военный:
 - 1) Су 29;
 - 2) Миг 25.

Контрольные вопросы

1. Что нужно сделать, чтобы быстро выделить с помощью мыши слово, строку, несколько строк, предложение, абзац, весь документ?
2. Как установить интервал между символами в тексте, например, не равный 1,2 пт.?
3. Какие Вы знаете способы копирования фрагментов текста и рисунков?
4. Чем отличается перетаскивание объекта левой кнопкой мыши от перетаскивания правой?
5. Как установить или убрать обрамление текста, обрамление с определенных сторон, а также создать свой стиль рамки?
6. Что нужно сделать, чтобы установить рамку на страницу, соблюдая стандартные параметры: 0,5 см до верхнего, нижнего и правого краев, 2 см от рамки до левого края?
7. Что нужно сделать, чтобы изменить цвет и узор выделения текста?
8. Как можно выделить и скопировать текст, используя клавиши клавиатуры (не заходя в меню)?
9. Что нужно сделать, чтобы найти антоним указанного слова?
10. Можно ли присвоить символу комбинацию клавиш и как это сделать?
11. Какими способами можно установить нумерацию страниц и в каком месте страницы?
12. Что нужно сделать, чтобы установить колонтитул только на первой странице?
13. Может ли колонтитул размещаться в центре страницы?
14. Как создать нижний колонтитул и как его убрать?
15. Какую информацию можно занести в колонтитул, например, можно ли занести таблицу?
16. Какими способами можно разделить текст на колонки и сколько колонок можно создать в тексте?
17. Как можно изменить ширину колонок и установить между ними

разделители?

18. После создания рисунка в графическом редакторе, например в *Microsoft Paint*, какими способами можно вставить его в свой документ?

19. Чем отличается стиль абзаца от стиля шрифта и как его определить в стилях на панели инструментов, а также как создать свой стиль?

20. Что нужно сделать, чтобы изменить шрифт в формуле с установленного по умолчанию *Times New Roman* на какой-нибудь другой и увеличить размеры символов и индексов?

21. Для чего в редакторе формул предназначен стиль *Текст* и какие еще стили существуют в редакторе формул?

22. Какими способами можно установить пробел в редакторе формул?

23. Что необходимо сделать, чтобы изменить формат линии при рисовании, например установить стрелку, и как изменить ее тип и размер?

24. Как сгруппировать элементы рисунка в единое целое и повернуть изображение?

25. Что нужно сделать, чтобы добавить в документ таблицу, и какого рода информацию можно в нее занести?

26. Как изменить ширину у нескольких столбцов и высоту у нескольких строк одновременно?

27. Как перенести или скопировать информацию из одной ячейки в другую?

28. Какими способами можно установить многоуровневый список?

29. Что нужно сделать, чтобы изменить ориентацию текста в таблице?

Глава 2. Обработка данных средствами электронных таблиц *Microsoft Excel*

С появлением класса персональных компьютеров широкое распространение получила группа пакетов обработки электронных таблиц (spreadsheet – крупноформатная таблица), позволяющих решать широкий круг научно-технических, планово-экономических, учетно-статистических и других задач, для которых исходные данные и результаты обработки могут быть представлены в табличной форме. Под электронными таблицами понимают программные средства обработки крупноформатных электронных динамических таблиц (табличные процессоры). Они обрабатывают таблицы, состоящие из строк и столбцов, на пересечении которых располагаются клетки (ячейки). Каждая клетка может содержать число, дату, формулу или текст. В формуле могут присутствовать функции, знаки арифметических и логических операций, ссылки на другие клетки таблицы. Каждый раз при изменении значения в клетке таблицы перевычисляются значения всех тех клеток, которые содержат величины, зависящие от изменяемой клетки. В электронных таблицах есть разнообразные средства для графического отображения результатов обработки.

Данные лабораторные работы предназначены для практического изучения основных возможностей табличного процессора Excel.

Номер текущей ячейки Столбец текущей ячейки Содержимое текущей ячейки Панель стандартная Панель форматирования

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
	Наименование продукции	Цена за ед., руб	Продано, шт.	Выручка от продажи, руб.										
1														
2														
3	Модем	1460	10	14600										
4	Принтер	2500	15	37500										
5	Монитор, 17"	5750	20	115000										
6	Компьютер	19899	25	497475										
7	Цифровая фотокамера Переносной	10900	4	43600										
8	накопитель, 128 Mb	1535	6	9210										
9	Сканер	3050	7	21350										
10	Жесткий диск, 80 Gb	2840	13	36920										
11	Ноутбук	51470	1	51470										
12	CD-ROM	745	4	2980										
13	CD-ReWriter	1550	6	9300										
14	Итого, сумма выручки, руб.			839405										
15														
16														
17														
18														
19														
20														
21														
22														
23														
24														
25														
26														
27														
28														
29														
30														

Номер текущей строки Текущая ячейка Маркер заполнения

Рис. 3.1. Рабочий лист электронной таблицы Excel

Документ Excel называется *Рабочей книгой*. Рабочая книга представляет собой набор *рабочих листов*, каждый из которых имеет табличную структуру и может содержать одну или несколько таблиц. В окне документа Excel отображается только *текущий* рабочий лист, с которым и ведется работа (см. рис. 3.1). Рабочий лист состоит из *строк* и *столбцов*. Столбцы озаглавлены прописными латинскими буквами и, далее, двухбуквенными комбинациями. Всего рабочий лист может содержать до 256 столбцов, пронумерованных от А до IV. Строки последовательно нумеруются цифрами от 1 до 65536.

Одна из ячеек всегда является активной и после щелчка на нее мышью выделяется *рамкой активной ячейки*. Эта рамка играет роль курсора. Операции ввода и редактирования всегда производятся в активной ячейке.

Office Excel 2007 содержит новый, ориентированный на результаты интерфейс, представления сводной таблицы, которые можно легко создавать и использовать, улучшенное средство составления формул, мощные возможности визуализации данных и значительно ускоряет создание профессионально оформленных диаграмм и таблиц. Службы *Excel Services* и сервер *Microsoft Office SharePoint Server 2007* обеспечивают совместное использование и управление электронными таблицами, содержащими важную деловую информацию.

Мощные средства организации и визуализации данных *Office Excel 2007* с удобным интерфейсом позволяют анализировать данные и принимать более обоснованные решения. Создавать профессионально оформленные диаграммы и электронные таблицы для представления результатов анализа стало еще проще.

Таблицы *Office Excel 2007* могут содержать до миллиона строк и до 16 тысяч столбцов. Теперь для анализа больших объемов данных пользователям больше не придется работать с несколькими таблицами или запускать другие приложения.

Благодаря расширенным возможностям работы с таблицами *Office Excel 2007*, стало удобнее создавать, форматировать и расширять таблицы, а также обращаться к таблицам в формулах. При анализе данных в большой таблице заголовки таблицы всегда остаются видимыми время прокрутки.

Удобное условное форматирование данных позволяет обнаруживать закономерности и выделять тенденции данных с помощью различных схем визуализации, таких как градиенты, пороговые значения и значки показателей эффективности.

В *Office Excel* имеется полная поддержка служб *Microsoft SQL Server 2005 Analysis Services*. Кроме того, с помощью библиотеки подключений к данным *Office Excel 2007* можно подключаться к внешним источникам данных.

Функция автозаполнения формул *Office Excel 2007* ускоряет процесс составления формул – от написания функций и подстановки аргументов до указания ссылок на именованные диапазоны и таблицы в формуле.

Средства создания диаграмм в новом интерфейсе пользователя *Office Excel 2007* позволяют быстро создавать профессионально оформленные диаграммы. Различные визуальные эффекты (объемные эффекты, плавное затенение, прозрачность и т. д.) улучшают внешний вид диаграмм. Построение диаграмм и работа с ними выполняется единообразно во всех приложениях, поскольку средство построения диаграмм *Office Excel 2007* совместимо с программами *Microsoft Office Word 2007* и *Microsoft Office PowerPoint 2007*.

В состав *Office Excel 2007* входит полностью переработанное средство создания диаграмм, которое помогает представлять результаты анализа в виде выразительных диаграмм.

Лабораторная работа №1 **Редактирование рабочей книги**

Цель работы: создание и сохранение электронной таблицы (рабочей книги).

Изучение способов работы с данными в ячейке (форматирование содержимого ячеек, выбор диапазона ячеек и работа с ними, редактирование содержимого ячеек). Изучение возможностей автозаполнения.

Методика выполнения работы

1. Создайте новую рабочую книгу (кнопка *Создать* на стандартной панели инструментов или меню *Файл* команда *Создать как*).

2. Переименуйте текущий рабочий лист (дважды щелкните на ярлыке текущего рабочего листа и переименуйте его).

3. Добавьте еще один рабочий лист в рабочую книгу (щелкните правой кнопкой мыши на ярлыке листа и в *контекстном меню* выберите команду *Добавить*).

4. Сохраните созданный Вами файл под именем *book.xls* в своем каталоге (меню *Файл*, команда *Сохранить*).

5. Создайте таблицу по предложенному образцу (см. табл. 3.1). Для этого нужно выполнить следующие действия:

- в ячейку *A1* ввести заголовок таблицы “Экзаменационная ведомость”;
- в ячейку *A3* ввести “№ п/п”;
- в ячейку *B3* ввести “Фамилия, имя, отчество”;
- в ячейку *C3* ввести “№ зачетной книжки”;
- в ячейку *D3* ввести “Оценка”;
- в ячейку *E3* ввести “Фамилия экзаменатора”.

Пример выполнения пятого пункта задания.

Таблица 3.1

№п/п	Фамилия, имя, отчество	№ зачетной книжки	Оценка	Фамилия экзаменатора
1	Иванов И. И.	3-2330/12		Шевелев Г.Е.
2	Петров В. В.	3-2331/21		Огородников А.С.
3	Сидоров С. С.	3-6230/09		Шевелев Г.Е.
4	Федоров Ф. Ф.	3-11230/23		Огородников А.С.
5	Фролов Е.Е.	3-6230/05		Шевелев Г.Е.
6	Демидов Д. Д.	3-3530/05		Огородников А.С.

6. Отформатируйте ячейки шапки таблицы:

- выделите блок ячеек (A3:E3);
- выполните из меню *Формат* команду *Ячейки* и откройте вкладку

Выравнивание;

- в диалоговом окне *Выравнивание* выберите опции:

Горизонтальное – по центру, *Вертикальное* – по верхнему краю;

- установите флажок *Переносить по словам*;
- откройте вкладку *Шрифт* и установите шрифт Times New Roman, начертание полужирное, размер 12 пт. Аналогичные операции проделайте для ячейки A1.

7. Измените ширину столбцов, в которые не поместились введенные данные. Для этого можно перетащить границы между строками и столбцами или навести указатель мыши на границу между заголовками столбцов, дважды щелкнуть основной кнопкой мыши. Для более точной настройки надо выбрать команду *Строка (Столбец)* из меню *Формат* и активизировать подходящую команду из открывающегося меню.

8. Присвойте каждому студенту свой порядковый номер (не менее 10 студентов), используя маркер заполнения. Для этого:

- сделайте текущей первую ячейку столбца “№ п/п” и введите в нее цифру 1;
- затем заполните цифрой 2 следующую ячейку этого столбца;
- выделите блок, состоящий из двух заполненных ячеек;
- установите указатель мыши на правый нижний угол выделенного блока.

Указатель мыши станет черным крестиком – это *маркер заполнения*. Перетащите маркер заполнения при нажатой правой кнопке мыши вниз или выберите команду *Правка—> Заполнить—>Прогрессия*.

9. Заполните столбец “Фамилия экзаменатора”. Воспользуйтесь методом автозавершения, который состоит в том, что Excel “угадывает” слово, которое собирается вводить пользователь, или заполните ячейки с помощью *маркера заполнения*. Для включения *Автозавершения* надо в меню сервис выполнить команду *Параметры*, открыть вкладку *Правка* и установить флажок *Автозавершение значений ячеек*.

10. Заполните 2-ой и 3-ий столбцы таблицы данными для своей группы.

11. Обрамите таблицу: *Панель инструментов*—> кнопка *Обрамление (Граница)*.

12. Скопируйте таблицу на другой рабочий лист при помощи буфера обмена. Для этого следует:

- выделить таблицу или диапазон ячеек;
- правой клавишей мыши вызвать *контекстное меню*;
- выполнить команду *Копировать*;
- затем перейти на другой лист;
- установить курсор в первую ячейку предполагаемой таблицы;
- выполнить команду *Вставить* из контекстного меню.

13. Добавьте в новую таблицу одну строку и один столбец. Для этого нужно:

- выделить диапазон ячеек по столбцу;
- щелкнуть правой кнопкой мыши и в открывшемся контекстном меню выбрать команду *Добавить ячейки*;
- то же самое повторить для строки.

14. Внесите в таблицу ряд изменений:

- очистите колонку с фамилией экзаменатора;
- озаглавьте эту колонку *“Подпись экзаменатора”*.

15. Отсортируйте в новой таблице столбцы 2 и 3 по возрастанию – *Данные* —> *Сортировка* или на Стандартной панели инструментов - кнопка *Сортировать по возрастанию*.

Лабораторная работа № 2

Построение диаграмм

Задание. На основе данных, приведенных в табл. 3.2, постройте несколько типов диаграмм, наглядно показывающих итоги сессии.

Таблица 3.2

Средний балл по группе				
Группа	Информатика	Математический анализ	История	Экономика
3- 8530	4,2	3,8	4,5	4,3
3- 2330	4,0	4,4	4,4	4,2
3- 3530	3,9	4,0	4,0	3,9
3- 6530	4,3	4,4	4,4	4,1
3-2231	3,8	4,0	4,0	3,9
3-2232	3,3	3,9	3,9	3,6
3-11230	4,5	4,8	4,8	3,9

Методика выполнения работы

1. На листе 1 создайте таблицу “Сведения о результатах сдачи сессии в представительстве ТПУ”, внесите в нее данные.

2. Постройте диаграмму для всех групп и всех предметов на отдельном листе типа *График* (см. табл. 3.2). Для этого следует:

- выделить всю таблицу;
- выполнить команду меню *Вставка* —> *Диаграмма*

или воспользоваться кнопкой *Мастер диаграмм* на стандартной панели инструментов.

3. На третьем шаге построения диаграммы внесите название диаграммы, обозначения осей, добавьте легенду (рис. 3.2).

4. Постройте диаграммы и сравните результаты сдачи по отдельным предметам (например, по предмету “История” см. рис. 3.3). Для этого следует:

• выделить столбцы “Группа”, “Информатика” и построить диаграмму по этому предмету;

• выделить столбец “Группа” и, удерживая клавишу Ctrl, выделить столбец “Математический анализ” и построить диаграмму по этому предмету.

Аналогично строятся диаграммы и для остальных предметов, столбцы которых не граничат со столбцом “Группа”.

5. Измените результаты сдачи сессии и проверьте, как это отразилось на построенных диаграммах.

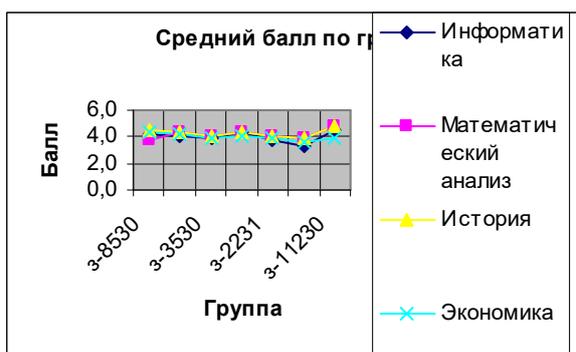


Рис. 3.2. Средний балл по группам для всех предметов



Рис. 3.3. Средний балл по группам по предмету “История”

6. Отчет о работе представьте в виде диаграмм на отдельных листах рабочей книги.

Лабораторная работа № 3 Формулы в Excel

Цель работы: создание и использование простых формул в Excel.

Задание № 1

Компьютерная фирма имеет следующие результаты своей торговой деятельности за отчетный период (табл.3.3).

Таблица 3.3

<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>
Наименование продукции	Цена за ед., р	Продано, шт.	Выручка от продажи, р.
1.			
2.			
3. Модем	1460	10	
4. Принтер	2500	15	
5. Монитор, 17"	5750	20	
6. Компьютер	19899	25	
7. Цифровая фотокамера	10900	4	
8. Переносной накопитель, 128 Mb	1535	6	
9. Сканер	3050	7	
10. Жесткий диск, 80 Gb	2840	13	
11. Ноутбук	51470	1	
12. CD-ROM	745	4	
13. CD-ReWriter	1550	6	
14. Итого, сумма выручки, р.			

Используя возможности Excel, найти сумму выручки от продаж по каждому виду продукции и общую суммы выручки.

Методика выполнения работы

1. Для того чтобы иметь возможность вводить в ячейки информацию в несколько строк, необходимо выполнить *Формат* → *Ячейка*, затем выбрать закладку *Выравнивание* и в пункте *Отображение* выбрать *Переносить по словам*.

2. В столбец *A*, начиная с ячейки *A1* и до *A13* ввести наименование продукции, затем ввести информацию в столбцы *B* и *C* (табл.3.3).

3. В ячейку *D3* ввести формулу расчета выручки в следующей последовательности:

- сделать эту ячейку активной;
- набрать знак '=';
- щелкнуть на ячейку *B3*;
- набрать знак '*';

- щелкнуть на ячейку **C3**.

В результате в ячейку **D3** будет записана формула: $=B3*C3$. После нажатия <Enter> в этой ячейке появится результат расчета по этой формуле.

4. Теперь методом *Автозаполнения* получите аналогичные формулы для остальных видов продукции. Для этого установите указатель мыши на правый нижний угол ячейки **D3**. Указатель мыши станет черным крестиком – это *маркер заполнения*. Перетащите маркер заполнения при нажатой правой кнопке мыши вниз до ячейки **D13**. После отпущения клавиши мыши выручка будет подсчитана для всех видов продукции фирмы.

5. Подсчитайте сумму выручки от продажи всех видов товаров. Щелкните мышкой на ячейку **D14** и нажмите кнопку *Автосумма* на стандартной панели инструментов (знак Σ) или воспользуйтесь кнопкой *Вставка функции*, расположенной также на стандартной панели. В окне *Мастер функций* следует выбрать *СУММ* из категории *Математические*.

В результате Вы должны получить следующие результаты расчета:

$D3 \rightarrow 14600$ $D4 \rightarrow 37500$... $D13 \rightarrow 9300$ $D14 \rightarrow 839405$

Задание № 2

1. Изучите создание и использование простых формул, используя тематику финансового и банковского менеджмента.

2. Сопоставьте доходность акции по уровню дивидендов за 2002 г. по отдельным эмитентам. Исходные данные задачи представлены в табл. 3.4.

Таблица 3.4

Эмитент	Номинал акции р.	Цена продажи р.	Дивиденды, объявленные в расчете на год		Доходность акций по дивидендам	
	<i>NA</i>	<i>CP</i>	% <i>Div</i>	<i>DivR</i>	К номиналу <i>DN</i>	Фактическая <i>DF</i>
Сибирьгазбанк	10000	17780	400			
Инкомбанк	10000	22900	400			
Сургутнефтегаз банк	5000	5600	320			
Нефтехимбанк	1000	2015	653			
Сбербанк	1000	2482	736			
КБ Аккобанк	1000	1000	325			
СКВ банк	50000	27050	360			
Промстройбанк	1000	1200	1535			

NA – номинал акции; *CP* – цена продажи; *Div* – дивиденды в расчете на год.

3. Визуально проанализируйте полученные результаты.

Методика выполнения работы

1. Создайте в Excel табл. 3.4., введите в нее исходные данные.
2. В соответствующие столбцы введите формулы для расчета выходных показателей:

$$DivR(i) = NA(i) * Div(i);$$

$$DN(i) = DivR(i)/NA(i);$$

$$DF(i) = DivR(i)/CP(i),$$

где $i = [1, n]$, n – число рассматриваемых эмитентов.

3. Создайте табл. 3.5.

Таблица 3.5

Расчетная величина	Значение
Средняя цена продажи акций	
Максимальная цена продажи акций	
Минимальная цена продажи акций	
Максимальная фактическая доходность акций	
Минимальная фактическая доходность акций	
Средняя фактическая доходность акций	

4. На основании исходного документа “Доходность акций по отдельным дивидендам” рассчитайте следующие значения:

а) **среднюю цену продажи акций по всем эмитентам** – щелкнуть на соответствующую ячейку в столбце “Значение” табл.3.5, затем выполнить

Вставка → *Функция* → категория *Статистические* → функция = СРЗНАЧ. Убрать появившееся диалоговое окно *Аргументы функции* с табл. 3.4 (если оно ее закрывает). Выделить ячейки столбца “Цена продажи” со значениями исходных данных в табл. 3.4. В строке *Число* 1 окна *Аргументы функции* появятся адреса начала и конца данных этого столбца, разделенные двоеточием. Щелкните на кнопке <ОК>;

б) **максимальную цену продажи акций по всем эмитентам** – щелкнуть на соответствующую ячейку в столбце “Значение” табл.3.5, затем выполнить

Вставка → *Функция* → категория *Статистические* → функция = МАКС. Выделить ячейки столбца “Цена продажи” со значениями исходных данных в табл. 3.4. <ОК>;

с) **минимальную цену продажи акций** - щелкнуть на соответствующую ячейку в столбце “Значение” табл.3.5, затем выполнить

Вставка → *Функция* → категория *Статистические* → функция = МИН. Выделить ячейки столбца “Цена продажи” со значениями исходных данных в табл. 3.4. <ОК>;

d) **максимальную фактическую доходность акций по уровню дивидендов** - щелкнуть на соответствующую ячейку в столбце “Значение” табл.3.5, затем выполнить

Вставка → *Функция* → категория *Статистические* → функция = МАКС. Выделить ячейки столбца “Фактическая *DF*” со значениями исходных данных в табл. 3.4. <OK>.

f) **минимальную фактическую доходность акций по уровню дивидендов** – щелкнуть на соответствующую ячейку в столбце “Значение” табл.3.5, затем выполнить

Вставка → *Функция* → категория *Статистические* → функция = МИН. Выделить ячейки столбца “Фактическая *DF*” со значениями исходных данных в табл. 3.4. <OK>.

g) **среднюю фактическую доходность акций по уровню дивидендов** – щелкнуть на соответствующую ячейку в столбце “Значение” табл.3.5, затем выполнить *Вставка* → *Функция* → категория *Статистические* → функция = СРЗНАЧ. Выделить ячейки столбца “Фактическая *DF*” со значениями исходных данных в табл. 3.4. <OK>.

5. В исходной таблице отсортируйте записи в порядке возрастания фактической доходности по дивидендам (выделите столбец “Фактическая *DF*”, выполните команду *Сортировка* меню *Данные*).

6. Выполните фильтрацию таблицы, выбрав из нее только тех эмитентов, фактическая доходность которых больше средней по таблице. Алгоритм фильтрации следующий:

- выделить данные таблицы с прилегающей одной строкой заголовка “Фактическая *DF*”;
- выполнить команду из меню *Данные* : *Фильтр* → *Автофильтр*;
- в заголовке столбца “Фактическая доходность” нажать кнопку раскрывающегося списка и выбрать *Условие*;
- в окне пользовательского автофильтра задать условие > “среднее значение” (“среднее значение” взять из последней строки табл.3.5).

7. Результаты фильтрации поместите на новый рабочий лист, включив в него следующие графы:

- эмитент;
- номинал акции;
- цена продажи;
- доходность по дивидендам фактическая.

8. Постройте на отдельном рабочем листе Excel круговую диаграмму, отражающую фактическую доходность по дивидендам каждого эмитента в виде соответствующего сектора (выделите столбцы “Эмитент” и “Фактическая доходность”, выполните команду меню *Вставка* → *Диаграмма*). На графике показать значения доходности, вывести легенду и название графика “Анализ фактической доходности акций по уровню дивидендов”.

9. Постройте на новом рабочем листе Excel смешанную диаграмму, в которой представьте в виде гистограмм значения номиналов и цены продажи

акций каждого эмитента, а их фактическую доходность покажите в виде линейного графика на той же диаграмме. Выведите легенду и название графика “Анализ доходности акций различных эмитентов”. Алгоритм построения смешанного графика следующий:

- выделить столбцы “Эмитент”, “Номинал акции” и “Цена продажи”;
- выполнить команду меню *Вставка* → *Диаграмма* → тип диаграммы *Гистограмма*;
- для добавления линейного графика “Фактическая доходность по дивидендам” правой клавишей мыши активизировать меню *Диаграмма* → *Исходные данные* → во вкладке *Ряд*, выбрать кнопку *<Добавить>*, в поле *Имя* ввести название ряда “Доходность”, в поле *Значения* ввести числовой интервал, соответствующий фактической доходности по дивидендам;
- на полученной диаграмме курсор мыши установить на столбец, соответствующий значению “Доходность”, правой клавишей мыши активизировать контекстное меню, выбрать команду *Тип диаграммы*, где выбрать тип диаграммы — *График*.

Лабораторная работа № 4 Сортировка данных в списке

Задание

1. Выполнить сортировку данных табл. 3.6 по возрастанию кода предмета, даты проведения занятия, номера группы.

2. Выполнить сортировку данных табл. 3.6 по возрастанию, используя сочетания признаков: код предмета и дату проведения занятия; код предмета и номер группы; номер группы и дату проведения занятия, а также сочетание всех трех признаков.

Методика выполнения работы

1. Создайте новую рабочую книгу (меню *Файл* команда *Создать*) и сохраните ее под именем SORT.XLS в рабочем каталоге (меню *Файл* команда *Сохранить как*).

2. Сформируйте таблицу результатов занятий.

Таблица 3.6

<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>E</i>	<i>F</i>	<i>G</i>	<i>H</i>
1	№ группы	№ зачетной книжки	Код предмета	Табл. № препод.	Вид занятия	Дата	Оценка
2	3-3230	3-3230/03	П1	A1	Практика	26.05.99	3
3	3-3230	3-3230/12	П2	A2	Лекция	26.05.99	4
4	3-3230	3-3230/06	П1	A1	Лекция	11.06.99	4
5	3-3330	3-3230/08	П1	A2	Лекция	11.06.99	5
6	3-3330	3-3230/18	П2	A1	Практика	16.05.99	2
7	3-6230	3-6230/03	П2	A3	Лекция	20.05.99	3
8	3-3230	3-3230/09	П1	A1	Лекция	16.05.99	3
9	3-3230	3-3230/18	П1	A3	Лекция	16.05.99	4

10	3-3330	3-3330/03	П1	А2	Лекция	26.05.99	4
11	3-3531	3-3531/02	П2	А1	Лекция	11.06.99	2
12	3-3532	3-3532/03	П1	А2	Практика	20.05.99	5
13	3-3230	3-3230/20	П2	А1	Лекция	26.05.99	5

3. Отформатируйте шапку таблицы следующим образом:

- шрифт Times New Roman;
- размер шрифта 12 пт., курсив;
- выравнивание по горизонтали — *По значению*;
- выравнивание по вертикали — *По верхнему краю*;
- установите ключ *“Переносить по словам”* (выделить соответствующие ячейки и выполнить команду *Формат —> Ячейки*).

4. Выполните сортировку по столбцу “Код предмета”, расположив коды предметов по возрастанию. Для этого нужно:

- выделить таблицу с одной строкой заголовка;
- выполнить команду меню *Данные —> Сортировка*;
- в окне *Сортировка диапазона* в строке *Сортировать по* “коду предмета”.

5. Результат сортировки скопируйте на Лист 2:

- выделите всю таблицу, выполнить команду *Правка —> Копировать*;
- затем на Листе 2 установите курсор в ячейку А1 и выполните команду *Правка —> Вставить*.

6. Переименуйте Лист 2, дав ему имя – *Сортировка*:

- указатель мыши установите на ярлычке Лист 2;
- правой клавишей мыши вызовите контекстное меню;
- выполните команду *Переименовать*.

7. Выполните сортировку по столбцу “Дата”, расположив данные возрастанию. Для этого следует установить курсор в любую ячейку поля “Дата” и ввести команду *Сортировка* из меню *Данные*, при этом должна выделиться вся область списка, а в окне *Сортировка Диапазона* в строке *Сортировать по* – столбец *G*. Если этого не произошло, то предварительно выделите весь список, а затем выполните указанную команду.

8. Выполните сортировку по сочетанию признаков “Дата”, “№ группы”, “Код предмета”. Для этого следует выделить всю таблицу и в диалоговом окне *Сортировка* установить:

- в строке *Сортировать по* — поле *“Дата”* по возрастанию;
- в строке *Затем* — поле *“№ группы”*, по возрастанию;
- в следующей строке *Затем* — поле *“Код предмета”* по возрастанию;
- установите флажок *Строка меток столбцов*.

Результат сортировки скопировать на Лист 3 и переименовать его в *Сортировка 2*.

Лабораторная работа № 5

Фильтрация записей

Цель работы: ознакомиться со способом фильтрации записей списка, автофильтрации, работой с формой данных.

Методика выполнения работы

1. Создайте новую рабочую книгу с названием “Фильтрация”.
2. Скопируйте в новую рабочую книгу таблицу, созданную в работе № 4 (см. табл. 3.6).
3. Переименуйте Лист1, присвоив ему имя “Автофильтр №1”.
4. Чтобы применить *Автофильтрацию*, установите курсор в область шапки таблицы и выполните команду *Данные—>Фильтр—>Автофильтр*.
5. Сформируйте условия отбора: для преподавателя А1 выбрать сведения о сдаче экзамена на положительную оценку, вид занятий – Лекция. Для этого выполните следующие действия:
 - в столбце *Таб № препод.* нажмите кнопку *Фильтр*, из списка условий отбора выберите А1;
 - в столбце *Оценка* нажмите кнопку *Фильтр*, из списка условий отбора выберите *Условие* и в диалоговом окне сформируйте условие отбора >2;
 - в столбце *Вид занятий* нажмите кнопку *Фильтр*, из списка условий отбора выберите *Лекция*.
6. Результат фильтрации скопируйте на новый лист, присвоив ему имя “Автофильтр №2”.
7. На листе “Автофильтр №1” результат автофильтрации отмените, установив указатель мыши в область списка и выполнив команду *Данные —> Фильтр —> Автофильтр*.
8. Сформулируйте выборку: для группы 3-3230 получите сведения о сдаче экзамена по предмету П1 на оценки 3 и 4.
9. Результат сохраните на новом листе, присвоив ему имя “Автофильтр №3”.
10. Скопируйте исходную таблицу на новый рабочий лист, переименовав его в *Форма данных*.
11. Установите курсор в область шапки таблицы и выполните команду *Данные —>Форма*.
12. В окне *Форма данных* просмотрите записи списка и внесите необходимые изменения по своему усмотрению с помощью кнопок <Предыдущая> и <Следующая>.
13. С помощью кнопки <Создать> добавьте новые записи.
14. В окне *Форма данных* сформируйте условия отбора записей.

Для этого нажмите кнопку <Критерии>, название которой поменяется на <Правка>. В пустых строках имен полей списка введите критерии:

- в строку *Табл. № препод.* введите *A1*;
- в строку *вид занятия* введите *Лекция*;
- в строку *оценка* введите условие > 2 .

15. Просмотрите отобранные записи нажатием на кнопку <Предыдущая> или <Следующая>.

16. По аналогии сформулируйте условия отбора записей, указанные в п. 8.

Лабораторная работа № 6 Использование логических функций

Задание № 1

1. Подсчитайте количество отличных, хороших и т. д. оценок на основании зачетной ведомости, представленной в табл. 3.7.

2. Произведите расчет, используя операцию “Присвоение имени блоку ячеек”.

Методика выполнения работы

1. На новом листе рабочей книги создайте таблицу по образцу табл.3.7.
2. Заполните данными столбцы *A, B, C, D*.

Таблица 3.7

	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>E</i>	<i>F</i>	<i>G</i>	<i>H</i>	<i>I</i>
1	№ п/п	Фам., имя, отчество	№ зач. книжки	Оценка	Кол-во 5	Кол-во 4	Кол-во 3	Кол-во 2	Неявка
2	1	Демидов М.И.	3-3230/04	5					
3	2	Иванов И. П.	3-3230/05	4					
4	3	Кукушкин В. Л.	3-3230/07	3					
5	4	Орлов А. П.	3-3230/11	4					
6	5	Петров К.Н.	3-3230/13	5					
7	6	Сидоров В.О.	3-3230/15	2					
8	7	Фролов В А.	3-3230/18	0					

3. В столбцы *E, F, G, H, I* введите формулы, для этого:

- установите курсор в первую ячейку столбца количества отличных оценок (**E2**) и выполните *Вставка* → *Функция* → категория *Логические* → функция = ЕСЛИ, убрать появившееся диалоговое окно *Аргументы функции* с табл. 3.7 (если оно ее закрывает);

- в диалоговом окне *Аргументы функции* установите курсор в поле *Лог. выражение* и щелкните мышью в рабочей области Excel на ячейке **D2**;

- появится адрес ячейки **D2** и с клавиатуры введите $= 5$, т.е. сформируется логическое выражение **D2=5**;

- в поле *Значение_если_истина* введите **<1>**;

- в поле *Значение_если_ложь* введите **<0>**;

- щелкните на кнопке <ОК>.

Методом протягивания скопируйте формулу по столбцу *E* - “Кол-во 5”.

4. С помощью *Мастера функций* аналогичным способом введите формулы в столбцы “Кол-во 4”, “Кол-во 3” и т. д., изменяя соответственно значение поля *Логическое выражение* на $D2 = 4$, $D2 = 3$, $D2 = 2$. Для подсчета количества неявившихся на экзамен необходимо задавать логическое выражение $D2=0$;

5. Чтобы подсчитать сумму всех пятерок, четверок и т. д. и результаты представить в виде отдельной таблицы, нужно по каждому столбцу “Кол-во оценок” задать имена блокам соответствующих ячеек. Для этого выполните следующие действия:

- выделите блок ячеек **E2:E8** столбца “Кол-во 5”;
 - выполните команду меню *Вставка* → *Имя* → *Присвоить*;
 - в диалоговом окне *Присвоение имени* в строке *Имя* введите слово *Отлично* и щелкните на кнопке *Добавить и затем* <ОК>;
 - далее выделите ячейки **F2:F8** столбца “Кол-во 4” и выполните команду *Вставка* → *Имя* → *Присвоить*;
 - в диалоговом окне *Присвоение имени* в строке *Имя* введите слово *Хорошо* и щелкните на кнопке <Добавить> и затем <ОК>;
 - аналогичные действия выполните с остальными столбцами табл. 3.7, создав имена блоков ячеек *Удовлетворительно*, *Неудовлетворительно*, *Неявка*.
6. Создайте таблицу *Итоги сессии* (табл.3.8).

Таблица 3.8

ИТОГИ СЕССИИ	
Количество отличных оценок	
Количество хороших оценок	
Количество удовлетворительных оценок	
Количество неудовлетворительных оценок	
Неявки	
ИТОГО	

7. Введите формулу подсчета количества полученных оценок определенного вида:

- установите курсор в ячейку подсчета количества отличных оценок и выполните *Вставка* → *Функция* → категория *Математические* → функция = СУММ;
- щелкните на кнопке <ОК>;
- в диалоговом окне *Аргументы функции* установите курсор в строку *Число1* и выполните *Вставка* → *Имя* → *Вставить*;
- в диалоговом окне *Вставка имени* выберите имя блока ячеек *Отлично* и щелкните на кнопке <ОК>;

- повторите аналогичные действия для подсчета количества других оценок.

8. Подсчитайте ИТОГО – количество всех полученных оценок, используя кнопку *Автосумма* на стандартной панели инструментов.

Кнопка *Автосумма* – это символ Σ на стандартной панели инструментов. Если его нет, необходимо выполнить *Вид* → *Панели инструментов* → поставить флажок на кнопку *Стандартная*.

Для подсчета ИТОГО:

- щелкнуть на ячейку, где должен быть результат ИТОГО;
- щелкнуть на кнопку *Автосумма*;
- выделить группу ячеек с количеством всех оценок;
- <Enter>.

Задание № 2. Определить, в какой из заданных интервалов попадает зарплата каждого сотрудника НИИ, представленная в табл. 3.9.

Методика выполнения работы

1. Создайте новую рабочую книгу.

2. Создайте таблицу из восьми столбцов, в которой содержатся сведения о пяти сотрудниках ОАО: № п/п, Ф.И.О., ежемесячная зарплата (табл. 3.9).

3. Создайте таблицу, содержащую четыре интервала числовых значений зарплат: 3000 — 4000, 4000 — 5000, 5000 — 6000, 6000—8000 (см. табл. 3.10).

4. Чтобы определить, попадает ли значение зарплаты из столбца *C* в заданный интервал, нужно использовать логическую функцию **ЕСЛИ** с заданием сложного условия **И**.

Для этого необходимо выполнить следующее (для интервала 3000 – 4000):

- установите курсор в ячейку **D2**;
- выполните *Вставка* → *Функция* → категория *Логические* → функция = ЕСЛИ;
- щелкните на кнопке <OK>;
- в открывшемся окне *Аргументы функции* в поле *Лог. выражение* введите следующее логическое выражение: **И(C2>\$A\$10;C2<=\$B\$10)**;
- в поле *Значение_если_истина* введите <1>;
- в поле *Значение_если_ложь* введите <0>;
- щелкните на кнопке <OK>.

Для остальных интервалов аналогично, только будут другие номера ячеек *A* и *B* – **A11, B11** и т. д. (см. табл.3.10).

Пример выполнения практической работы.

Таблица 3.9

	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>E</i>	<i>F</i>	<i>G</i>	<i>H</i>
1	№п/п	Ф.И.О.	Зарплата	1 ин.	2 ин.	3 ин.	4 ин.	Проверка
2	1	Кузнецов	7896	0	0	0	1	1
3	2	Свиридов	5990	0	0	1	0	1
4	3	Молотов	4098	0	1	0	0	1

5	4	Иванов	3980	1	0	0	0	1
6	5	Петров	4346	0	1	0	0	1
7	ИТОГО			1	2	1	1	5

Таблица 3.10

		<i>A</i>	<i>B</i>
		Интервалы	
10	1 ин.	3000	4000
11	2 ин.	4000	5000
12	3 ин.	5000	6000
13	4 ин.	6000	8000

5. В ячейке **D2** находится формула **ЕСЛИ(И(C2>\$A\$10;C2<=\$B\$10);1;0)**. Эту формулу операцией *автозаполнения* скопировать по столбцу **D** от **D2** до **D6** для остальных сотрудников НИИ.

6. Подобные формулы ввести в столбцы **E, F, G**.

7. Для подсчета числа попаданий в каждый интервал выполните следующие действия:

- выделите блок **D2:D6**;
- нажмите кнопку *Автосумма* на *Стандартной панели инструментов*;
- повторите это действие для каждого столбца.

8. Значения столбца *Проверка* получите, используя операцию *Автосумма* для значений блоков строк **D2:G2, D3:G3** и т. д.

9. Значение ячейки *Итого* столбца *Проверка* должно совпадать с количеством сотрудников.

Задания для самостоятельной работы

Задание № 1

Продукцией городского молочного завода являются молоко, кефир и сметана. На производство 1 т молока, кефира и сметаны требуется соответственно 1010, 1020 и 9450 кг молока.

Прибыль от реализации 1 т молока, кефира и сметаны соответственно равна 300, 220 и 1360 р. Было изготовлено молока 123 т, кефира 342 т, сметаны 256 т.

Требуется:

- при помощи электронной таблицы рассчитать:
 - прибыль от реализации каждого вида продукции, общую прибыль;
 - долю (в %) прибыльности каждого вида продукции от общей суммы;
 - расход молока (сырья);
- построить диаграмму по расходу сырья для каждого вида продукции.

Задание № 2

На книжную базу поступили 3 наименования книг: словари, книги по кулинарии и пособия по вязанию. Они были распределены по трем магазинам: “Книжный мир”, “Дом книги” и “Глобус”.

В “Книжный мир” поступило словарей – 10400 экземпляров, кулинарных книг – 23650 экземпляров, пособий по вязанию – 1500 экземпляров;

В “Дом книги” – 10300 словарей, 22950 кулинарных книг и 1990 пособий по вязанию;

В “Глобус” – соответственно 9100, 23320 и 2500 экземпляров.

В первом магазине было продано словарей – 8945 экземпляров, кулинарных книг – 19865 экземпляров, пособий по вязанию – 873 экземпляра.

Во втором магазине было продано словарей – 9300 экземпляров, кулинарных книг – 21900 экземпляров, пособий по вязанию – 1020 экземпляра.

В третьем магазине соответственно было продано 8530, 18100 и 2010 экземпляров.

Требуется:

а) при помощи электронной таблицы рассчитать:

- общее количество книг каждого наименования, поступивших на книжную базу;
- процент продажи каждого наименования книг в каждом магазине;
- количество книг, оставшихся после реализации;

с) построить диаграмму по распределению книг в магазинах.

Задание № 3

Данные производственного эксперимента ($y=F(x)$), представленные таблицей, перенести в документ «Excel» и оформить в виде таблицы.

1. Вычислить средние значения величины Y для каждого значения X , по формуле

$$Y_{sr} = \frac{\sum_{j=1}^m y_j}{m},$$

где m число измерений параметра Y при одном и том же значении X .

2. Добавить в таблицу колонку со значениями Y_{sr_i} .

Рассчитать коэффициенты уравнения регрессии (математическая модель наблюдаемого процесса) вида

$$Y=A+B\cdot X,$$

где A и B – коэффициенты уравнения регрессии:

$$A = \frac{\sum_{i=1}^n y_i \cdot \sum_{i=1}^n x_i^2 - \sum_{i=1}^n x_i \cdot \sum_{i=1}^n x_i \cdot y_i}{n \cdot \sum_{i=1}^n x_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n x_i\right)^2}, \quad B = \frac{\sum_{i=1}^n y_i - n \cdot A}{\sum_{i=1}^n x_i}$$

В качестве y_i использовать соответствующее значение Y_{sr_i} .

Для нахождения значений m и n использовать статистическую функцию СЧЕТ. Сумму произведений $\sum_{i=1}^n x_i \cdot y_i$ находить с помощью математической функции СУММПРОИЗВ, а $\sum_{i=1}^n x_i^2$ с помощью математической функции СУММКВ.

3. Построить колонку с вычисленными по уравнению регрессии значениями переменной Y при соответствующих значениях параметра X .

4. Построить сравнительные диаграммы зависимости Y_{sr_i} и Y по уравнению регрессии от X .

Варианты результатов производственного эксперимента

Вариант 1

X	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6
1	1.8	1.9	2.1	2.0	1.95	2.15
2	3.95	4.0	3.9	4.1	4.15	3.92
3	5.85	6.11	5.9	6.25	5.8	6.12
4	8.11	8.15	7.6	7.98	8.1	8.2
5	9.78	9.90	10.12	10.23	9.8	9.9
6	12.3	12.24	12.1	11.89	11.76	12.3
7	14.5	14.35	13.56	14.1	13.76	13.98

Вариант 2

X	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6
1	3.8	3.9	4.1	4.0	3.95	4.15
2	5.95	6.0	5.9	6.1	6.15	5.92
3	8.85	9.11	8.9	9.25	8.8	9.12
4	11.11	12.15	11.6	11.98	12.1	12.2
5	15.78	14.90	14.12	15.23	14.8	14.9
6	18.3	18.24	18.1	17.89	17.76	18.3
7	20.5	21.35	21.56	21.1	20.76	20.98

Вариант 3

X	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6
1	1.8	1.9	2.1	2.0	1.95	2.15
2	3.95	4.0	3.9	4.1	4.15	3.92
3	5.85	6.11	5.9	6.25	5.8	6.12
4	8.11	8.15	7.6	7.98	8.1	8.2
5	9.78	9.90	10.12	10.23	9.8	9.9
6	12.3	12.24	12.1	11.89	11.76	12.3
7	14.5	14.35	13.56	14.1	13.76	13.98
8	16	16.5	15.76	15.89	15.98	16.32

Вариант 4

X	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6
3	1.8	1.9	2.1	2.0	1.95	2.15
4	3.95	4.0	3.9	4.1	4.15	3.92
5	5.85	6.11	5.9	6.25	5.8	6.12
6	8.11	8.15	7.6	7.98	8.1	8.2
7	9.78	9.90	10.12	10.23	9.8	9.9
8	12.3	12.24	12.1	11.89	11.76	12.3
9	14.5	14.35	13.56	14.1	13.76	13.98

Вариант 5

X	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6
-2	3.8	3.9	4.1	4.0	3.95	4.15
-1	5.95	6.0	5.9	6.1	6.15	5.92
0	8.85	9.11	8.9	9.25	8.8	9.12
1	11.11	12.15	11.6	11.98	12.1	12.2
2	15.78	14.90	14.12	15.23	14.8	14.9
3	18.3	18.24	18.1	17.89	17.76	18.3
4	20.5	21.35	21.56	21.1	20.76	20.98

Вариант 6

X	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6
1	10.8	10.9	20.1	20.0	10.95	20.15
2	39.5	40	39	41	41.5	39.2
3	58.5	61.1	59	62.5	58	61.2
4	81.1	81.5	76	79.8	81	82
5	97.8	99	101.2	102.3	98	99
6	123	122.4	121	118.9	117.6	123
7	145	143.5	135.6	141	137.6	139.8

Вариант 7

X	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6
10	3.8	3.9	4.1	4.0	3.95	4.15
20	5.95	6.0	5.9	6.1	6.15	5.92
30	8.85	9.11	8.9	9.25	8.8	9.12
40	11.11	12.15	11.6	11.98	12.1	12.2
50	15.78	14.90	14.12	15.23	14.8	14.9
60	18.3	18.24	18.1	17.89	17.76	18.3
70	20.5	21.35	21.56	21.1	20.76	20.98

Вариант 8

X	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6
1	1.8	1.9	2.1	2.0	1.95	2.15
2	3.95	4.0	3.9	4.1	4.15	3.92
3	5.85	6.11	5.9	6.25	5.8	6.12
4	8.11	8.15	7.6	7.98	8.1	8.2
5	9.78	9.90	10.12	10.23	9.8	9.9
6	12.3	12.24	12.1	11.89	11.76	12.3
7	14.5	14.35	13.56	14.1	13.76	13.98

Вариант 9

X	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6
1	3.8	3.9	4.1	4.0	3.95	4.15
2	5.95	6.0	5.9	6.1	6.15	5.92

3	8.85	9.11	8.9	9.25	8.8	9.12
4	11.11	12.15	11.6	11.98	12.1	12.2
5	15.78	14.90	14.12	15.23	14.8	14.9
6	18.3	18.24	18.1	17.89	17.76	18.3
7	20.5	21.35	21.56	21.1	20.76	20.98

Вариант 10

X	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6
1	1.8	1.9	2.1	2.0	1.95	2.15
2	3.95	4.0	3.9	4.1	4.15	3.92
3	5.85	6.11	5.9	6.25	5.8	6.12
4	8.11	8.15	7.6	7.98	8.1	8.2
5	9.78	9.90	10.12	10.23	9.8	9.9
6	12.3	12.24	12.1	11.89	11.76	12.3
7	14.5	14.35	13.56	14.1	13.76	13.98
8	16	16.5	15.76	15.89	15.98	16.32

Задание № 4

Найти решение уравнения нелинейного уравнения $f(x)=0$ средствами *Excel*.

Указания к решению:

- Постройте график $y=f(x)$ во всем диапазоне изменения функции.
- Занесите в какую-нибудь ячейку, например, A1, начальное приближение x – число, близкое к одному из корней уравнения (см. график построенной функции).
- Введите в какую-нибудь ячейку, например, B1, формулу для $f(x)$
- Выполните команду меню *Данные* ► *Анализ «что если»* ► *Подбор параметра*.
- В поле *Установить в ячейке* укажите B1, в поле *Значение задайте* 0 (правая часть уравнения), в поле *Изменяя значение* укажите A1.
- Щелкните на кнопке *ОК*, чтобы сохранить полученные значения ячеек, участвовавших в операции.
- Повторите расчеты, задавая другие начальные значения x , чтобы найти все корни данного уравнения. Сколько корней в данном – уравнении?

Варианты:

1. $x^4 - 4x^3 + 4x^2 - 0,5 = 0$

2. $\lg(x) + \sqrt[3]{x} - 1.56 = 0$

3. $x - \frac{e^{-x}}{2} - 0.323 = 0$

4. $x^2 + x - 4.75 = 0$

5. $x \cdot e^x - 4.28 = 0$

6. $x^3 + 3x^2 - x - 1 = 0$

7. $x^3 - 6 * x^2 + 9x - 1 = 0$

8. $x^3 - 3x^2 + x + 1 = 0$

9. $x^4 - 4x^3 + 4x - 0,5 = 0$

10. $x - \frac{e^x}{2} + 0.6 = 0$

Контрольные вопросы и задания

1. Каково назначение электронной таблицы?
2. Как называется документ в программе Excel? Из чего он состоит?
3. Каковы особенности типового интерфейса табличных процессоров?
4. Какие типы данных могут содержать электронные таблицы?
5. Какие данные называют зависимыми, а какие независимыми?
6. По какому признаку программа определяет, что введенные данные являются не значением, а формулой?
7. Что в Excel используется в формулах в качестве операндов?
8. Что такое формула в электронной таблице и ее типы? Приведите примеры.
9. Что такое функция в электронной таблице и ее типы? Приведите примеры.
10. Поясните, для чего используются абсолютные и относительные адреса ячеек.
11. Что такое *автозаполнение*?
12. Каков приоритет выполнения операций в арифметических формулах Excel?
13. Как можно “размножить” содержимое ячейки?
14. Как посмотреть и отредактировать формулу, содержащуюся в ячейке?
15. Какой тип адресации используется в Excel по умолчанию?
16. В чем состоит удобство применения относительной и абсолютной адресации при заполнении формул?
17. Что такое диапазон, как его выделить?
18. Как защитить содержимое ячеек электронной таблицы от несанкционированного доступа и внести изменения?
19. Укажите, какие Вы знаете типы диаграмм, используемых для интерпретации данных электронной таблицы. Поясните, когда следует или не следует использовать каждый из них.
20. Какие способы объединения нескольких исходных электронных таблиц в одну Вам известны?
21. Как использовать электронную таблицу для моделирования по типу решения задачи “Что будет, если...”?

Глава 3. Приемы работы с математическим процессором *Mathcad*

Математический пакет Mathcad позволяет выполнять математические вычисления не только в числовой, но и в аналитической форме.

Пакет прикладных программ Mathcad предназначен для:

1. проведения расчетов с действительными и комплексными числами;
2. решения линейных и нелинейных уравнений и систем уравнений;
3. упрощения, развертывания и группировки выражений;
4. транспонирования, обращения матриц и нахождения определителя;
5. построения двух - трехмерных графиков;
6. оформления научно-технических текстов, содержащих сложные формулы;
7. дифференцирования и интегрирования, аналитического и численного;
8. проведения статистических расчетов и анализа данных.

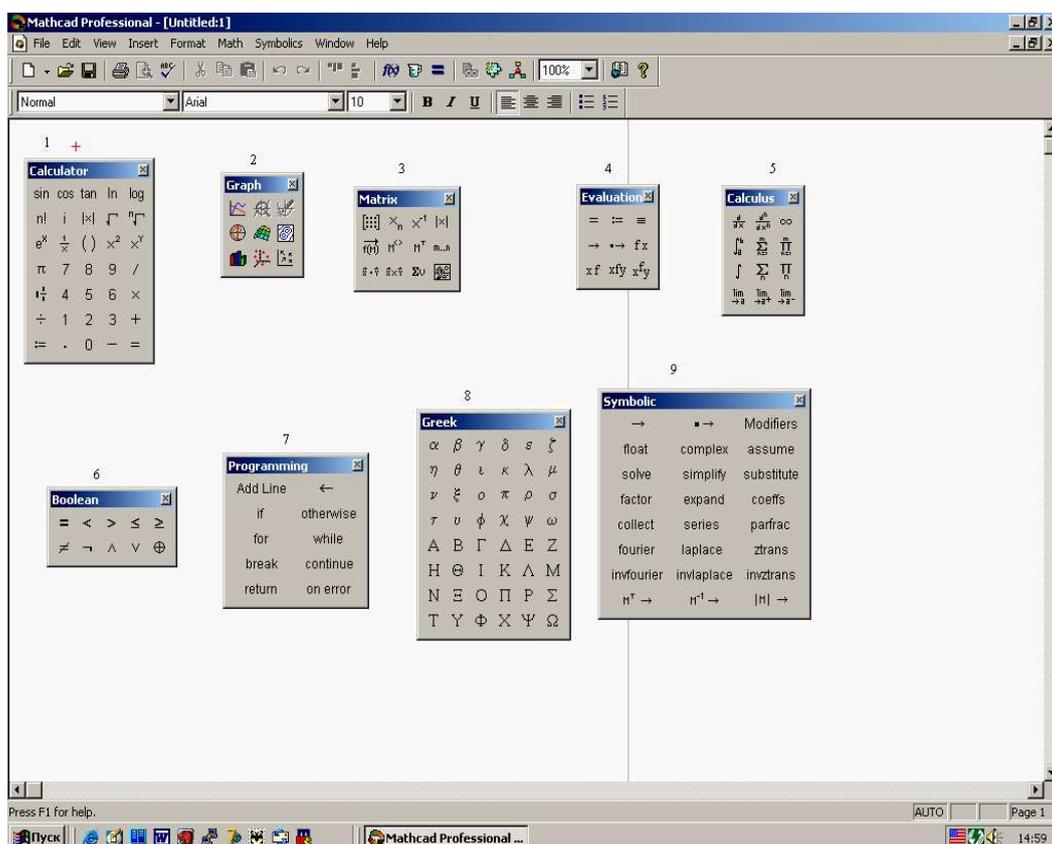


Рис.6.1. Рабочее окно программы Mathcad:

1- панель управления *Арифметическая (Calculator)*; 2 - панель управления *Графическая (Graph)*; 3 - панель управления *Матрица (Matrix)*; 4 - панель управления *Вычисление (Evaluati...)*; 5 - панель управления *Исчисление (Calculus)*; 6 - панель управления *Логическая (Boolean)*; 7 - панель управления *Программирование (Programming)*; 8 - панель управления *Греческий алфавит (Greek)*; 9 - панель управления *Аналитические вычисления (Symbolic)*

Документ Mathcad состоит из областей различного типа. Текстовые области создаются нажатием кнопки с буквой *A* на панели инструментов. Математические области возникают, если щелкнуть мышью на свободном месте рабочего окна (появляется красный крестик – визир, фиксирующий место ввода формулы). Документ Mathcad, на котором совмещены текст, графика и формулы, выглядит как страница научной статьи или учебника, при этом формулы являются «живыми»: стоит внести изменения в любую из них, как будут пересчитаны результаты, перерисованы графики и т.д.

Лабораторные работы дают возможность получить практическое представление о возможностях этого пакета на основе современной версии Mathcad Professional 2001i.

Лабораторная работа № 1

Проведение числовых и символьных расчетов в пакете Mathcad

Цель работы: Освоение методики работы в среде Mathcad при проведении числовых и символьных вычислений.

Методика выполнения работы

1. Загрузить систему Mathcad.

2. Изучить окно системы. Просмотреть команды главного меню.

3. Отобразить на экране следующие панели: *Арифметическая, Вычисление, Матрица, Исчисление, Греческий алфавит, Аналитические вычисления.* Для этого:

- выполните команды View → Toolbars → Math;
- щелкните левой кнопкой мыши последовательно на соответствующие пиктограммы панели инструментов. Расположите их в правой части экрана так, чтобы было видно их содержимое. Ознакомьтесь с содержимым панелей.

4. Вычислить расстояние S между двумя точками. Координаты (x, y) этих точек соответственно равны $(2.3, 4)$ и $(8.5, 0.7)$.

Для этого сделаем следующее:

- наберем S ;
- после отображенной операции ‘:=’ поставим пиктограмму квадратного корня, которую возьмем с панели *Арифметическая*;
- запишем следующее выражение: $(2.3 - 8.5)^2 + (4 - 0.7)^2$. (После задания степени 2 следует нажать клавишу “пробел” для того, чтобы знак “+” был отнесен к первому слагаемому, а не к степени 2);
- для получения результата следует набрать $S=$.

5. Повторить пункт 4, но с другими точками.

6. Провести вычисления в символьном виде:

- **Перемножение степеней и произведений**

Наберем выражение: $\frac{x^2-5}{x \cdot (x-1)}$. Пиктограммы арифметических операций брать на панели *Арифметическая*.

Выделим выражение таким образом, что курсор станет справа за формулой (два раза нажать клавишу <Пробел>).

Нажмем кнопку *expand* на панели *Аналитические вычисления*. На место черного квадратика после запятой поставим x и выполним команду (нажмем клавишу <Enter>). В результате получим

$$\frac{x^2-5}{x \cdot (x-1)} \text{ expand, } x \rightarrow \frac{x}{(x-1)} - \frac{5}{x \cdot (x-1)} .$$

- **Разложение на элементарные дроби**

Скопируем выражение $\frac{x^2-5}{x \cdot (x-1)}$.

Выделим выражение таким образом, что курсор подчеркнет формулу и станет справа за формулой.

Нажмем кнопку *parfrac* на панели *Аналитические вычисления*. На место черного квадратика после запятой поставим x и выполним команду. В результате получим

$$\frac{(x^2-5)}{x \cdot (x-1)} \text{ convert, parfrac, } x \rightarrow 1 + \frac{5}{x} - \frac{4}{(x-1)} .$$

- **Упрощение выражений**

$\sin(x)^2 + \cos(x)^2$.

Выделим выражение таким образом, что курсор станет справа за формулой.

Нажмем кнопку *simplify* на панели *Аналитические вычисления*.

Выполним команду. В результате получим

$$\sin(x)^2 + \cos(x)^2 \text{ simplify} \rightarrow 1 .$$

- **Замена переменных**

Скопируем выражение: $\frac{x^2-5}{x \cdot (x-1)}$.

Выделим выражение таким образом, что курсор подчеркнет формулу и станет справа за формулой.

Нажмем кнопку *substitute* на панели *Аналитические вычисления*. На место черного квадратика перед знаком '=' поставим x , а справа от него $\sin(t)$.

Выполним команду. В результате получим

$$\frac{x^2-5}{x \cdot (x-1)} \text{ substitute, } x = \sin(t) \rightarrow \frac{(\sin(t)^2-5)}{\sin(t) \cdot (\sin(t)-1)} .$$

- **Вычисление производной**

Нажмем пиктограмму $\frac{d}{dx}$ на панели *Исчисление*. Заполним черные квадратики: один – выражение $\sin(t)$, другой – t .

Для вычисления в символьном виде нажмем пиктограмму “→” на панели *Аналитические вычисления*.

Выполним команду. В результате получим значение производной по t от

функции $\sin(t)$: $\frac{d}{dt} \sin(t) \rightarrow \cos(t)$.

- **Определение коэффициентов полинома**

Наберем выражение: $2 \cdot x^7 + a \cdot x^4 + 5 \cdot x^2 + 14$.

Нажмем кнопку coeffs на панели *Аналитические вычисления*. На место черного квадратика поставим x .

Выполним команду. В результате получим

$$2 \cdot x^7 + a \cdot x^4 + 5 \cdot x^2 + 14 \text{ coeffs, } x \rightarrow \begin{bmatrix} -14 \\ 0 \\ 5 \\ 0 \\ a \\ 0 \\ 0 \\ 2 \end{bmatrix}.$$

7. **Вычислить предел**

$$\lim_{x \rightarrow 7} \frac{2 - \sqrt{x-3}}{x^2 - 49} :$$

а) нажмем на пиктограмму *lim* на панели *Исчисление* (первая в последней строке). Заполним появившиеся черные квадратики;

б) в результате получим $\lim_{x \rightarrow 7} \frac{2 - \sqrt{x-3}}{x^2 - 49}$;

с) для вычисления нажмем пиктограмму “→” на панели *Аналитические вычисления*;

д) выполним команду числового вычисления (нажмем пиктограмму = на панели *Арифметическая*). В результате получим значение предела

$$\lim_{x \rightarrow 7} \frac{2 - \sqrt{x-3}}{x^2 - 49} \rightarrow \frac{-1}{56} = -0.018$$

8. **Найти сумму** $\sum_{n=1}^8 \frac{1}{(3n-1)^2}$. После набора для нахождения суммы

щелкнуть на пиктограмму = в панели *Арифметическая*. В результате получим:

$$\sum_{n=1}^8 \frac{1}{(3 \cdot n - 1)^2} = 0.327$$

9. Вычислить определенный интеграл $\int_{-2}^{-3} \frac{dx}{x^2 - 1}$. Вычислять так же как в примере 8.

В результате получим. $\int_{-2}^{-3} \frac{1}{x^2 - 1} dx = -0.203$

10. Вычислить неопределенный интеграл $\int \cos(t) dt$. После набора для вычисления интеграла сначала нажмем на пиктограмму “ \rightarrow ” на панели Аналитические вычисления, а затем – на клавишу <Enter>. В результате получим

$$\int \cos(t) dt \rightarrow \sin(t)$$

Полученный в результате выполнения данной работы документ MathCAD показан на рис. 6.2.

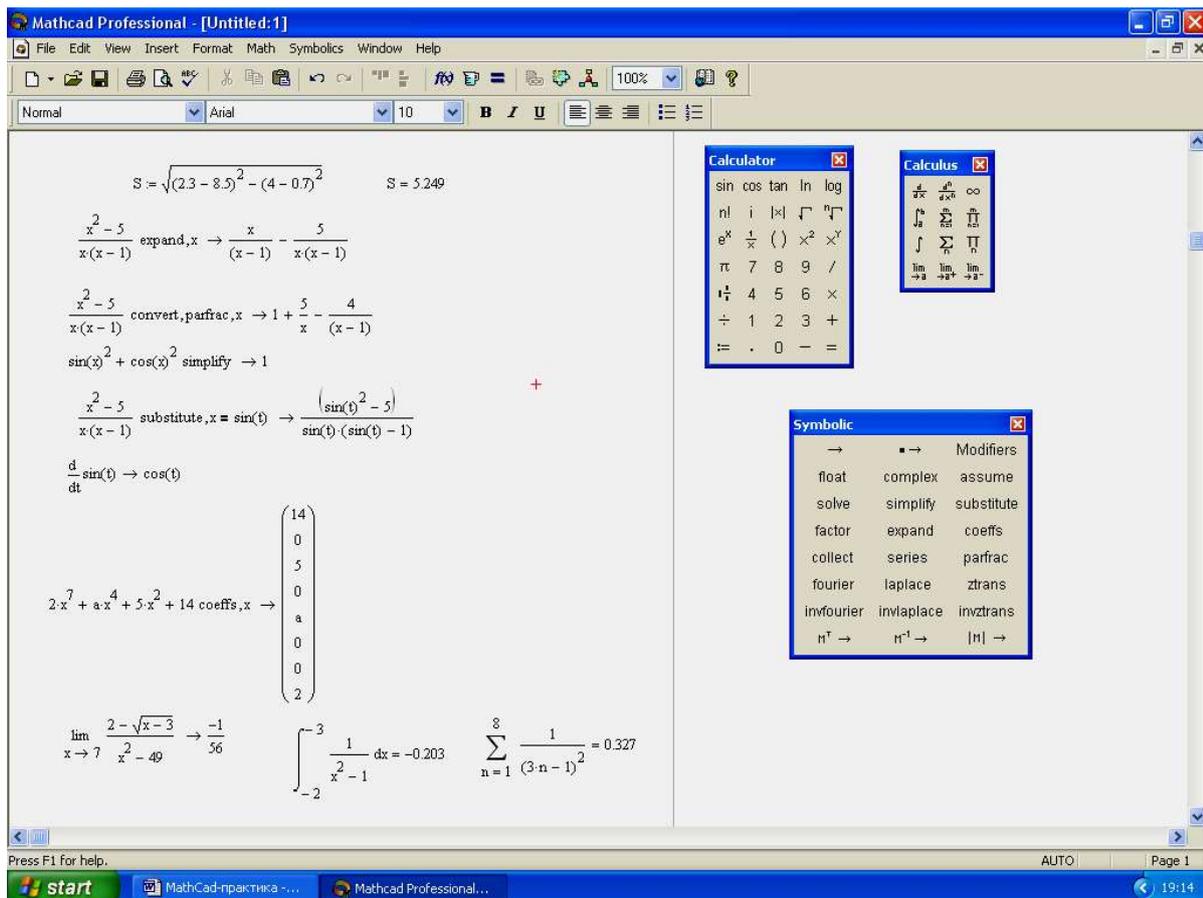


Рис.6.2. Документ Mathcad, полученный после выполнения лаб. работы № 1

Лабораторная работа № 2

Решение системы линейных алгебраических уравнений

Цель работы: Освоение методики решения системы линейных алгебраических уравнений с помощью пакета Mathcad.

Задание: Решить систему уравнений

$$\begin{cases} 7x_1 - x_2 - 4x_3 = 2; \\ -6x_1 + 6x_2 + x_3 = 1; \\ -4x_1 + x_2 + 5x_3 = 2, \end{cases} \quad \text{т.е. найти значения } x_1, x_2, x_3.$$

Методика выполнения работы

В начале работы требуется обозначить переменные. Примим следующие обозначения:

- A – матрица коэффициентов системы;
- B – вектор свободных членов;
- X – вектор результатов решения.

1. Выведите на экран панели инструментов, необходимые для работы.

Для этого:

- Выполните View → Toolbars → Math;
- щелкните левой кнопкой мыши на пиктограмму этой панели *Матрицы*.

2. Задайте матрицу A коэффициентов системы:

- в левом верхнем углу рабочего поля окна документа щелкните левой кнопкой мыши;
- наберите прописными буквами ORIGIN:=1, чтобы начать индексацию результатов решения системы с номера 1 (в противном случае нумерация индексов будет начинаться с нуля);
- щелкните левой кнопкой мыши в рабочей области окна в месте расположения матрицы;
- введите с клавиатуры имя матрицы A и нажмите клавишу <двоеточие>;
- щелкните мышью на пиктограмме с изображением стилизованной матрицы на панели *Матрицы*;
- задайте размер матрицы A 3×3 ;
- нажмите кнопку <ОК>.

$$A := \begin{pmatrix} \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot \end{pmatrix};$$

На экране появится заготовка для матрицы:

- ведите значения элементов матрицы: мышью установите курсор на верхнем левом черном прямоугольнике матрицы и введите значение 7;

• Нажмите клавишу <Tab>. Курсор переместится на одну ячейку вправо, затем последовательно введите значения

$$\begin{array}{ccc} 7 & -1 & -4 \\ -6 & 6 & 1 \\ -4 & 1 & 5; \end{array}$$

• нажмите <Enter>.

3. Аналогичным образом введите вектор B – матрица размером 3×1 :
2
1
2.

4. Создайте обратную матрицу A^{-1} :

Введите с клавиатуры A . Нажмите комбинацию клавиш <Shift>+<6> и введите -1 . Дважды нажмите клавишу «стрелка вправо». Наберите символ “=”.

5. Для нахождения корней системы линейных уравнений требуется вычислить определитель.

Для этого надо набрать $\det = |A|$, используя соответствующую пиктограмму панели *Матрицы*. Выведите на экран полученное значение, набрав $\det =$ и нажав <Enter>. Появится запись $\det = 105$. Если определитель отличен от нуля, то система имеет однозначное решение.

6. Чтобы найти вектор X , выполните следующее:

- введите с клавиатуры $X:A^{-1}$;
- нажмите два раза клавишу вправо \rightarrow и наберите $*B$;
- нажмите клавишу <Enter>. На экране появится $X:=A^{-1} \cdot B$.

7. Для отображения на экране результата решения – матрицы 3×1 – введите с клавиатуры $X=$ и нажмите клавишу <Enter>. Убедитесь, что все компоненты вектора X равны единице.

8. Чтобы вывести на экран значения X_1, X_2, X_3 , выполните следующее:

- введите с клавиатуры $X[1=$, нажмите <Enter>. На экране появится $X_1=1$;
- таким же образом получите значения остальных корней.

Полученный в результате выполнения данной работы документ Mathcad показан на рис.6.3.

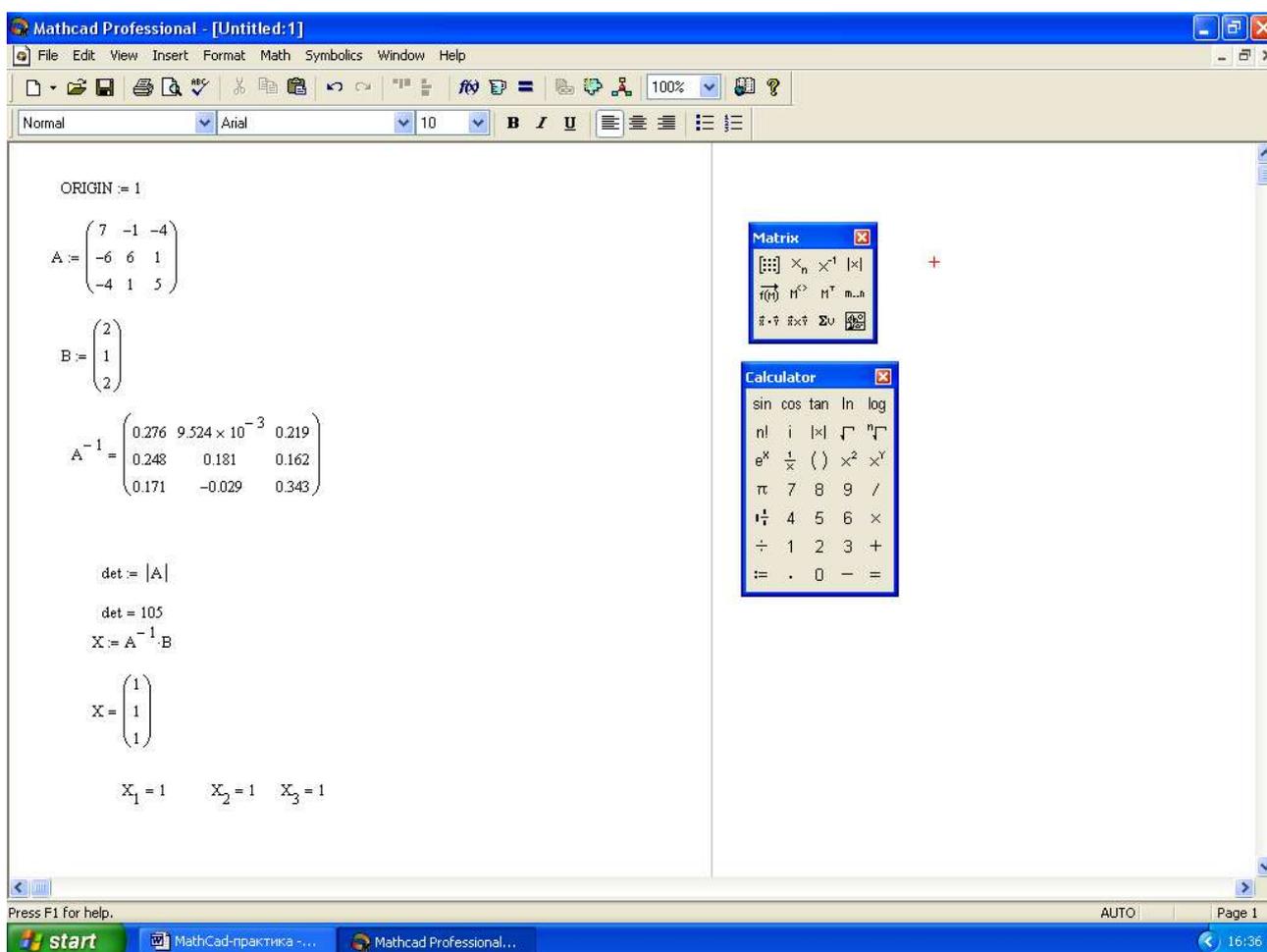


Рис.6.3. Документ Mathcad, полученный после выполнения лаб. работы № 2

Лабораторная работа № 3 Построение графиков функций

Цель работы: Освоение методики построения графиков функций в декартовой системе координат с помощью пакета Mathcad.

Задание: построить графики функций $f(x) = -\frac{4}{x}$ и $g(x) = \frac{1}{x}$ при изменении x от -10 до 10 с шагом 0.25.

Методика выполнения работы

1. Выведите на экран панели управления *Графическая* и *Арифметическая*.
2. Установите курсор на рабочем поле и введите с клавиатуры $f(x) := -4/x$.

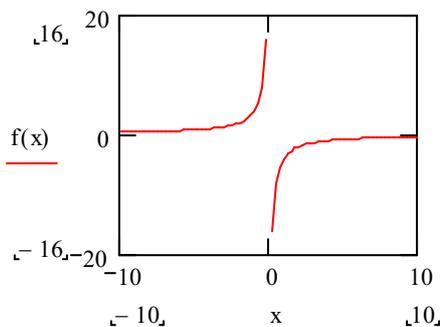
Нажмите клавишу <Enter>. На экране появится $f(x) = -\frac{4}{x}$.

3. Формирование вектора значений: введите с клавиатуры $x:-10,-9.75;10$. На экране появится $x := -10, -9.75.. 10$. Таким образом x будет изменяться от -10 до 10 с шагом 0.25.

4. Щелкните мышью в предполагаемую точку расположения верхнего левого угла рисуемого графика. Затем щелкните на 1-ой пиктограмме в верхнем ряду панели *Графическая* (или нажмите комбинацию клавиш $\langle \text{Shift} \rangle + \langle 2 \rangle$). На экране появятся заготовки графика – два вложенных прямоугольника с черными квадратиками у левой и нижней сторон.

5. Заполните заготовку графика именем функции и именем аргумента:

- щелчком мыши установите курсор в черный квадратик у левой стороны прямоугольника;
- наберите $f(x)$;
- щелчком мыши установите курсор в черный квадратик у нижней стороны прямоугольника;
- наберите x ;
- нажмите $\langle \text{Enter} \rangle$. На экране появится график



6. Для оформления графика координатными осями выполните следующее:

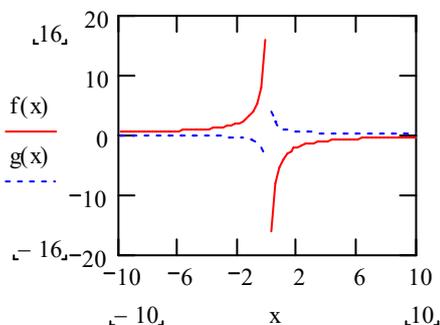
- дважды щелкните мышью на графике – появится диалоговое окно *Formatting Currently Selected X-Y Plot*;
- выберите вкладку *X-Y Axes (Оси X-Y)*;
- в поле выбора *Axes Style (Стиль осей графика)* нажмите кнопку *Crossed (Пересечение)* для представления графика с изображением осей координат;
- в поле *X-Axis (Ось X)* уберите флажок *Auto Grid (Авто сетка)*, в поле ввода *Number of Grids (Размер сетки)* введите число 5, что означает разметку оси X;
- в поле *Y-Axis (Ось Y)* уберите флажок *Auto Grid (Авто сетка)*, в поле ввода *Number of Grids (Размер сетки)* введите число 4.

7. Измененный график появится на экране.

8. Чтобы добавить новый график к существующему:

- установите курсор на рабочем поле в строке справа от $f(x) = -\frac{4}{x}$;
- введите с клавиатуры: $g(x): 1/x$;
- нажмите клавишу $\langle \text{Enter} \rangle$. На экране появится $g(x) = \frac{1}{x}$;
- выделите график;

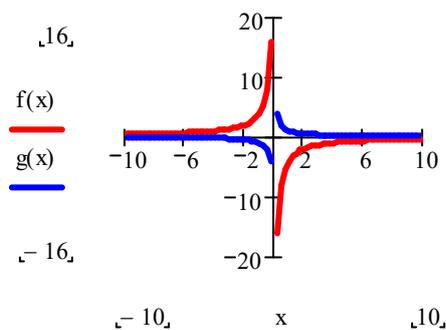
- щелкните мышью на графике функции. Установите курсор справа от надписи на графике $f(x)$;
- наберите на клавиатуре запятую. Курсор перейдет на следующую строку;
- наберите на клавиатуре $g(x)$. Нажмите клавишу $\langle \text{Enter} \rangle$. На экране появится график



- линию графика $g(x)$ изобразите по своему усмотрению, используя диалоговое окно *Formatting Currently Selected X-Y Plot*. В диалоговом окне выберите вкладку *Traces (След)*.

В поле *Color (Цвет)* выберите цвет для обоих графиков (*trace 1* и *trace 2*), в поле *Type (Тип)* – тип графика.

В приведенном ниже примере для $f(x)$ выбран цвет *red* (красный), тип *lines* (линия), поле *Weight (Толщина)* – 3. Для $g(x)$ – *blu* (синий), тип – *lines*, поле *Weight* – 3. *Axis Style (Стиль осей графика)* – *Crossed (Пересечение)*. На экране появится график в таком виде:



Лабораторная работа № 4

Решение уравнений

Цель работы: Освоение методики решения нелинейных уравнений с помощью пакета Mathcad.

Задание № 1: Найти корни уравнения $f(x)=0$, где $f(x)=x^4-4x^3+4x^2$ и построить график $f(x)$.

Методика выполнения работы

1. Воспользуйтесь пиктограммой **Solve** на панели инструментов *Аналитические вычисления*. Нажмите кнопку, на экране появится следующий шаблон: $\blacksquare \text{ solve, } \blacksquare \rightarrow$.

2. Щелкните на правую сторону первого квадратика и наберите $f(x)$: $x^4-4*x^3+4*x^2$.

3. Аналогично во втором квадратике наберите аргумент функции x .

4. Нажмите клавишу <Enter>. На экране появится решение уравнения в следующем виде:

$$x^4 - 4 \cdot x^3 + 4 \cdot x^2 \text{ solve, } x \rightarrow \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 2 \\ 2 \end{bmatrix}.$$

Получены 4 действительных корня. Простая подстановка показывает, что они удовлетворяют уравнению.

5. Для построения графика задайте явный вид $f(x)$: $f(x) := x^4 - 4 \cdot x^3 + 4 \cdot x^2$.

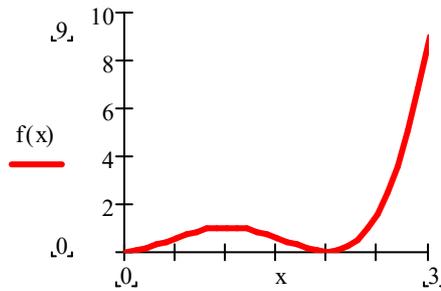
6. Задайте диапазон изменения x и его шаг так, чтобы корни уравнения попали в заданный диапазон. Пусть x изменяется от 0 до 3 с шагом 0.1. Будем иметь $x := 0, 0.1 .. 3$

7. Щелкните мышью в предполагаемую точку расположения верхнего левого угла рисуемого графика. Затем щелкните на 1-ой пиктограмме в верхнем ряду панели *Графическая* (или нажмите комбинацию клавиш <Shift>+<2>). На экране появятся заготовки графика – два вложенных прямоугольника с черными квадратиками у левой и нижней сторон.

8. Заполните заготовку графика именем функции и именем аргумента. Нажмите клавишу <Enter>.

9. Оформите график координатными осями с помощью диалогового окна *Formatting Currently Selected X-Y Plot* (дважды щелкните мышью на графике).

10. Окончательно будем иметь следующий график:



Задание № 2: Определить корень нелинейного уравнения $\lg(x) + \sqrt[3]{x} = 1.56$ и построить график функции.

Методика выполнения работы

1. Сформируйте выражение для $f(x)$. В нашем случае оно будет иметь вид:

$$f(x) = \lg(x) + \sqrt[3]{x} - 1.56.$$

2. Далее все делается аналогично заданию № 1, начиная с 1-го пункта:

$$(\log(x)) + \sqrt[3]{x} - 1.56 \text{ solve } , x \rightarrow 1.997774462253520076$$

Корень уравнения равен ~ 1.998 .

$$f(x) := \log(x) + \sqrt[3]{x} - 1.56 \quad \text{Задание } f(x).$$

$$x := 0, 0.2.. 6$$

x изменяется от 0 до 6 с шагом 0.2.

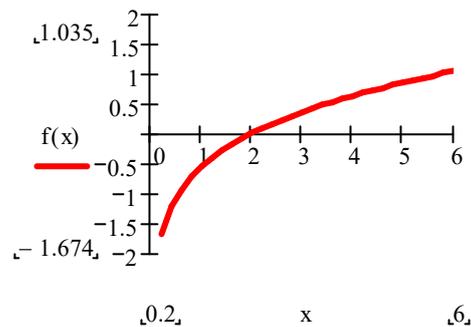


График функции $f(x)$

Лабораторная работа № 5 Программирование в Mathcad

Цель работы: Нахождение корней нелинейного уравнения методом бисекции.

Задание № 1: Проработать учебное пособие: Ю. Е. Воскобойников, Т. Н. Воскобойникова «ПРОГРАММИРОВАНИЕ В МАТЕМАТИЧЕСКОМ ПАКЕТЕ MATHCAD»

Задание № 2: Дано уравнение $f(x)=0$. Найти с точностью $\varepsilon = 10^{-10}$ все корни уравнения, содержащиеся на отрезке $[a, b]$. Для решения задачи использовать метод бисекции (деление отрезка пополам). Найти корни также при помощи встроенной функции **root** (с точностью 10^{-10}) пакета MATHCAD. Сравнить результаты.

Метод бисекции

Один из простейших методов. Довольно медленный, однако он всегда сходится, то есть при его использовании решение получается всегда, причем с заданной точностью (разумеется, в рамках разрядности ЭВМ). Требуемые обычно большее число итераций по сравнению с некоторыми другими методами не является препятствием к применению этого метода, если вычисление значения $f(x)$ несложно.

Суть метода в следующем:

Необходимо задать интервал $[a, b]$, где находится корень (интервал изоляции корня).

В качестве x_1 принимаем середину отрезка $[a, b]$

$$x_1 = \frac{a + b}{2}$$

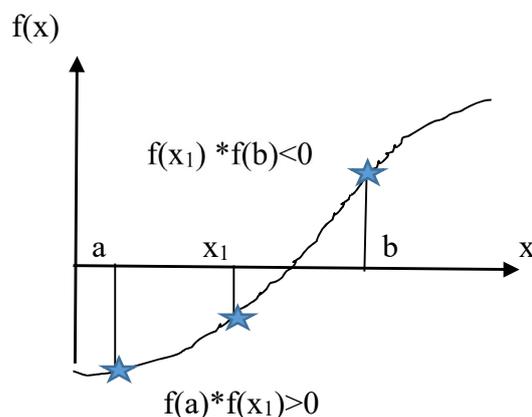
Далее исследуем функцию $f(x)$ на отрезках $[a, x_1]$, $[x_1, b]$, точнее на концах этих отрезков.

Если $f(a) \cdot f(x_1) < 0$, то $b = x_1$, отрезок $[x_1, b]$ отбрасываем.

Если $f(x_1) \cdot f(b) < 0$, то $a = x_1$, отрезок $[a, x_1]$ отбрасываем.

Далее в качестве x_2 принимаем середину нового отрезка и так далее. Таким образом, после каждой итерации, отрезок, на котором расположен корень, уменьшается вдвое, то есть после n итераций он сокращается в 2^n раз.

Этот процесс продолжаем до тех пор, пока значение функции $|f(x_i)| < \varepsilon$ или длина отрезка $[a, b]$ на i -ой итерации не станет меньше по модулю некоторого заданного малого числа.



Функция, реализующая метод бисекции

$\text{bisec}(f, a, b, \varepsilon) := \begin{array}{l} a_n \leftarrow a \\ b_n \leftarrow b \\ k \leftarrow 0 \\ \text{while } (b_n - a_n) > 2 \cdot \varepsilon \\ \quad \left \begin{array}{l} x_n \leftarrow \frac{(a_n + b_n)}{2} \\ f_{a_n} \leftarrow f(a_n) \\ f_{x_n} \leftarrow f(x_n) \\ b_n \leftarrow x_n \text{ if } f_{a_n} \cdot f_{x_n} \leq 0 \\ a_n \leftarrow x_n \text{ otherwise} \\ k \leftarrow k + 1 \end{array} \right. \\ x_n \leftarrow \frac{(a_n + b_n)}{2} \\ \left(\begin{array}{l} x_n \\ k \end{array} \right) \end{array}$	<p>Набрать функцию <i>bisec</i>, реализующую метод бисекции с помощью панели инструментов – <i>Программирование</i></p> <p><i>f</i> – функция, для которой ищем корни <i>[a, b]</i> – интервал изоляции корня ε – заданная точность</p> <p>Результаты расчета</p>
---	--

Например,

$f(x) := \frac{-1}{24} + (\cos(x))^2 - \frac{\cos(x)}{12}$	Задание функции
--	-----------------

$\varepsilon := 10^{-10}$	Задание точности вычисления корня
---------------------------	-----------------------------------

$\left(\begin{array}{l} x \\ n \end{array} \right) := \text{bisec}(f, 1.6, 2, \varepsilon)$	Обращение к функции <i>bisec</i>
--	----------------------------------

$x = 1.738$ $n = 31$	Корень уравнения, находящийся на отрезке [1.6, 2] Количество разбиений отрезка пополам
-------------------------	---

Для того, чтобы найти все корни на заданном отрезке, необходимо построить график функции $f(x)$. Затем с его помощью найти интервалы изоляции всех корней, которые имеются на заданном отрезке $[a, b]$. После этого обратиться к функции *bisec* для каждого интервала изоляции корня.

Встроенная функция *root* пакета *MATLAB*

Данная функция реализует итерационный метод нахождения корня.

Пример вычисления корня для функции $f(x) := \frac{-1}{24} + (\cos(x))^2 - \frac{\cos(x)}{12}$, $\varepsilon := 10^{-10}$

$\text{TOL} := \varepsilon$ Погрешность вычислений, задаваемая встроенной переменной TOL
 $x_0 := 2$ Начальное приближение, должно быть вблизи от находимого корня

$x := \text{root}(f(x_0), x_0)$
 $x = 1.738$

Варианты заданий

N	$f(x)$	$[a, b]$
1	$(\sin x)^2 - \frac{5}{6}\sin x + \frac{1}{6}$	[0,1]
2	$(\sin x)^2 + \frac{7}{12}\sin x + \frac{1}{12}$	[-1,0]
3	$(\sin x)^2 - \frac{1}{30}\sin x - \frac{1}{30}$	[-0.5,0.5]
4	$(\cos x)^2 + \frac{2}{35}\cos x - \frac{1}{35}$	[0,2]
5	$(\cos x)^2 - \left(\frac{1}{\sqrt{2}} + \frac{1}{4}\right)\cos x + \frac{1}{4\sqrt{2}}$	[0,1.5]
6	$(\cos x)^2 + \frac{1}{2}\cos x + \frac{1}{18}$	[0,2]
7	$(\ln x)^2 - 5\ln x + 6$	[5,25]
8	$(\ln x)^2 - \ln x - 2$	[0.1,10]
9	$(\ln x)^2 - \frac{3}{4}\ln x + \frac{1}{8}$	[0.1,2]
10	$(\operatorname{tg} x)^2 + (\sqrt{3} - 1)\operatorname{tg} x - \sqrt{3}$	[-1.2,1]
11	$(\operatorname{tg} x)^2 - \frac{28}{9}\operatorname{tg} x + \frac{1}{3}$	[0,1.5]
12	$(\operatorname{tg} x)^2 - \frac{53}{6}\operatorname{tg} x - \frac{3}{2}$	[-0.5,1.5]
13	$x^4 - 7x^2 + 10$	[0,3]
14	$x^4 - \frac{10}{3}x^2 + 1$	[0,2]
15	$x^4 - \frac{13}{2}x^2 + 3$	[0,3]
16	$(\sin x)^2 + \frac{5}{6}\sin x + \frac{1}{6}$	[-1,0]
17	$(\sin x)^2 - \frac{7}{12}\sin x + \frac{1}{12}$	[0,1]
18	$(\sin x)^2 + \frac{1}{30}\sin x - \frac{1}{30}$	[-0.5,0.5]

19	$(\cos x)^2 - \frac{2}{35}\cos x - \frac{1}{35}$	[0,3]
20	$(\cos x)^2 + \left(\frac{1}{\sqrt{2}} - \frac{1}{4}\right)\cos x - \frac{1}{4\sqrt{2}}$	[0,2]
21	$(\cos x)^2 - \frac{1}{2}\cos x + \frac{1}{18}$	[0,2]
2.1.22	$(\lg x)^2 + \frac{5}{3}\lg x - \frac{2}{3}$	[0.001,3]
23	$(\lg x)^2 - \lg x - \frac{3}{4}$	[0.1,35]
24	$(\lg x)^2 + \frac{3}{4}\lg x - \frac{1}{4}$	[0.01,3]
25	$(\operatorname{tg} x)^2 - \left(1 + \frac{1}{\sqrt{3}}\right)\operatorname{tg} x + \frac{1}{\sqrt{3}}$	[0,1]

Задания для самостоятельной работы

Задание №1

1. Вычислить предел: $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\sin x - \cos x}{1 - \tan x}$; $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos x - 1}{x^2}$; $\lim_{x \rightarrow +\infty} x(\arctan x - \frac{\pi}{2})$.

2. Найти производные: $y = \frac{1}{2} \ln \tan \frac{x}{2} - \frac{\cos x}{2 \sin^2 x}$; $y = 2^{\arcsin 3x} + (1 - \arccos 3x)^2$.

3. Найти: $\sum_{n=1}^7 (\frac{3n}{3n+1})^n$; $\sum_{n=1}^{10} \frac{n^2 + 1}{n^2 + 2n + 1}$; $\sum_{n=2}^{15} \frac{1}{(\ln n)^n}$.

4. Вычислить: $\int_1^e \frac{\sin \ln x dx}{x}$; $\int_{\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{3}} c \tan^4 \varphi d\varphi$; $\int_0^{\infty} \frac{dx}{1+x^4}$; $\int_1^{\infty} \frac{dx}{x\sqrt{1+x^2}}$.

Задание №2 Решить систему линейных уравнений:

1. $12x_1 - 20x_2 + 5x_3 = 5$	2. $20x_1 - 2x_2 + 4x_3 = 3$
$3x_1 + 2x_2 + 5x_3 = 4$	$30x_1 + 2x_2 + 5x_3 = 4$
$2x_1 - 8x_2 + 5x_3 = 5$	$2x_1 - 6x_2 + 5x_3 = 5$

Задание №3 Построить график функции:

1. $x^{\frac{1}{3}} \cdot (1-x)^{\frac{2}{3}}$, x изменяется в диапазоне 0.1 до 0.6 с шагом 0.001.

2. $x^3 - 6 \cdot x^2 + 9 \cdot x + 4$, x изменяется в диапазоне 0.2 до 1.5 с шагом 0.01.

3. $(1-x)^4$, x изменяется в диапазоне 0 до 2 с шагом 0.2.

Задание №4 Определить корень нелинейного уравнения:

1. $x + 0.323 - \frac{e^x}{2} = 0$.

2. $x + x^2 + \sqrt{x} = 4.75$.

3. $x \cdot e^x = 4.28$.

4. $x - \sqrt[3]{x} = 0.109$.

Глава 4. Технология создания баз данных и работы с ними в среде СУБД *Microsoft Access*

Система управления базами данных (СУБД) – комплекс программных средств для создания баз данных, хранения и поиска в них необходимой информации. Будем использовать СУБД Access, входящую в интегрированный пакет Microsoft Office.

База данных может быть основана на какой-либо модели данных. Модель данных – это набор принципов, определяющих организацию логической структуры хранения данных в компьютере, т. е. это правила взаимосвязи типов структур данных и операции над ними.

Существует три основных модели данных: реляционная, иерархическая и сетевая.

Реляционная модель построена на взаимоотношении составляющих ее частей. В простейшем случае она представляет собой двухмерный массив (таблицу), а при создании сложных информационных моделей составляет совокупность взаимосвязанных таблиц. Каждая строка такой таблицы называется *записью*, а каждый столбец – *полем*. Все столбцы являются однородными, т. е. имеют один тип (числа, текст, дата и т. д.). Одинаковые строки в таблице отсутствуют.

Над этой моделью данных удобно производить следующие действия:

- 1) сортировку данных;
- 2) выборку данных по группам;
- 3) поиск записей.

Иерархическая модель представляет собой совокупность элементов, расположенных в порядке их подчинения от общего к частному и образующих перевернутое дерево (граф). Принцип работы модели таков, что несколько узлов более низкого уровня соединяются при помощи связи с одним узлом более высокого уровня.

Сетевая модель базы данных похожа на иерархическую. Но в ней принята свободная связь между элементами разных уровней.

Для начинающих проще создавать реляционную модель базы данных.

При работе с базой данных Access допустимы следующие типы данных:

- 1) текстовый – одна строка текста (до 2555 символов);
- 2) поле *МЕМО* – текст, состоящий из нескольких строк;
- 3) числовой – число любого типа;
- 4) дата/время – поле, содержащее дату или время;
- 5) денежный – поле, выраженное в денежных единицах (рублях, долларах);
- 6) счетчик – поле, вводимое автоматически с вводом каждой записи;
- 7) логический – содержит логическое значение (*TRUE* или *FALSE*).
- 8) поле объекта *OLE* – содержит рисунки, таблицы Excel и т. д.

Лабораторная работа № 1. Microsoft Access 2010. Проектирование и создание базы данных

Цель работы

Освоение приемов проектирования базы данных, описания структуры таблиц и связей между ними.

Учебные вопросы

1. Проектирование и создание базы данных
2. Описание структуры таблиц и связей

Краткое изложение учебного материала по теме

Вопросы проектирования базы данных подробно описаны в учебнике Информатика [4, с. 236 – 247], однако приведем здесь некоторые основные положения.

База данных (БД, database) поименованная совокупность структурированных данных, относящихся к определенной предметной области.

Система Access – реляционного типа, т. е. ее база данных состоит из совокупности связанных между собой таблиц. Каждая таблица имеет строгую структуру.

Таблица базы данных (table) – регулярная структура, состоящая из однотипных строк, которые называются **записями (records)**, разбитых на **поля (fields)**. Каждое **поле записи** обязательно имеет **имя, тип и формат (или ширину)**.

Для связей между таблицами используются ключи (физическая реализация ключей – индексы).

Первичный ключ (primary key) – главный ключевой элемент, однозначно идентифицирующий запись в таблице.

В системе Access под термином Ключевое поле подразумевается первичный ключ, для других ключей (уникальных или внешних) используется атрибут Индексированное поле (Совпадения не допускаются) или Индексированное поле (Совпадения допускаются).

Главный принцип проектирования – совокупность связанных таблиц создается таким образом, чтобы суммарный объем хранимой информации был минимален, и любую информацию можно было быстро найти.

Обычно в состав базы данных входят таблицы для хранения главной информации, которые могут постоянно пополняться данными, и справоч-

ные таблицы, редко изменяющиеся.

Связи между таблицами в системе Access задаются с использованием режима *Схема данных*. Для связей следует задать условия соблюдения ссылочной целостности.

Ссылочная целостность данных (referential integrity) – набор правил, обеспечивающих соответствие ключевых значений в связанных таблицах.

В состав информационной системы кроме информации базы данных входят также компоненты пользовательского интерфейса, важнейшие из которых – формы и печатные отчеты. Особенность системы Access – эти компоненты могут храниться в одном файле с таблицами или в разных файлах

Все имена в БД (таблиц, полей, форм, отчетов, запросов и пр.) конечно же лучше писать с использованием латинских букв и английских слов (если система разрабатывается для международных корпораций), но в учебном примере для простоты будем пользоваться русскими названиями.

1 Проектирование и создание базы данных

Процесс создания базы данных рассмотрим на примере разработки информационной системы «Студенты», которая должна хранить информацию о студентах и их экзаменационных оценках.

В учебнике Информатика [4, с. 245 – 248] подробно описан процесс проектирования информационной системы «Контингент студентов университета», начиная с раздела постановки задачи и далее описание концептуальной модели с подробным разбором всех сущностей, их основных атрибутов и связей.

В результате проектирования был сделан вывод о необходимости создания в ней 5-ти таблиц:

- 1) **Студенты** – для хранения основных данных о студенте;
- 2) **Оценки** – для хранения информации об оценках студентов;
- 3) **Институты** – справочник институтов;
- 4) **Специальности** – справочник специальностей;
- 5) **Предметы** – справочник предметов.

Для создания файла базы данных в папке хранения Ваших файлов вызовем контекстное меню и в нем выберем команду Создать → Microsoft Access База данных. Зададим имя базы данных **Студенты** (автор <Ваша фамилия>). Откроем базу данных двойным щелчком на созданном файле.

2 Описание структуры таблиц и связей

Выберем на ленте вкладку Создание и в группе Таблицы нажмем на кнопку Конструктор таблиц. По умолчанию для окна базы данных уста-

новлен параметр Вкладки, поэтому внутри главного окна мы увидим вкладку (вложенное окно с ярлычком сверху) Конструктора таблиц, показанное на рисунке 9.1 (данные двух полей уже заполнены и была нажата кнопка Сохранить на верхней рамке окна).

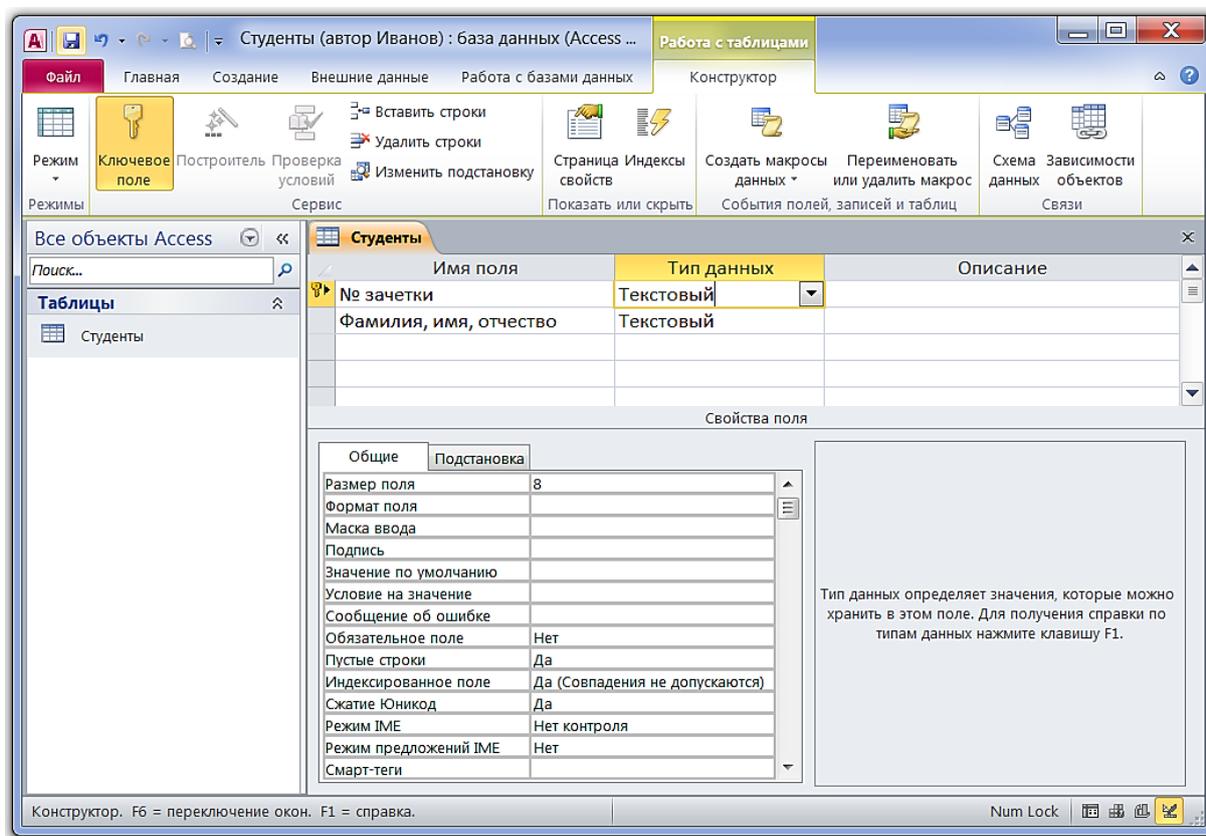


Рисунок 9.1 – Описание структуры таблицы **Студенты** в Конструкторе

Далее в Конструкторе добавим остальные поля в соответствии с данными таблицы 9.1, т.е. зададим имя, тип данных, размер или формат каждого поля таблицы, а также ключевое поле (если необходимо), индексированные поля и подписи. После чего закроем вкладку Конструктора таблицы **Студенты** (крестиком справа на темно-серой полоске или из контекстного меню ярлычка) с сохранением изменений структуры.

Затем снова выберем команду **Создание** → **Конструктор таблиц** и опишем структуру следующей таблицы – **Оценки** в соответствии с данными таблицы 9.2. Сохраним таблицу и закроем Конструктор данной таблицы.

Аналогично поступим при создании еще трех таблиц – **Институты** (структура приведена в таблице 9.3), **Специальности** (структура приведена в таблице 9.4) и **Предметы** (структура приведена в таблице 9.5).

В результате получим в базе данных 5 пустых таблиц с заданной структурой. При необходимости в любой момент можно обратиться к модификации структуры каждой из таблиц, открыв ее в Конструкторе.

Таблица 9.1 – Структура таблицы **Студенты**

Имя поля	Тип данных	Размер поля	Индексированное поле
№ зачетки	Текстовый	8	Ключевое поле
Фамилия, имя, отчество	Текстовый	45	Нет
Дата поступления	Дата/время	Краткий формат даты	Нет
№ института	Числовой	Байт	Да (Допускаются совпадения)
Код специальности	Текстовый	9	Да (Допускаются совпадения)
Курс	Числовой	Байт	Нет
Группа	Текстовый	4	Нет

Таблица 9.2 – Структура таблицы **Оценки**

Имя поля	Тип данных	Размер поля	Индексированное поле	Обязательное поле
№ зачетки	Текстовый	8	Да (Допускаются совпадения)	Да
Семестр	Числовой	Байт	Нет	Да
№ предмета	Числовой	Целое	Да (Допускаются совпадения)	Да
Оценка	Текстовый	1	Нет	Да
Дата получения	Дата/время	Краткий формат даты	Нет	Да
Преподаватель	Текстовый	45	Нет	Да

Таблица 9.3 – Структура таблицы **Институты**

Имя поля	Тип данных	Размер поля	Индексированное поле
№ института	Числовой	Байт	Ключевое поле
Название института	Текстовый	120	Нет

Таблица 9.1 – Структура таблицы **Специальности**

Имя поля	Тип данных	Размер поля	Индексированное поле
Код специальности	Текстовый	9	Ключевое поле
Название специальности	Текстовый	120	Нет

Таблица 9.5 – Структура таблицы **Предметы**

Имя поля	Тип данных	Размер поля	Индексированное поле
№ предмета	Числовой	Целое	Ключевое поле
Название предмета	Текстовый	120	Нет

Для задания **Ключевого поля** в этих таблицах надо выделить нужное Имя поля (квадрат слева) и щелкнуть на **Ленте** (слева) на Ключ.

Далее задаем связи (Один ко многим) между таблицами в базе. Для этого на вкладке ленты Работа с базами данных выбираем в группе Отношения команду Схема данных, добавляем в окно схемы все таблицы и, перетаскивая название поля первичного ключа к аналогичному полю другой таблицы создать связи. При этом задаем в окне Изменение связей для всех связей между таблицами 3 условия: обеспечения целостности данных, каскадное обновление связанных полей и каскадное удаление связанных записей. Схема базы данных показана на рисунок 9.2.

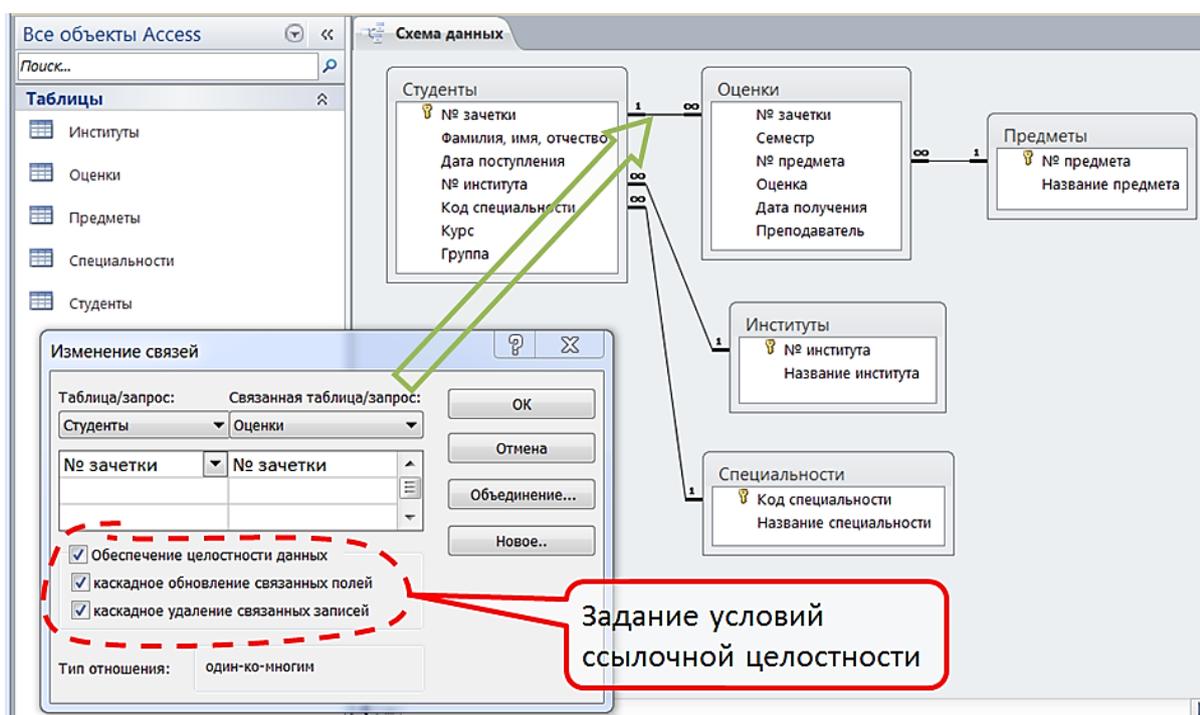


Рисунок 9.2 – Схема базы данных и задание условий ссылочной целостности для связи между таблицами Студенты – Оценки (В Access 2013 в таблице Изменение связей вместо ОК написано Создать)

Учебное задание

Создать все необходимые таблицы базы данных, описать связи между ними в соответствии с учебным примером.

Лабораторная работа № 2. Microsoft Access 2010. Занесение информации в базу данных. Разработка форм

Цель работы

Освоение приемов работы с информацией базы данных в табличном режиме, разработка и использование форм.

Учебные вопросы

1. Занесение информации в таблицы-справочники
2. Разработка Windows-формы для работы с информацией базы данных
3. Занесение информации с использованием Windows-формы

Краткое изложение учебного материала по теме

В информационных системах масштаба предприятия основным режимом работы с базой данных этой системы являются Windows-формы или Web-формы, которых может быть очень много и которые могут быть предназначены для тех или иных рабочих мест и различных решаемых задач. Простой пользователь в этом случае не знает, с какими таблицами базы данных он работает с использованием формы.

В системе Access также могут использоваться такие формы, но кроме того может использоваться режим непосредственной работы с таблицами, которых, как правило, немного и информация о которых наглядно представлена в этой системе.

В то же время Windows-формы и Web-формы предоставляют дополнительные возможности по одновременной работе с несколькими таблицами базы данных, по использованию разнообразных элементов управления на форме (поле со списком, кнопки, вложенные формы и пр.).

В системе **Access** имеется **Мастер** разработки экранных форм, который позволяет легко создавать формы нескольких видов (простые для работы с данными одной таблицы, сложные для работы с несколькими таблицами с использованием подчиненных или связанных форм). Полученные формы далее, как правило, приходится дополнять и модифицировать в **Конструкторе** форм для реализации всех необходимых условий работы с данными.

1 Занесение информации в таблицы-справочники

Для работы со справочниками можно использовать стандартный режим работы с таблицами. Перед тем, как заносить данные в таблицы, в настройках системы (вкладка Файл → Параметры → Текущая база данных) уберем галочку у параметра Разрешить изменять структуру таблиц в режиме таблицы

(после этого изменение структуры будет возможно только в Конструкторе таблиц). После этого нужно закрыть и снова открыть файл базы данных.

Таблица **Предметы** в режиме работы с данными (двойной щелчок мышкой на ее названии в Области переходов или команда **Открыть** контекстного меню) показан на рисунок 10.1.

№ предмета	Название предмета
+	1 Иностранный язык
+	2 История России
+	3 Правоведение
+	4 Математика
+	5 Информатика
+	6 Общая и неорганическая химия
+	7 Проблемы современного естествознания
*	

Рисунок 10.1 – Работа с таблицей Предметы базы данных

В данном режиме каждая запись таблицы базы данных представлена как строка, состоящая из столбцов – полей, над которыми показаны имена полей. В нижней части таблицы присутствует пустая запись с символом **звездочка *** в левой колонке – это несуществующая запись, которая добавляется в таблицу, как только в ней появляется какая-либо информация. На нижней рамке окна присутствуют кнопки для перемещения по таблице, номер текущей записи и информация об общем количестве записей в таблице, а также поле быстрого поиска и сведения об установленном фильтре отбора данных. Колонка слева с символом **+** присутствует, если у таблицы есть связь от одной записи данной таблицы ко многим записям связанной с ней таблицы. В данном случае при щелчке мышью на плюсе откроется подтаблица оценок для выбранного предмета.

После окончания добавления, редактирования или удаления данных можно закрыть окно таблицы, при этом все изменения будут сохранены автоматически.

Для занесения информации в справочную таблицу Специальности можно использовать импорт данных. Для этого откроем сайт университета и из раздела АБИТУРИЕНТУ – Специальности – Очно – Бакалавриат скопируем таблицу всех специальностей в новый файл Excel, сохраним его в своей папке с именем Специальности с сайта. В базе данных выполним модификацию структуры таблицы Специальности – добавим в нее поле Институт (текстовое, ширина 24). Удалим из таблицы Excel лишние столбцы, оставим только код специальности, ее название и институт, где есть эта

специальность. Добавим в файл новую первую строку, в которой подпишем названия столбцов в точном соответствии с названием полей в таблице базы данных Специальности. Зададим заполненных для столбцов в таблице Excel тип текстовый. Если в кодах специальностей вместо точки стоит запятая, выполним автозамену всех запятых на точки. После этого таблица Специальности с сайта должна выглядеть, как показано на рисунке 10.2.

	1	2	3
1	Название специальности	Код специальности	Институт
2	Автоматизация технологических	220700.62	ИЭТ
3	процессов и производств		
4	Биология	20400.62	
5	Биотехнические системы и технологии	201000.62	ИТПХ
6	Биотехнология	240700.62	ИТПХ

Рисунок 10.1 – Фрагмент таблицы Excel для экспорта данных

В базе данных закроем все таблицы, на вкладке Внешние данные нажмем кнопку **Excel** (импорт электронной таблицы Excel), выберем имя файла **Специальности с сайта**, выберем позицию **Добавить копию записей в конец таблицы: Специальности** и выполним импорт данных. Некоторые данные будут потеряны, т. к. есть одинаковые специальности в таблице в разных институтах. В результате получим заполненную таблицу Специальности, как показано на рисунке 10.2.

Код специальности	Название специальности	Институт
050100.6	Педагогическое образование. профиль Физическая культура	
10400.62	Прикладная математика и информатика	
11200.62	Физика	
120700.62	Землеустройство и кадастры	ЛТИ
131000.62	Нефтегазовое дело	ИНИГ

Рисунок 10.2 – Фрагмент таблицы Специальности после импорта данных

Аналогично можно выполнить импорт данных в таблицу базы данных Институты с сайта университета.

2 Разработка Windows-формы для работы с информацией базы данных

Для данной информационной системы разработаем форму, которая позволит одновременно редактировать информацию студентов и заносить данные об их оценках. Главная таблица формы – Студенты, на форме будут

представлены данные одной записи. Одновременно в подчиненной таблице на той же форме мы можем видеть все его оценки.

Разработку формы можно начинать в Конструкторе форм, начиная с пустой формы и размещая на ней необходимые поля таблиц и другие элементы управления.

Но более быстрый способ – использовать **Мастер форм** (рисунок 10.3).

Как показано на рисунке 10.3, на первом шаге Мастер (в окне Создание форм) просит выбрать **поля таблиц**, которые будут использоваться, как элемент управления **поля формы**. Выберем все поля таблицы Студенты и все поля таблицы Оценки (двойным символом >>), но затем удалим из списка выбранных поле Оценки.[№ зачетки] (для подчиненной таблицы поле [№ зачетки] будет заполняться автоматически; можно оставить его в списке, если хотите убедиться в автоматическом заполнении и в том, что на форме мы видим оценки только одного студента). Нажмем кнопку **Далее >** для перехода к следующему шагу Мастера форм.

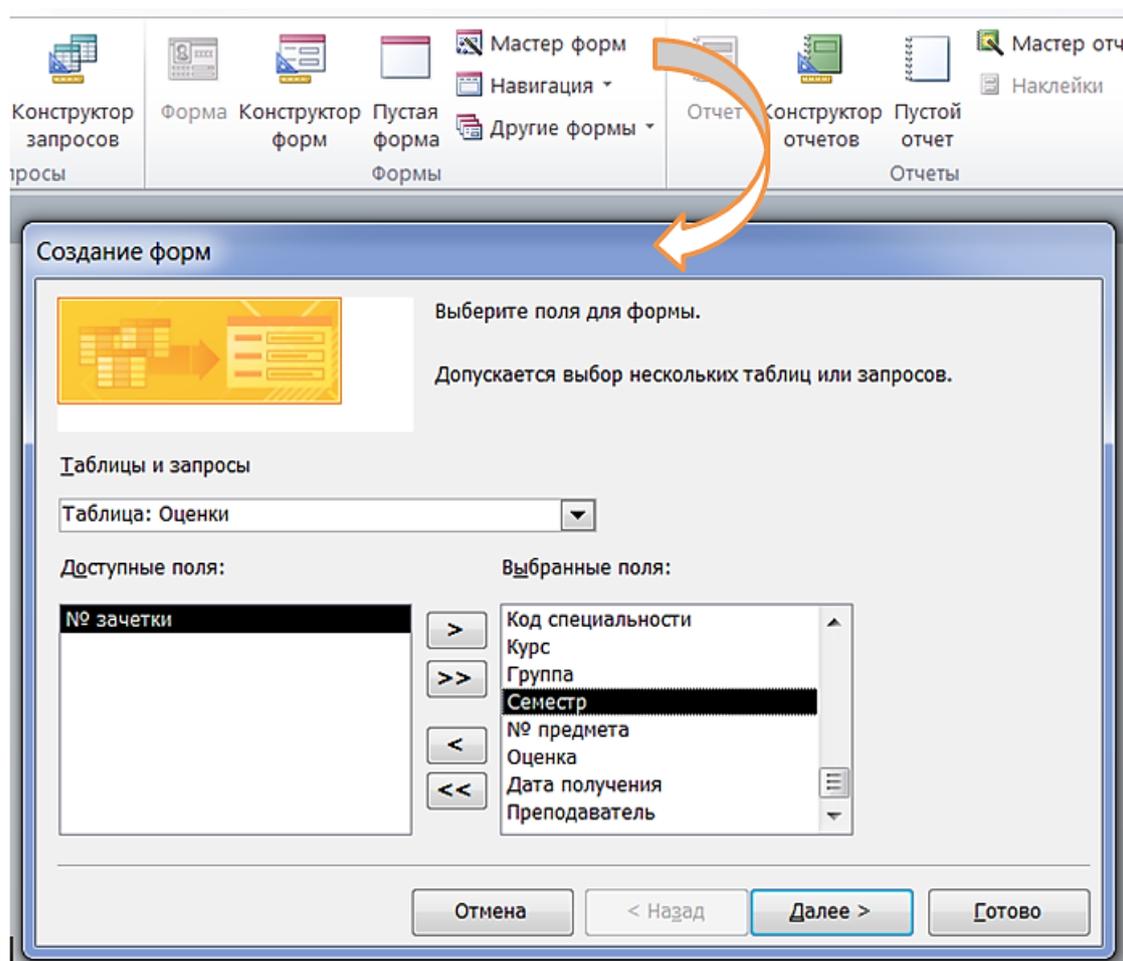


Рисунок 10.3 – Первый шаг Мастера форм

На втором шаге – *Выберите вид представления данных* – выбираем **Подчиненные формы** – т. е. расположение данных главной табли-

цы Студенты и подчиненной формы с данными таблицы Оценки на одной форме (рисунок 10.4).

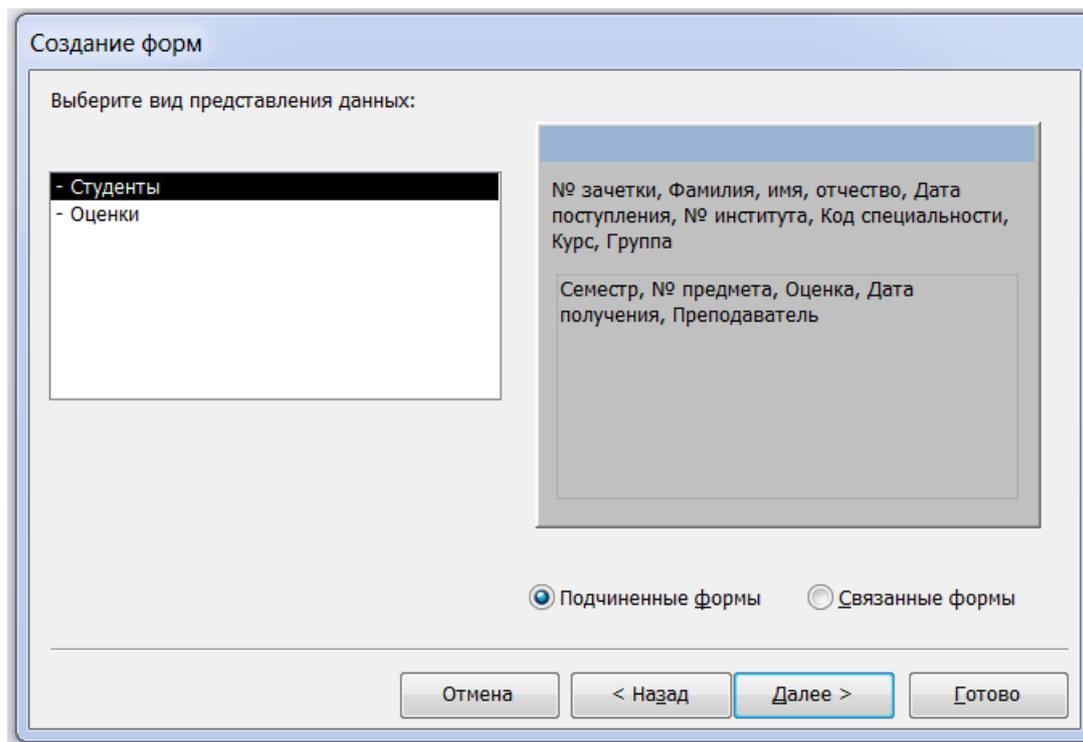


Рисунок 10.4 – Второй шаг Мастера форм

Третий шаг – *Выберите внешний вид подчиненной формы* – выбираем **ленточный**.

Последний шаг – *Задайте имена форм* – оставляем для главной формы название **Студенты**, для подчиненной формы задаем имя **Оценки студента** и на том же экране ниже выбираем пункт **Изменить макет формы**, после чего нажимаем на кнопку **Готово**.

Полученная форма будет открыта в Конструкторе форм, в Области навигации базы данных (левая панель окна Access, настройка области – тип объекта, все объекты) появится группа Формы с двумя именами новых форм – Оценки студента и Студенты. Для отображения в Конструкторе подчиненной формы следует закрыть окно формы и снова его открыть в Конструкторе, в этом случае она будет иметь вид, приведенный на рисунок 10.5.

На форме присутствуют элементы управления (объекты) следующих типов:

- **Надпись** – текст на форме, обычно не изменяющийся.
- **Поле** – объект для редактирования данных, связанный с полем таблицы базы данных или с переменной. Главное свойство этого объекта – **Данные** на странице **Данные** Окна свойств (открывается кнопкой Страница

свойств вкладки Конструктор), которое показывает, с какими данными связан этот объект формы.

- **Подчиненная форма** – вложенная форма для дочерней таблицы данных, связанной с главной таблицей, на которой могут присутствовать такие же элементы, как и на основной форме.

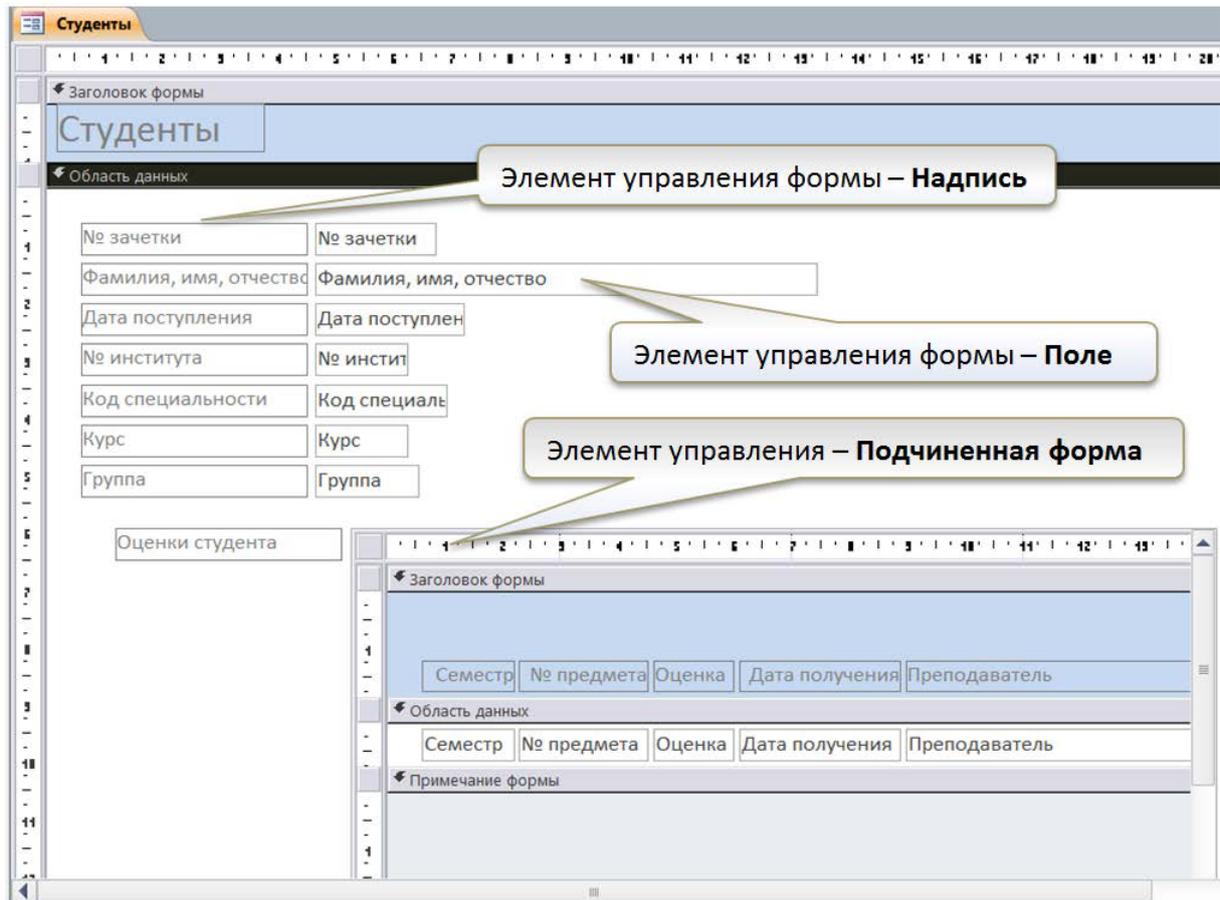


Рисунок 10.5 – Вид формы, созданной Мастером, в Конструкторе

Кроме того, на форме могут присутствовать и другие объекты, которые можно добавлять, используя группу кнопок Элементы управления контекстной вкладки Конструктор (рисунок 10.6).

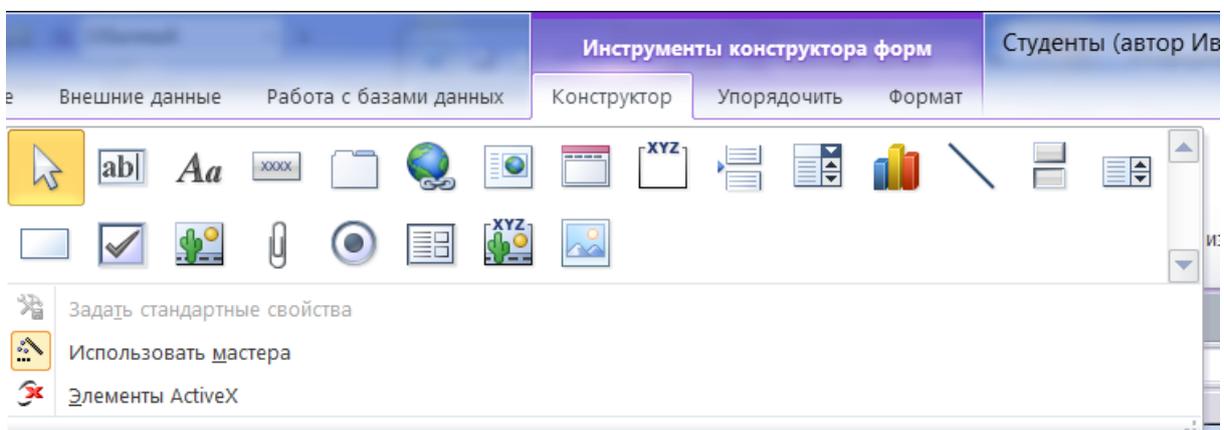


Рисунок 10.6 – Элементы управления для формы

Для использования формы можно запустить ее в работу с данными двойным щелчком мышкой на имени формы Студенты в Области навигации. Но пока не будем этого делать, т. к. форма нуждается в значительном усовершенствовании.

Прежде всего, можно изменить размер и расположение полей, чтобы все надписи были хорошо видны, и форма была более компактной. Для надписей можно использовать команду контекстного меню Размер → По размеру данных. Поля и их надписи в системе Access взаимосвязаны и перемещаются совместно. Для перемещения поля независимо от надписи нужно использовать маркер в левом верхнем углу рамки объекта. Можно изменить также цвет надписей и фона формы.

Далее добавляем на форму 3 элемента управления типа Поле со списком для выбора из справочных таблиц института, специальности (с занесением соответствующих номеров в главную таблицу) и предмета (с занесением его номера из справочника в таблицу оценок). Основные свойства этого объекта описываются с помощью Мастера, который запускается автоматически при добавлении этого типа объекта к форме, если в группе кнопок Элементы управления включена кнопка Использовать мастера (см. ранее на рисунке 10.6). Для добавления нового поля со списком необходимо выбрать его тип в группе Элементы управления вкладки Конструктор, затем показать его расположение и размер на форме, после чего запустится Мастер создания полей со списком.

На первом шаге Мастера выбираем пункт *Объект “поле со списком” будет использовать значения из таблицы или другого запроса* (рисунок 10.7).

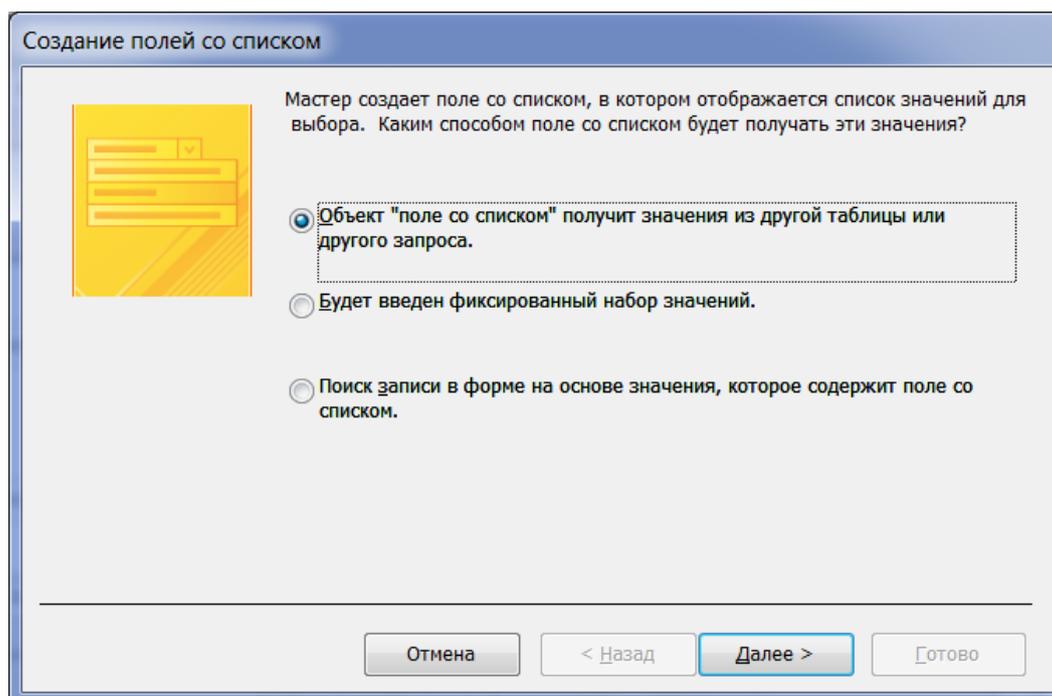


Рисунок 10.7 – Первый шаг Мастера создания полей со списком

На втором шаге выбираем из списка нужную нам справочную таблицу, на третьем – выбираем все поля (номер и название), на четвертом шаге – оставляем галочку у флажка *Скрыть ключевой столбец* и задаем ширину поля для названия (рисунок 10.8).

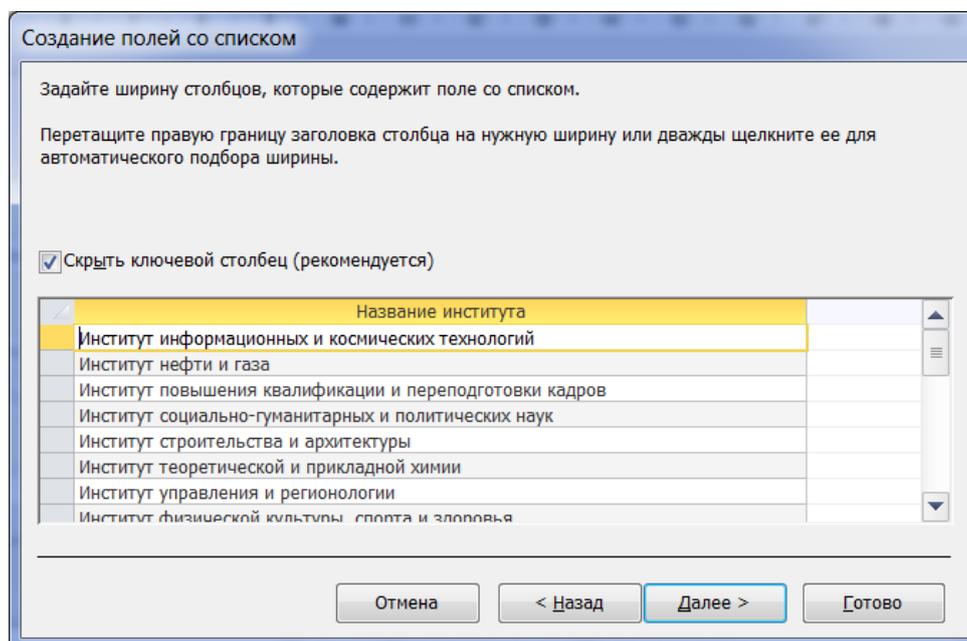


Рисунок 10.8 – Четвертый шаг Мастера создания полей со списком

Пятый шаг – задаем условие *Сохранить в поле* и выбираем из списка поле главной таблицы, в котором будет сохраняться значение ключевого поля справочной таблицы (рисунок 10.9).

Если Вы не укажете поле таблицы, с которым связано поле со списком, все Ваши предыдущие шаги бессмысленны для данной задачи!!!

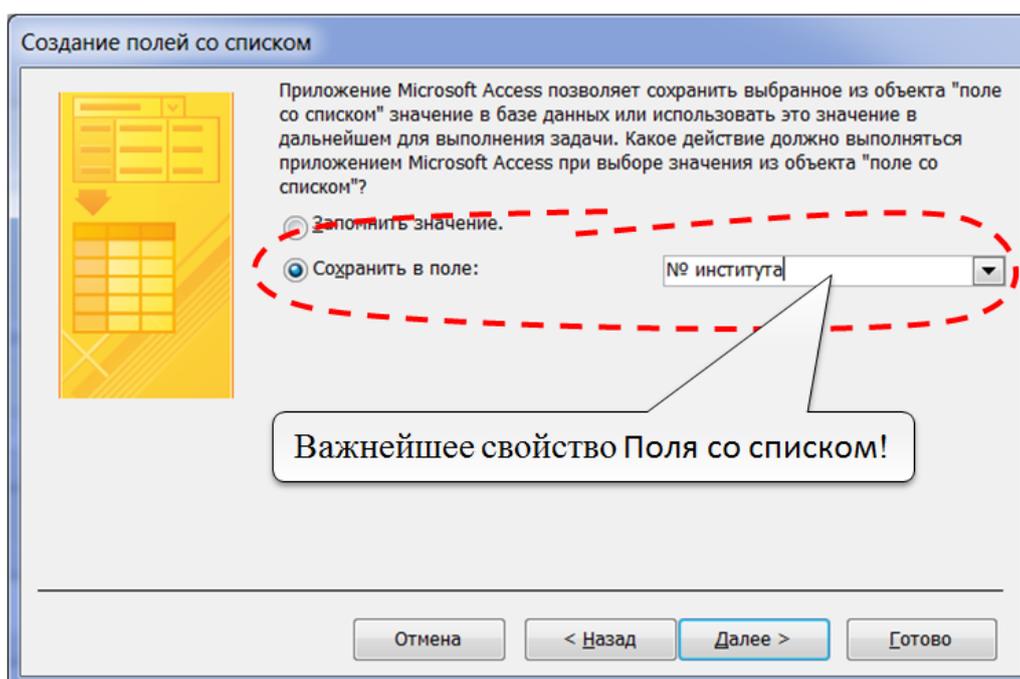


Рисунок 10.9 – Последний шаг Мастера создания полей со списком

Далее нажимаем кнопку Готово. Надпись для Поля со списком на форме можно удалить.

После модификации форма будет иметь в Конструкторе вид, приведенный на рисунок 10.10.

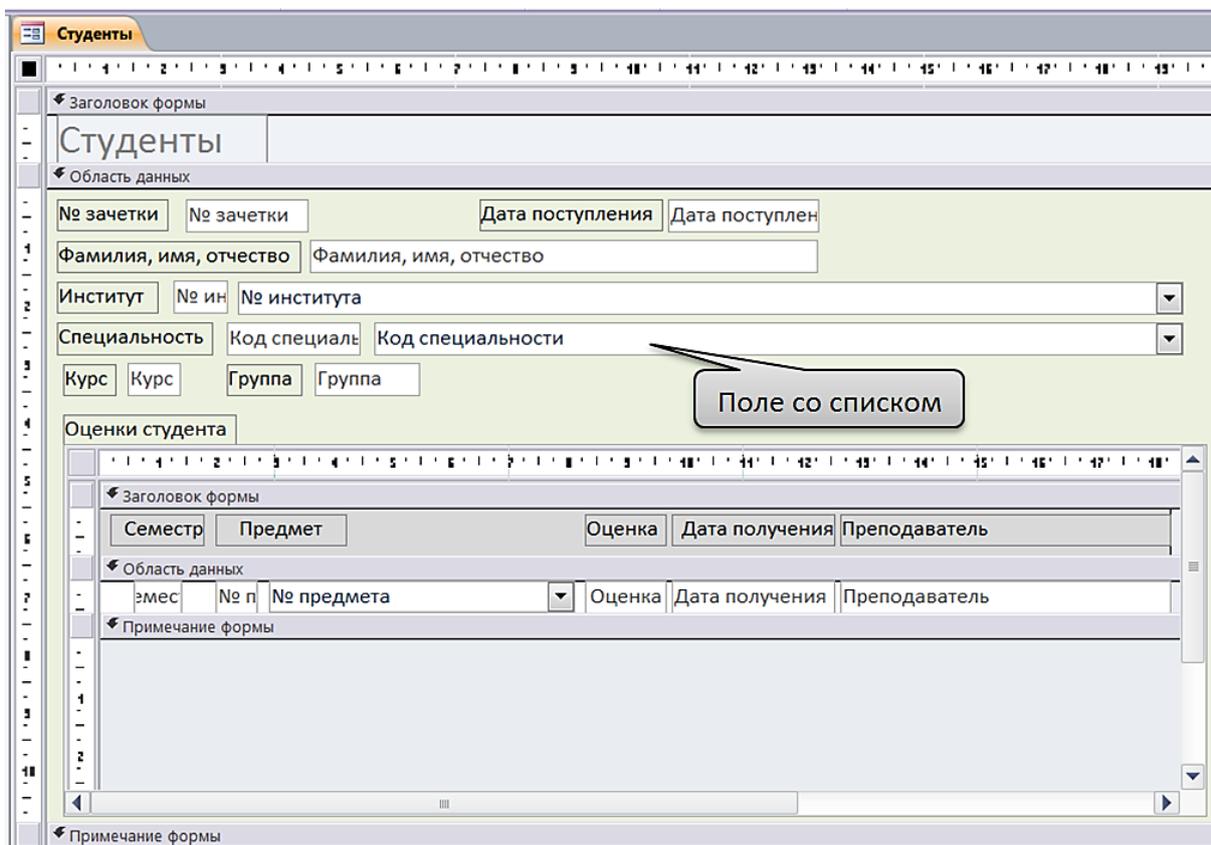


Рисунок 10.10 – Усовершенствованная форма в Конструкторе

3 Занесение информации с использованием Windows-формы

Запустим форму Студенты в работу с базой данных двойным щелчком на ее названии в Области навигации. В этом режиме можно редактировать существующие записи, добавлять новых студентов и новые оценки для каждого студента. Для удаления записей можно использовать контекстные меню для вертикальной полосы слева в главной форме и для меток у строк слева в подчиненной форме или клавишу Delete после выделения этих меток.

В усовершенствованной форме можно видеть названия факультетов, специальностей, предметов и выбирать их из справочных таблиц с помощью раскрывающихся списков (рисунок 10.11).

Перемещаться по полям ввода данных можно с помощью мышки или нажатием на клавиатуре клавиш Enter или Tab.

Для перехода от одного студента к другому или к новой записи используются навигационные кнопки (Первая запись, Предыдущая запись,

Следующая запись, Последняя запись, Новая запись) на нижней рамке формы.

Выбор института, специальности и предмета можно выполнять с использованием раскрывающихся списков или заданием номеров и кода, в обоих случаях мы будем видеть название в поле со списком.

Во время работы с формой можно задать сортировку данных по любому из полей формы и фильтр отбора данных с использованием кнопок группы Сортировка и фильтр вкладки Главная ленты.

The screenshot shows a Windows application window titled "Студенты". The form contains the following fields:

- № зачетки: 555321
- Дата поступления: 18.08.2005
- Фамилия, имя, отчество: Вилегжанинова Елена Сергеевна
- Институт: 1 Институт информационных и космических технологий
- Специальность: 240100.62 Химическая технология
- Курс: 1
- Группа: 111

Below the form is a table titled "Оценки студента" (Student Grades):

Семестр	Предмет	Оценка	Дата получения	Преподаватель
1	Иностранный язык	5	11.07.2006	Орлова О.П.
1	Информатика	4	21.07.2006	Коновалова Э.И.
1	История России	5	15.07.2006	Веретнов М.Ю.
1	Математика	4	19.07.2006	Шапаров Е.А.
1	Правоведение	4	17.07.2006	Рай А.И.
*				

At the bottom of the window, there is a status bar with navigation buttons and a search field.

Рисунок 10.11 – Использование формы с объектами Поле со списком для работы с базой данных

Учебное задание

1. Заполнить в табличном режиме справочную таблицу базы данных **Предметы**.
2. С использованием импорта данных с сайта университета заполнить информацией справочные таблицы базы данных **Институты** и **Специальности**.
3. Создать Windows-форму для занесения данных по студентам и их оценкам.
4. С использованием разработанной формы занести информацию об успеваемости студентов в базу данных. Минимальный объем информации: студенты двух институтов, в каждом 2 группы, в каждой группе 3 студента, у каждого студента 3 оценки.

Лабораторная работа № 3. Microsoft Access 2010. Разработка отчетов и запросов

Цель работы

Изучение возможностей и освоение приемов разработки отчетов и запросов.

Учебные вопросы

1. Разработка отчета
2. Разработка запросов

Краткое изложение учебного материала по теме

1 Разработка отчетов

Для разработки отчетов, отражающих информацию базы данных в печатных документах, в системе Access можно использовать Мастер отчетов и Конструктор отчетов. Отчеты могут быть созданы на основе всей информации, присутствующей в таблицах базы, но чаще для отчетов необходимо отобразить нужную информацию из базы с использованием SQL запроса и на основе его создать отчет. Важным свойством отчетов является возможность группировки данных и получения итоговых данных для групп и всего отчета.

Печатные документы отчетности предприятий часто должны иметь точное соответствие с унифицированными формами, утвержденными Госкомстатом РФ, как правило, Конструктор отчетов позволяет это сделать.

Поставим задачу разработать отчет, в котором показаны оценки всех студентов с группировкой данных по факультетам, курсам, группам. Для этого на вкладке Создание в группе Отчеты нажимаем кнопку Мастер отчетов.

На первом шаге Мастера выбираем поля главной таблицы базы Студенты, которые мы хотим показать в отчете и все поля дочерней таблицы Оценки, кроме поля [№ зачетки] (рисунок 11.1).

На втором шаге – *Выберите вид представления данных* – выбираем первый вариант, когда выделена таблица Студенты. При этом показано, что в верхней части отчета присутствуют поля таблицы Студенты, в нижней – поля таблицы Оценки.

На третьем шаге добавляем группировку данных по полям № института, Курс и Группа (рисунок 11.2). Более трех уровней группировки мастер задать не позволяет, однако это можно сделать при необходимости в **Конструкторе отчетов**.

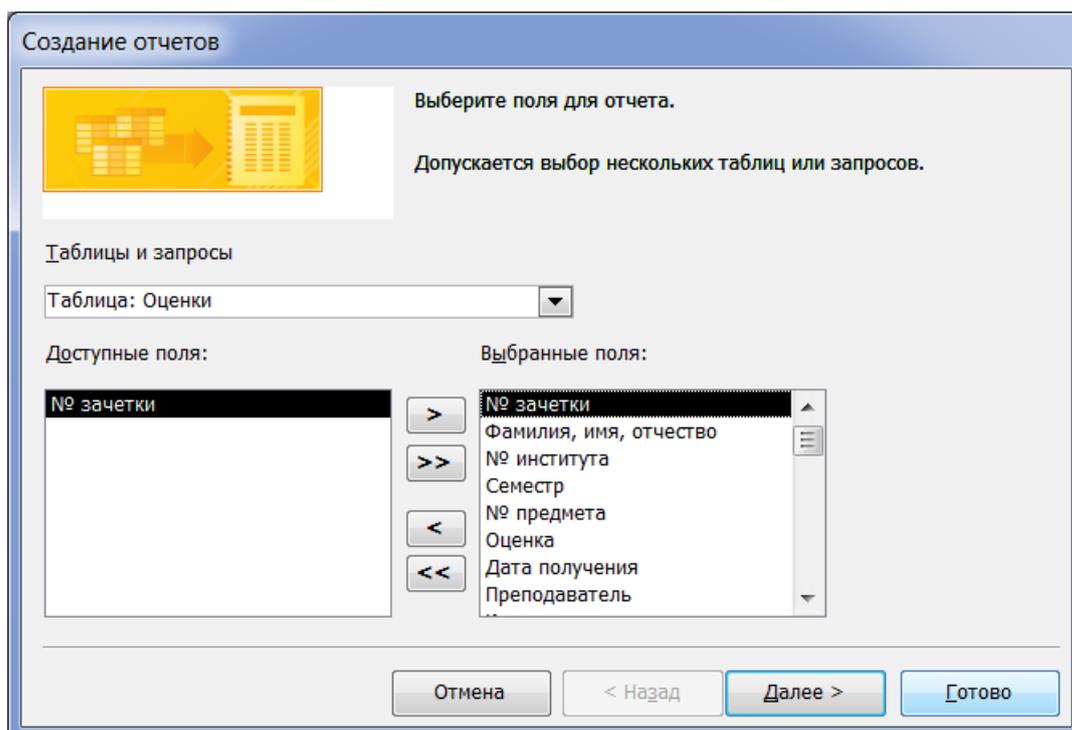


Рисунок 11.1 – Выбор полей для отчета на первом шаге Мастера отчетов

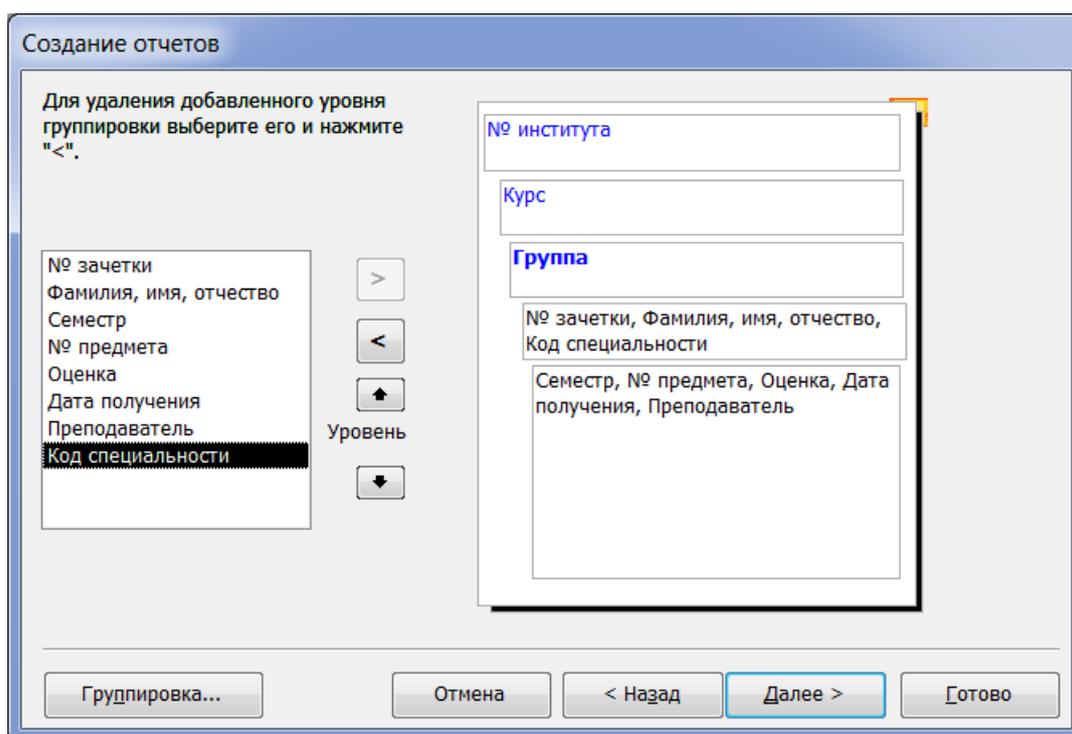


Рисунок 11.2 – Добавление уровней группировки для отчета

Сортировку на следующем шаге не задаем, т. к. она будет задана автоматически для выбранных группировок данных.

На 5-м шаге выбираем вид макета для отчета – *структура*, на следующем задаем название отчета **Студенты и их оценки** и нажимаем кнопку **Готово**. Полученный отчет в Конструкторе отчетов показан на рисунке 11.2.

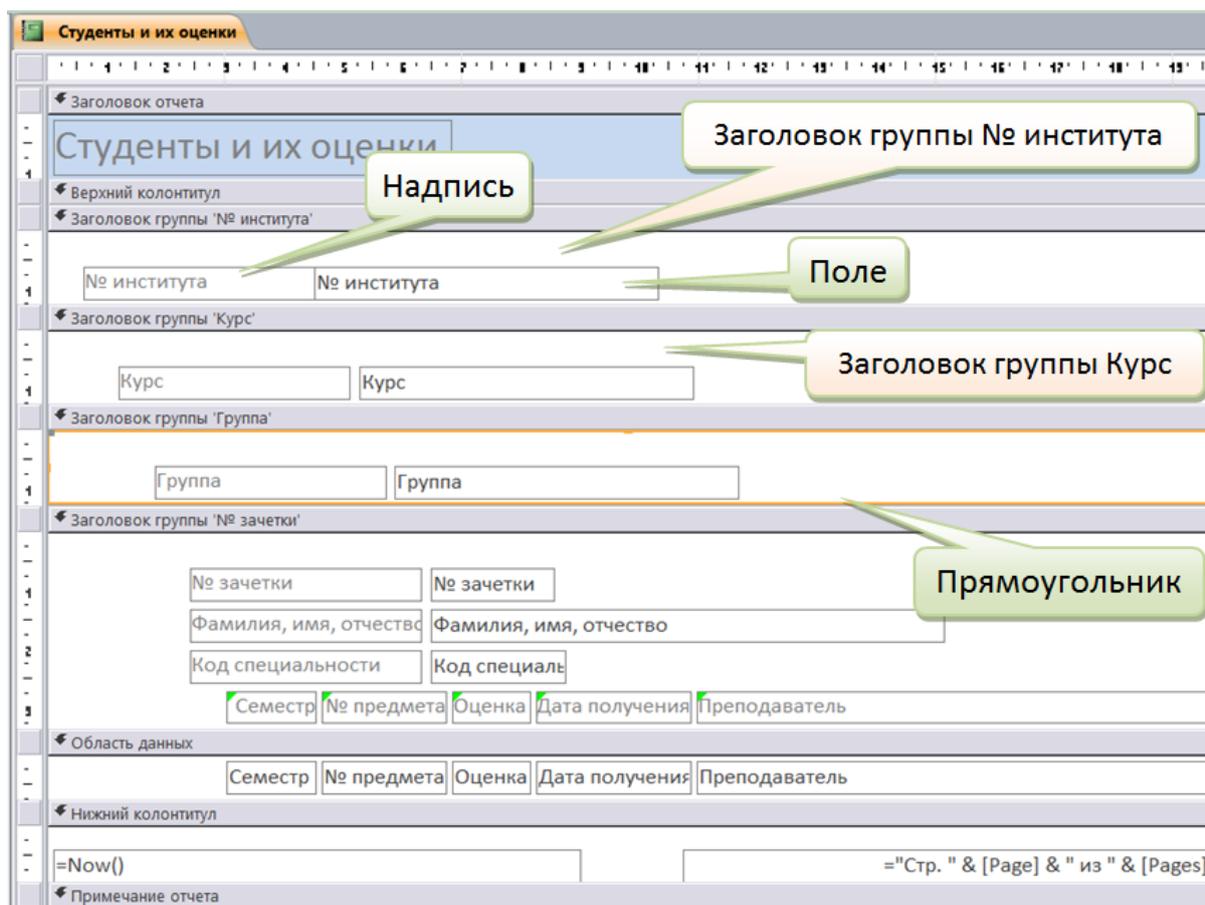


Рисунок 11.2 – Вид отчета в Конструкторе, созданного Мастером отчетов

В полученном отчете присутствуют объекты 3-х видов – **Поле**, которое в отчете может показывать данные поля таблицы базы, значение переменной или выражения, **Надпись** – любой текст в отчете и **Прямоугольник** – элемент оформления.

В **Конструкторе** отчет разбит на отдельные зоны, информация которых может присутствовать в отчете один раз (Заголовок отчета и Примечание отчета), в начале каждой страницы (Верхний колонтитул) или в конце каждой страницы (Нижний колонтитул), в начале каждой группы (Заголовок группы, групп может быть много) и в конце каждой группы (Примечание группы) и для каждой записи главной таблицы отчета (Область данных). Зоны Примечания... (их Мастер не создал) более правильно было бы назвать Итоги..., т. к. здесь можно разместить поля общих итогов (сумма, среднее и пр.) для группы или всего отчета.

Полученный отчет можно просмотреть на экране, отправить на принтер (например, с использованием соответствующих кнопок на стандартной панели инструментов) или в файл rtf -формата.

Созданный **Мастером** отчет весьма несовершенен, поля его страницы слишком малы, размещение полей в отчете нерационально. В отчет необходимо добавить названия факультетов, специальностей и предметов и изменить их надписи. А самое главное – необходимо задать наличие зон

Примечаний и в них разместить поле с расчетом средних оценок для всех 4-х групп.

Вначале настроим поля страницы отчета с использованием кнопки Параметры страницы вкладки Параметры страницы (верхнее 20 мм, нижнее 20 мм, левое 25 мм, правое 10 мм). После этого ширину отчета необходимо уменьшить до 17,4 см (при этом поля оценок нужно переместить влево и уменьшить ширину рамки в зоне Заголовки группы "Группа").

Для добавления новых и модификации существующих элементов управления следует использовать вкладку Конструктор контекстной группы вкладок Инструменты конструктора отчетов, для настройки расположения объектов – вкладку Упорядочить, для настройки параметров страницы (полей и размера бумаги) – вкладку Параметры страницы (рисунок 11.3).

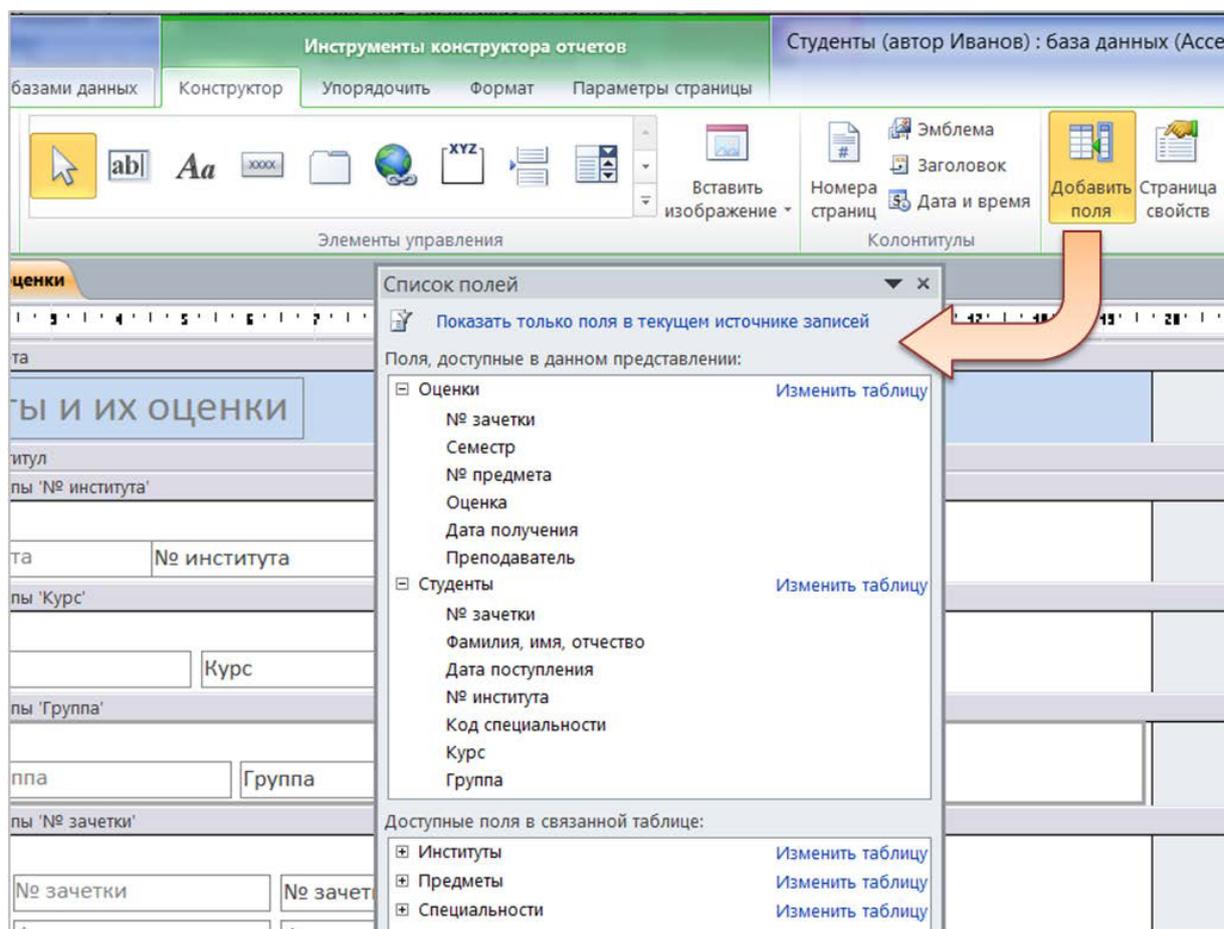


Рисунок 11.3 – Контекстная группа вкладок Инструменты конструктора отчетов и окно Список полей

Для использования в отчете данных справочных таблиц следует выбрать команду Добавить поля на вкладке Конструктор (см. рисунок 11.3), в верхней части открывшегося окна Список полей нажать на ссылку Показать все таблицы, после чего перетащить поля [Название института], [Название специальности] и [Название предмета] из справочных таблиц в соответствующие зоны отчета.

Кроме того, необходимо задать наличие **Примечаний** для всех групп, и в зону примечаний поместить вычисляемые поля, которые будут показывать средние оценки для студента, группы, факультета и для всего отчета. Для этого на вкладке **Конструктор** следует в группе команд *Группировка и итоги* нажать кнопку **Группировка**, после чего в нижней части окна базы данных откроется панель **Группировка, сортировка и итоги** (рисунок 11.4).

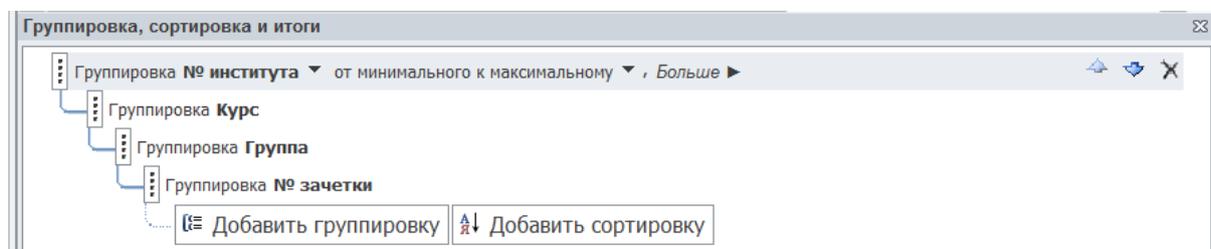


Рисунок 11.4 – Панель **Группировка, сортировка и итоги** для отчета

Для каждого уровня группировки нажмем кнопку *Больше* ►, в появившихся параметрах выберем *с разделом примечания*. Кроме того, зададим ненулевую высоту для зоны примечаний всего отчета.

Далее в **Конструкторе** отчета скопируем в зону примечаний для группы № зачетки поле [Оценка], в разделе *Данные* его **Окна свойств** изменим выражение на $=\text{Avg}([\text{Оценка}])$ для вычисления среднего значения поля, зададим на вкладке **Макет Окна свойств** **Формат поля** *Фиксированный* и **Число десятичных знаков** = 2, затем скопируем измененное поле в зоны примечаний других групп и всего отчета.

При создании вычисляемых полей на вкладке **Данные** **Окна свойств** можно нажать на кнопку с многоточием, после чего откроется **окно Построитель выражений**, где можно выбрать для построения выражений имеющиеся в системе функции и другие компоненты.

Разместим в отчете также надписи для итоговых значений, разлинуем таблицу (при этом для линий нужно задать свойство *Тип границы* – *Сплошная* и ее цвет).

Для группы № института можно задать параметр *удерживать группу* на одной странице, тогда данные каждого института будут начинаться с новой страницы.

Вид отчета в **Конструкторе** после его модификации показан на рисунке 11.5.

Студенты и их оценки					
Заголовок отчета					
Студенты и их оценки					
Верхний колонтитул					
Заголовок группы '№ института'					
Институт	№ ил	Название института			
Заголовок группы 'Курс'					
Курс	Курс				
Заголовок группы 'Группа'					
Группа	Группа				
Специальность	Название специальности				
Код специаль					
Заголовок группы '№ зачетки'					
№ зачетки	№ зачетки	Фамилия, имя, отчество	Фамилия, имя, отчество		
Семестр	Предмет	Оценка	Дата	Преподаватель	
Область данных					
Сем	ред	Название предмета	Оценка	Дата получения	Преподаватель
Примечание группы '№ зачетки'					
Средняя оценка студента			g([Оцен		
Примечание группы 'Группа'					
Средняя оценка группы			g([Оцен		
Примечание группы 'Курс'					
Средняя оценка курса			g([Оцен		
Примечание группы '№ института'					
Средняя оценка по институту			g([Оцен		
Нижний колонтитул					
=Now()			="Стр. " & [Page] & " из " & [Pages]		
Примечание отчета					
Средняя оценка всех студентов			g([Оцен		

Рисунок 11.5 – Отчет после модификации его в Конструкторе

Вид фрагментов отчета при его печати на бумаге показан на рисунке 11.6.

Студенты и их оценки

Институт 1 **Институт информационных и космических технологий**

Курс 1

Группа **111**

Специальность **Химическая технология**

240100.62

№ зачетк **555321** Фамилия, имя, отчество **Вилегжанинова Елена Сергеевна**

Семестр	Предмет	Оценка	Дата	Преподаватель
1	3 Правоведение	4	17.07.2006	Рай А.И.
1	2 История России	5	15.07.2006	Веретнов М.Ю.
1	5 Информатика	4	21.07.2006	Коновалова Э.И.
1	1 Иностранный язык	5	11.07.2006	Орлова О.П.
1	4 Математика	4	19.07.2006	Шапаров Е.А.
Средняя оценка студента		4,40		

... И Т. Д. ...

№ зачетк **555354** Фамилия, имя, отчество **Мосеева Ольга Юрьевна**

Семестр	Предмет	Оценка	Дата	Преподаватель
1	3 Правоведение	4	17.01.2006	Орлова О.П.
1	4 Математика	5	20.01.2006	Шапаров Е.А.
1	1 Иностранный язык	4	12.01.2006	Орлова О.П.
1	2 История России	5	15.01.2006	Веретнов М.Ю.
1	5 Информатика	4	23.01.2006	Чернышова О.В.
Средняя оценка студента		4,40		
Средняя оценка группы		4,47		

Группа **112**

Специальность **Химическая технология**

240100.62

... И Т. Д. ...

№ зачетк **555269** Фамилия, имя, отчество **Перевернихата Анастасия Николаевна**

Семестр	Предмет	Оценка	Дата	Преподаватель
1	5 Информатика	5	20.01.2006	Чернышова О.В.
1	2 История России	5	13.01.2006	Хотенова О. А.
1	4 Математика	5	18.01.2006	Шапаров Е. А.
1	3 Правоведение	4	17.01.2006	Рай А.И.
1	1 Иностранный язык	4	10.01.2006	Орлова О.П.
Средняя оценка студента		4,60		
Средняя оценка группы		4,50		
Средняя оценка курса		4,18		
Средняя оценка по институту		4,18		
Средняя оценка всех студентов		4,28		

Рисунок 11.6 – Фрагменты отчета, напечатанного на принтере

2 Разработка запросов

Запросы при работе с базами данных в различных СУБД имеют близкий синтаксис, определяемый правилами языка SQL (Structured Query Language) и фактически являются текстовой командой на этом языке. Система **Access** использует команды языка SQL не только для отбора данных (команда **SELECT...**), но и для изменения множества данных одной командой **UPDATE...**, добавления множества записей одной командой **INSERT...** и удаления группы записей одной командой **DELETE ...**, а также для выполнения вычислений путем создания в запросах вычисляемых полей.

Основной тип – запрос для отбора данные по заданным сложным условиям из одной или нескольких таблиц баз данных, с показом результатов выполнения запроса в виде таблицы, либо с использованием его для форм и отчетов данных (команда SQL **SELECT**).

Принцип формирования запросов наиболее легко освоить при использовании Мастера запросов. Предположим, нам нужно отобрать тех студентов, которые по предмету высшая математика имеют только отличные оценки по результатам первого семестра.

Для создания запроса на вкладке Создание нажимаем кнопку Мастер запросов, после чего открывается окно с названием Новый запрос, в котором предлагается выбрать тип запроса, выберем первый тип – Простой запрос, после чего откроется окно Мастера запросов, **на первом шаге** которого требуется выбрать таблицы и поля для запроса (рисунок 11.7).

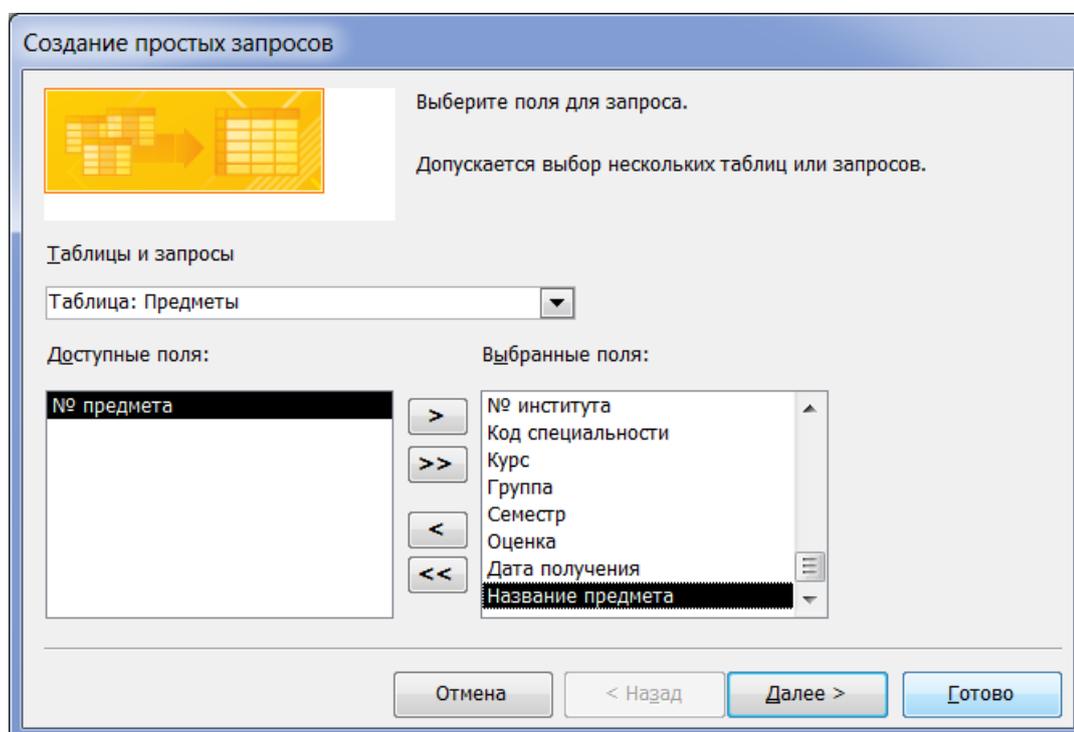


Рисунок 11.7 – Выбор полей на первом шаге Мастера запросов

Выбор полей может быть выполнен из нескольких таблиц базы. Для

нашего примера выбираем из таблицы **Студенты** все поля, кроме [Дата поступления], из таблицы **Оценки** 3 поля: [Семестр], [Оценка], [Дата получения] из таблицы **Предметы** поле [Название предмета].

На шаге 2 необходимо выбрать подробный или итоговый отчет, выбираем подробный.

На последнем **шаге 3** задаем название запроса Математика и выберем вариант Изменить макет запроса, после чего нажимаем кнопку Готово. Запрос открывается в **Конструкторе запросов**, его вид показан на рисунке 11.8.

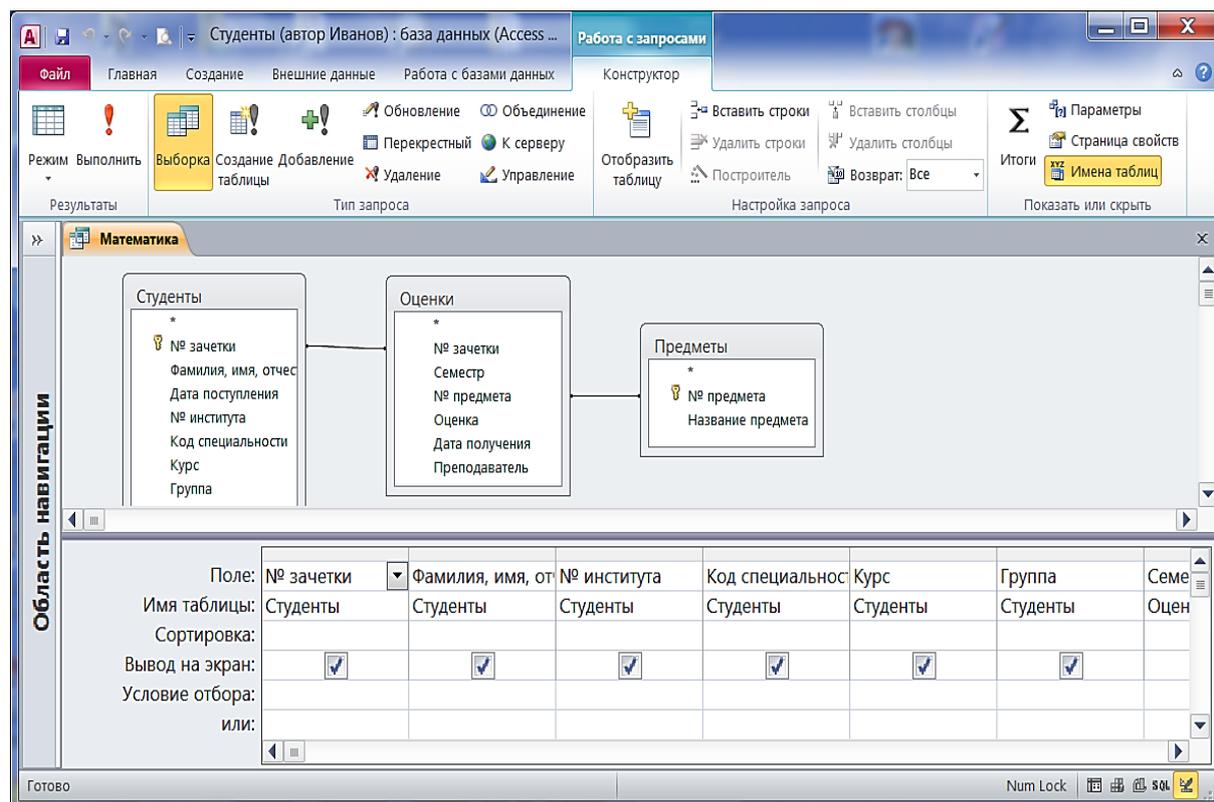


Рисунок 11.8 – Конструктор запросов

При работе с Конструктором запросов используется контекстная вкладка Работа с запросами – Конструктор (см. рисунок 11.8).

В верхней половине конструктора запросов показаны выбранные в Мастере таблицы базы данных и связи между ними, в нижней части – таблица для выбора полей, задания сортировки и условий отбора данных.

Модифицируем запрос для задания условия отбора данных и упорядочения студентов по их фамилии. Для этого в колонке поля [Фамилия, имя, отчество] зададим сортировку по возрастанию, для поля [Семестр] зададим условие отбора **1** (первый семестр), для поля [Оценка] зададим условие отбора **5** и для поля [Название предмета] зададим условие отбора **Математика**.

Сохраним запрос и посмотрим его текст в режиме **SQL** (Structured Query Language). Текст запроса будет выглядеть следующим образом:

```

SELECT Студенты.[№ зачетки], Студенты.[Фамилия, имя, отчество], Студенты.[№ института], Студенты.[Код специальности], Студенты.Курс, Студенты.Группа, Оценки.Семестр, Оценки.Оценка, Оценки.[Дата получения], Предметы.[Название предмета]
FROM Студенты INNER JOIN (Предметы INNER JOIN Оценки ON Предметы.[№ предмета] = Оценки.[№ предмета]) ON Студенты.[№ зачетки] = Оценки.[№ зачетки]
WHERE (((Оценки.Семестр)=1) AND ((Оценки.Оценка)="5") AND ((Предметы.[Название предмета])="Математика"))
ORDER BY Студенты.[Фамилия, имя, отчество];

```

Текст запроса состоит из нескольких частей:

- 1) после ключевого слова **SELECT** следует список полей, которые будут представлены в результате выполнения запроса (например, **Студенты.[№ зачетки]**– имя таблицы и её поле, разделенные точкой);
- 2) после слова **FROM** следует список таблиц, из которых будут отбираться данные, и условия объединения таблиц;
- 3) после слова **WHERE** следуют условия отбора данных;
- 4) после слов **ORDER BY** указаны условия упорядочения данных в запросе.

Закроем окно конструктора и выполним запрос двойным щелчком мышью. Результат отбора данных будет показан на экране в виде таблицы. Результаты выполнения запроса (а также и данные таблиц) можно представить в виде диаграмм и графиков. Создадим запрос, в котором покажем в графическом виде средний балл по студенческим группам по предмету **Математика**. Как и ранее, выбор полей для запроса выполним в Мастере, далее в Конструкторе запросов на вкладке ленты Работа с запросами – Конструктор нажмем на кнопку **Итоги**, после чего в нижней части окна Конструктора запросов появится строка Групповая операция для задания условий группировки данных и создания **итоговых вычисляемых полей** (рисунок 11.9). Зададим групповую операцию AVG (расчет среднего значения) для поля [Оценка] и условие отбора **Математика** для поля [Название предмета].

Получим следующий текст SQL-запроса:

```

SELECT Студенты.Группа, Avg(Оценки.Оценка) AS [Avg-Оценка]
FROM Студенты INNER JOIN (Предметы INNER JOIN Оценки ON Предметы.[№ предмета] = Оценки.[№ предмета]) ON Студенты.[№ зачетки] = Оценки.[№ зачетки]
GROUP BY Студенты.Группа, Предметы.[Название предмета]
HAVING (((Предметы.[Название предмета])="Математика"));

```

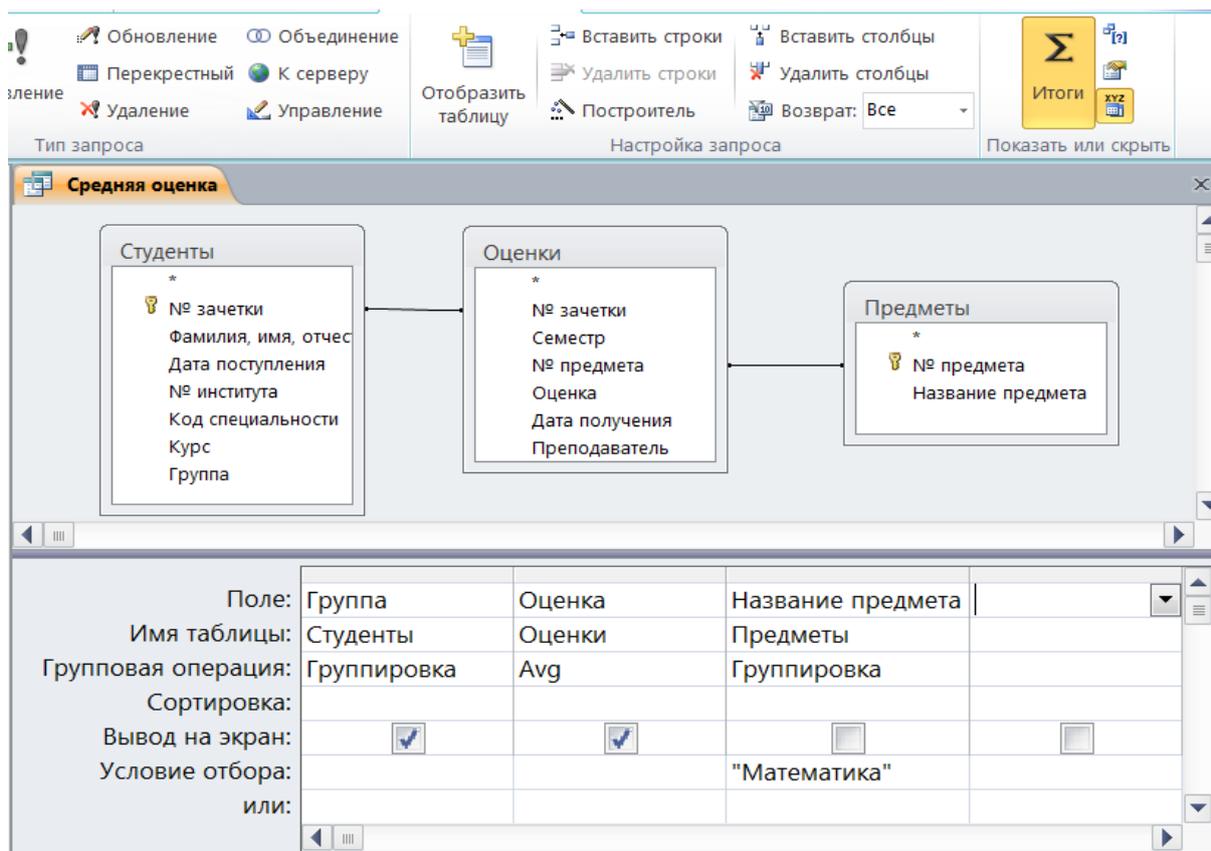


Рисунок 11.9 – Запрос с группировкой данных в Конструкторе

Для представления данных запроса в виде графика выбираем **Вид ► Сводная диаграмма**, после чего открывается окно **Построителя** диаграмм. Перетащим из окна Список полей диаграммы в поле для категорий (внизу диаграммы) поле запроса Группа, в поле для данных (вверху диаграммы) – поле Avg-Оценка. Получим Гистограмму, для которой можно На рисунке 11.10 показана диаграмма для приведенного выше запроса, после ее некоторой модификации с использованием окна ее свойств.

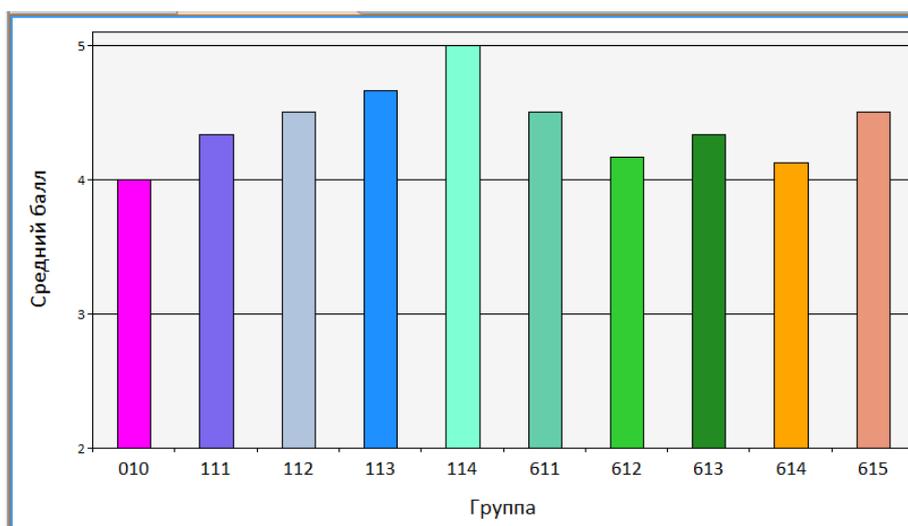


Рисунок 11.10 – Запрос с группировкой данных, представленный в виде диаграммы

Учебное задание

1. Создать отчет с группировкой данных и расчетом средних оценок по группам по образцу в этой лабораторной работе.
2. Создать 2 запроса по примерам в этой лабораторной работе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Информатика. Базовый курс: Учебник для вузов. 2-е изд./ Под ред. С.В. Симоновича. – СПб: Питер, 2011, 640 с.
2. О. Мединов. Office 2007/ Мультимедийный курс. СПб: Питер, 2009, 4.84 Мб
3. Макаров Е.Г. Инженерные расчеты в Mathcad 15. Учебный курс.-СПб: Питер, 2011, 400 с.
4. Грошев А.С. Информатика: Учебник для вузов – Архангельск. Арханг. техн. ун-т, 2012, 470 с.
5. Лабораторный практикум по информатике: Учеб. пособие для вузов / В.С. Микшина, Г.А. Еремеева, Н.Б. Низина и др.; Под ред. В.А. Острейковского. – М.:Высш. шк., 2003.
6. Шевелев Г. Е., Шкатова Г. И. Компьютерные технологии в коммерческой деятельности: Учеб. пособие/. Том. политехн. ун-т – Томск, 2003.

Шевелев Геннадий Ефимович

Информатика: лабораторный практикум

Учебное пособие

Редактор Н.Т. Синельникова

Подписано к печати

Формат 60x84.16. Бумага ксероксная.

Плоская печать. Усл. печ.л. 6,86. Уч.-изд. л. 6.21

Тираж экз. Заказ . Цена свободная.

ИПФ ТПУ. Лицензия ЛТ №1 от 18.07.94.

Типография ТПУ. 634034, Томск, пр. Ленина, 30.