

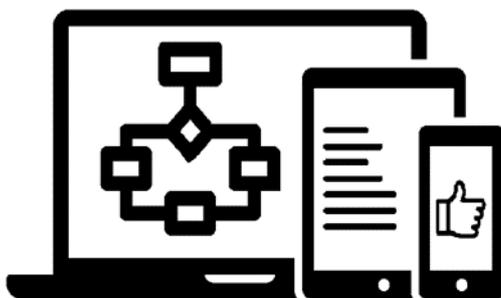
МЕЖГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Программное обеспечение информационных технологий»

# ИНФОРМАТИКА

*Методические рекомендации к лабораторным работам  
для студентов специальностей 6-05-0713-04 «Автоматизация  
технологических процессов и производств»,  
6-05-0714-03 «Инженерно-техническое проектирование  
и производство материалов и изделий из них»  
и 6-05-0722-05 «Производство изделий на основе трехмерных  
технологий» дневной и заочной форм обучения*

## Часть 1



Могилев 2024

УДК 004  
ББК 32.973  
И74

Рекомендовано к изданию  
учебно-методическим отделом  
Белорусско-Российского университета

Одобрено кафедрой «Программное обеспечение информационных технологий» «30» января 2024 г., протокол № 7

Составитель ст. преподаватель О. А. Пономарева

Рецензент канд. техн. наук, доц. В. М. Ковальчук

Методические рекомендации к лабораторным работам предназначены для студентов специальностей 6-05-0713-04 «Автоматизация технологических процессов и производств», 6-05-0714-03 «Инженерно-техническое проектирование и производство материалов и изделий из них» и 6-05-0722-05 «Производство изделий на основе трехмерных технологий» дневной и заочной форм обучения.

Учебное издание

ИНФОРМАТИКА

Часть 1

Ответственный за выпуск

В. В. Кутузов

Корректор

И. В. Голубцова

Компьютерная верстка

Н. П. Полевничая

Подписано в печать . Формат 60×84/16. Бумага офсетная. Гарнитура Таймс.  
Печать трафаретная. Усл. печ. л. . Уч.-изд. л. . Тираж 16 экз. Заказ №

Издатель и полиграфическое исполнение:  
Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования  
«Белорусско-Российский университет».

Свидетельство о государственной регистрации издателя,  
изготовителя, распространителя печатных изданий  
№ 1/156 от 07.03.2019.

Пр-т Мира, 43, 212022, г. Могилев.

© Белорусско-Российский  
университет, 2024

## Содержание

1 Лабораторная работа № 1. Текстовый редактор Microsoft Word.....	4
2 Лабораторная работа № 2. Табличный процессор Microsoft Excel.....	17
3 Лабораторная работа № 3. Табличный процессор Microsoft Excel.....	23
4 Лабораторная работа № 4. Табличный процессор Microsoft Excel.....	27
5 Лабораторная работа № 5. Табличный процессор Microsoft Excel.....	31
6 Лабораторная работа № 6. Табличный процессор Microsoft Excel.....	38
7 Лабораторная работа № 7. Табличный процессор Microsoft Excel.....	45
Список литературы .....	48

# 1 Лабораторная работа № 1. Текстовый редактор Microsoft Word

**Цель работы:** научиться настраивать параметры документа Microsoft Word, форматировать документ, создавать таблицы и списки, вставлять различные объекты, символы и формулы, создавать ссылки и оглавления в Microsoft Word.

**Microsoft Word** – текстовый процессор, программа для создания и обработки текстовых документов, содержащих графику, картинки, рисунки, таблицы, формулы.

Основные элементы интерфейса окна программы показаны на рисунке 1.1.

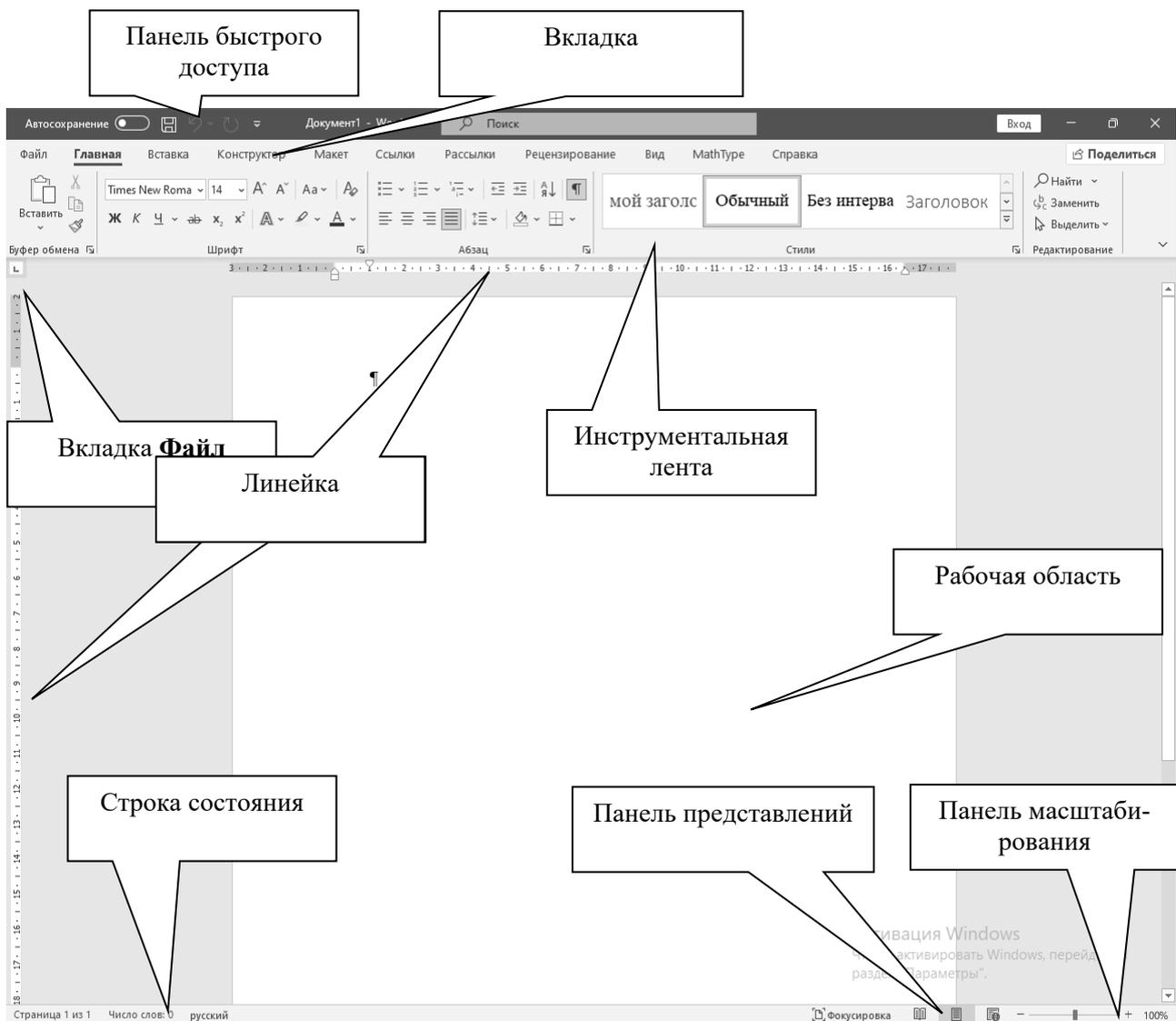


Рисунок 1.1 – Основные элементы управления окна Word

**Панель быстрого доступа** – контейнер для часто используемых элементов управления. Состав панели можно настраивать.

**Рабочая область** – здесь располагается документ вместе со своими эле-

ментами содержания и оформления.

**Строка состояния** содержит сведения о текущем документе.

**Панель представлений** служит для переключения между режимами экранного представления документа.

**Панель масштабирования** позволяет управлять размером документа на экране.

**Инструментальная лента** – контейнер для элементов управления. Архитектура инструментальной ленты представлена на рисунке 1.2.

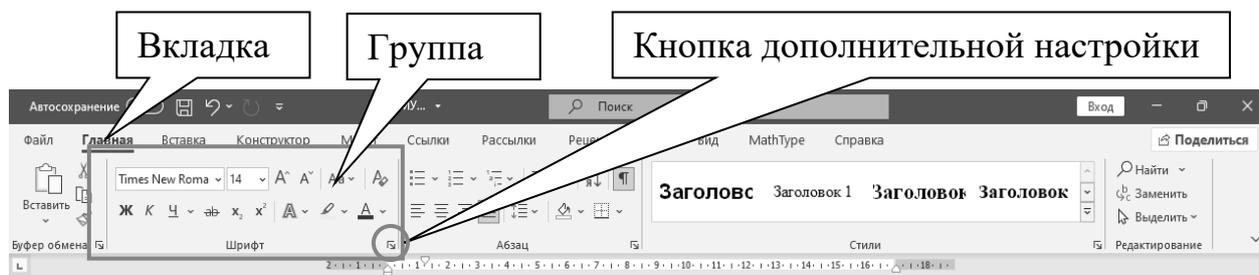


Рисунок 1.2 – Архитектура инструментальной ленты

**Вкладка** объединяет однотипные объекты или средства управления, относящиеся к решению общей задачи. Например, для оформления текста служит вкладка *Главная*, а для оформления страниц, таблиц и иллюстраций – вкладка *Вставка*.

**Группа** – это элементы управления одной вкладки, относящиеся к одной подзадаче. Например, на вкладке *Главная* к шрифтовому оформлению текста относится группа *Шрифт*, а оформлению абзацев посвящены средства группы *Абзац*.

**Кнопка дополнительной настройки** открывает диалоговое окно (ДО), область задач или дополнительную панель, расширяющие функциональные возможности группы. При наведении указателя мыши на эту кнопку появляется всплывающая подсказка, которая информирует о предназначении инструментов. Подобные всплывающие подсказки высвечиваются при наведении на любую кнопку панелей инструментов, что значительно упрощает знакомство с инструментами.

**Вкладка *Файл*** открывает *главное меню программы*, предназначенное для выполнения общих операций с документом: создание нового документа, открытие документа, его сохранение, печать и т. д. В этом же окне находится кнопка для открытия диалогового окна *Параметры Word* – основного средства настройки программы.

Новый документ создается при запуске программы Word. Если же программа уже запущена и требуется создать новый документ, то нужно выбрать команду вкладки *Файл* – *Создать*. При этом появляется окно *Создание документа*, в левой части которого необходимо указать категорию шаблонов, на основе которых будет создан документ. По умолчанию используется вариант *Пустые и последние* – *Новый документ*. Для завершения создания нового документа необходимо в правом нижнем углу нажать кнопку *Создать*. Появится

окно нового пустого документа.

После создания нового документа рекомендуется сразу установить параметры страницы. Для настройки параметров страницы служит вкладка **Макет (Разметка страницы)**. В группе *Параметры страницы* расположены основные инструменты, помогающие задать нужные параметры для страниц документа в целом.

Инструмент *Размер* задает размер бумаги. Для выбора нестандартного размера служит опция *Другие размеры страниц*.

Инструмент *Ориентация*: книжная, альбомная - задает расположение текста на листе.

Инструмент *Поля* служит для установки значений полей документа. Если из предложенных стандартных вариантов ни один не подходит, можно воспользоваться пунктом меню *Настраиваемые поля*.

После того как выбран шаблон документа и установлены параметры страницы, можно вводить текст документа. Ввод нового текста осуществляется в активном окне в позиции, на которой установлен курсор. При перемещении мыши указатель меняет форму в зависимости от положения на экране. В области текста курсор имеет вид вертикальной черты **I** с засечками. Курсор в тексте имеет вид мигающей вертикальной черты **|**. При вводе текста обратите внимание на место указателя мыши и курсора.

Удалить текст можно с помощью клавиш Delete или Backspace. При вводе текста с помощью встроенного алгоритма переноса обеспечивается автоматический переход на следующую строку.

Нажатие клавиши Enter фиксирует конец текущего абзаца и осуществляется переход к следующему абзацу. Иногда необходимо начать текст с новой страницы, когда предыдущая еще не заполнена. Это осуществляется вставкой в документ разрыва страницы – через вкладку **Макет** – группа *Параметры страницы* – **Разрывы**. При этом в текст документа добавляется «жесткий» разделитель страниц, который в режиме отображения непечатаемых символов, представляется на экране в виде линии из точек со словами **Разрыв страницы**. Для удаления жесткого разделителя страниц следует поместить курсор в конец абзаца, предшествующего разделению, и нажать клавишу Delete.

В многостраничном документе используют так называемые *колоннитулы* – области наверху или внизу каждой страницы документа. В этих областях документа проставляются номера страниц и краткие заголовки. *Колоннитулы* располагаются в областях верхнего и нижнего полей листа и могут использоваться как отдельно (только верхний или только нижний), так и совместно. Задание колонтитулов можно выполнить, вызвав контекстное меню соответственно в верхней или нижней части страницы или с вкладки *Вставка* – группы **Колоннитулы** (рисунок 1.3) или двойным щелчком ЛКМ в верхней или нижней области страницы. Страницы документа следует нумеровать арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему документу. Номер страницы проставляют в центре нижней части листа без точки. При использовании основной надписи (ГОСТ 7.32–2001) номер страницы проставляется в правом нижнем углу страницы. «Основной надписью» называют штамп специального вида, кото-

рый выводится на каждой странице документа и в правом нижнем углу имеет специальную графу «Номер листа». Штмп основной надписи оформляется как колонтитул.

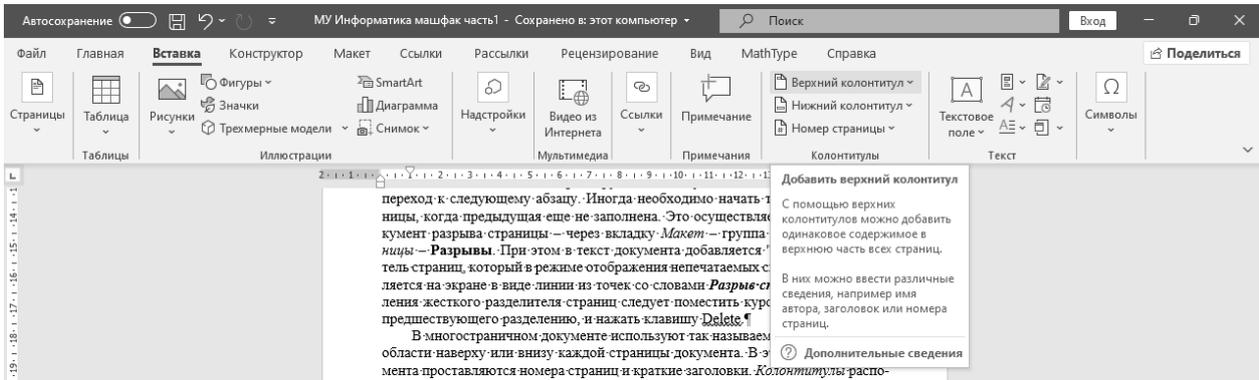


Рисунок 1.3 – Работа с колонтитулами

Автоматическая расстановка переносов задаётся через вкладку *Макет* (*Разметка страницы*), позиция **Расстановка переносов**. В открытом окне надо поставить галочку (щелкнуть мышью) в строке «Авто».

Сохранить документ под старым именем можно командой *Сохранить* в меню кнопки **Файл**. Для первичного сохранения документа или изменения старого имени используется команда *Сохранить как ...*, при этом появляется окно **Сохранение документа**, в полях которого нужно указать папку, в которой будет храниться документ, ввести имя файла, выбрать из раскрывающегося списка тип файла (Документ Word, Текст в формате RTF, ...) и нажать кнопку **Сохранить**.

**Шрифт** – это графическое представление символов и знаков в документе. Шрифты используются для печати текста на различных устройствах вывода и отображения текста на экране. Word предлагает широкий выбор шрифтов для использования в документах. Настроить параметры шрифта для выделенного фрагмента можно в диалоговом окне (ДО) *Шрифт*. Для этого необходимо нажать кнопку дополнительной настройки группы **Шрифт** на вкладке *Главная*.

**Абзац** – это группа предложений, связанных законченной мыслью, выделенная и способствующая легкому чтению и восприятию прочитанной информации. Для настройки параметров абзаца следует нажать кнопку дополнительной настройки группы **Абзац** на вкладке *Главная*. Появится ДО **Абзац**, в котором можно установить параметры формата абзацев выделенного фрагмента или текущего абзаца текстового документа, а именно: поля отступов, междустрочный интервал внутри абзаца, интервал между абзацами текстового документа, выравнивание текста в абзаце, положение абзаца на странице.

**Табуляция** в MS Word – это отступ от начала строки до первого слова в тексте, а необходима она для того, чтобы выделить начало абзаца или новой строки. Функция табуляции, доступная в текстовом редакторе по умолчанию, позволяет сделать эти отступы одинаковыми во всем тексте, соответствующими стандартным или ранее установленным значениям. Для правильного выравнивания

нивания текста относительно границ листа используют специальные знаки табуляции – табуляторы. Чтобы установить позицию табуляции в строке, надо выбрать нужный вид табулятора, последовательно щёлкая по кнопке табулятора, расположенной слева от горизонтальной линейки, а затем щёлкнуть на горизонтальной линейке в том месте, где необходимо установить позицию табуляции. После этого при нажатии клавиши **Tab** на клавиатуре курсор будет автоматически установлен в той позиции строки, где стоит табулятор, а набираемый текст будет выравниваться относительно этой позиции в соответствии с выбранным типом табулятора.

Текст документа делится на разделы, подразделы и пункты. Допускается пункты делить на подпункты. Разделы и подразделы должны иметь заголовки, которые четко и кратко отражают их содержание. Заголовки следует печатать с абзацным отступом 1,5 см, с выравниванием абзаца «По ширине», без точки в конце текста, не подчеркивая. Переносы слов в заголовках не допускаются. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой. Заголовки разделов следует печатать полужирным начертанием шрифта Times New Roman размер 14 пт, все буквы прописные. Каждый новый раздел рекомендуется начинать с новой страницы. Заголовки подразделов и пунктов следует печатать полужирным начертанием шрифта Times New Roman размер 14 пт первая буква прописная, остальные строчные. Расстояние между заголовками раздела, подраздела и пункта, также между заголовками и текстом – 2 интервала (8 мм).

Разделы (при наличии – подразделы и пункты) должны иметь порядковые номера, записанные перед заголовком через «пробел». Порядковые номера записывают арабскими цифрами без точки в конце. Разделы должны иметь порядковые номера в пределах всего документа, например: 1, 2, 3 и т. д. Подразделы должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номеров раздела и подраздела, разделенных точкой. В конце номера подраздела точка не ставится, например: 1.1, 1.2, 1.3, 3.2 и т. д. Пункты должны иметь нумерацию в пределах каждого подраздела. Номер пункта состоит из номеров раздела, подраздела и пункта, разделенных точкой. В конце номера пункта точка не ставится, например: 1.1.1, 1.1.2, 2.1.2 и т. д.

Для правильного оформления разделов и подразделов в документе следует использовать базовые стили: «Заголовок 1», «Заголовок 2», «Заголовок 3». В базовые стили заголовков следует внести определенные корректировки, которые будут учитывать требования ГОСТ 2.105–95:

- назначить гарнитуру шрифта Times New Roman с высотой кегля 14 пт и полужирное начертание;
- сменить цвет заголовков на «черный» либо «Авто»;
- установить галочку *Не добавлять интервал между абзацами одного стиля* в ДО **Абзац** (заголовки первого уровня начинаются с новой страницы).

Использование базовых стилей WORD для заголовков позволяет получить автоматическую нумерацию заголовков и автоматически сформировать содержание документа.

Текстовый редактор Microsoft Word позволяет создавать стандартные или рисованные таблицы, а также размещать в текстовом документе рабочие листы

электронной таблицы Excel. Таблицы используются для наглядного и компактного представления данных. Они являются необходимым элементом научно-технической и экономической документации. При создании таблиц следует использовать группу **Таблица** вкладки *Вставка* ленты. В результате выполнения команды **Вставить таблицу** открывается ДО *Вставка таблицы*, где надо указать число строк и столбцов создаваемой таблицы, а также установить нужные переключатели.

Для сортировки столбца таблицы следует установить курсор в таблице, затем в группе *Работа с таблицей* щелкнуть вкладку **Макет**, где в группе *Данные* выбрать команду **Сортировать**. В появившемся ДО *Сортировка* выбрать необходимые параметры. Для сортировки данных по нескольким параметрам выбрать первый столбец, по которому будет осуществляться сортировка, и указать тип его данных. Затем установить параметры вложенных столбцов (второго и третьего). Переключатель *Список* позволяет сортировать информацию таблицы со строкой заголовка или без него. Кнопка *Параметры* устанавливает язык, используемый для сортировки, и, если необходимо, чувствительность к регистру.

Вычисления в таблицах Microsoft Word базируются на внутренней адресации ячеек таблицы. Каждая ячейка таблицы имеет адрес, состоящий из буквы, идентифицирующей столбец, и цифры – строку. Например, адрес **A2** соответствует ячейке в первом столбце и второй строке, адрес **C10** – ячейке в третьем столбце и десятой строке и т. д. Диапазон ячеек указывается через двоеточие от верхней левой ячейки до нижней правой. Например, **A1:B4**.

Вычисления в таблице выполняются в следующей последовательности: выделяют ячейку, в которую должен быть помещен результат вычислений; выполняется команда *Формула ...* с группы **Данные** макета таблицы, в результате чего на экран выводится ДО. В поле окна *Формула* после знака равенства вводится вычисляемое выражение, записанное через адреса ячеек таблицы, хранящих исходные данные. В поле *Формат числа*, если необходимо, вводится формат результата вычислений, а поле **Вставить функцию** используется для ввода в формулу математических функций, например: **sum()** – сумма; **count()** – количество; **max()** – максимум; **abs()** – модуль, **average()** – вычисление среднего значения и др. После нажатия на кнопку **ОК** вычисляется математическое выражение, а полученный результат помещается в ячейку таблицы.

**Списком** в Word называется перечисление определенных элементов, которые сопровождаются специальными символами (маркерами) или цифрами. Списки распределяются по типам: маркированные – в начале каждого пункта списка будет стоять специальный знак (маркер) и изначально это черный круг; нумерованные – список будет пронумерован автоматически; многоуровневые – список с несколькими маркированными или нумерованными подчиненными уровнями.

Для создания списков используются раскрывающиеся кнопки , находящиеся на вкладке *Главная* в группе **Абзац**.

### Задание 1.1

1 Наберите любой произвольный текст в новом документе Word. Перейдите на вкладку *Макет (Разметка страницы)* → группа **Параметры страницы** → кнопка **Поля** → *Настраиваемые поля ...* и в появившемся диалоговом окне (ДО) настройте параметры страницы: левое – 2,5 см; правое – 1 см; верхнее – 1 см; нижнее – 0,5 см.

2 Далее установите курсор между вторым и третьим абзацами текста и выполните команду с вкладки *Разметка страницы* → группа **Параметры страницы** → кнопка **Разрывы** → *Разрыв разделов со следующей страницы*. Только эта команда позволяет создавать различные колонтитулы и менять ориентацию страниц документа, входящих в один раздел!

3 Повторите п. 2 для четвертого и пятого абзацев.

4 Для создания колонтитулов перейдите к началу первого листа (команда CTRL + HOME), затем на вкладке *Вставка* → группа **Колонтитулы** → кнопка **Верхний колонтитул** выберите команду *Изменить верхний колонтитул*, появится дополнительная вкладка *Конструктор* для работы с колонтитулами, при этом весь документ не будет активным.

5 Теперь выставим нумерацию страниц. Для этого перейдите на вкладку *Вставка* → группа **Колонтитулы** → кнопка **Номер страницы**. Выберите расположение и формат номеров страницы.

6 Далее самостоятельно изучите группы и команды вкладки *Колонтитулы* (используйте всплывающую подсказку).

7 Вверху будет написано: «Верхний колонтитул Раздел 1». Введите в поле колонтитула следующую фразу: *Это колонтитул Раздела № 1*.

8 Нажимайте кнопку «Переход к следующему» до тех пор, пока не появится надпись над колонтитулом: «Верхний колонтитул Раздел 2». Затем отожмите кнопку «Как в предыдущем».

9 Во втором колонтитуле введите фразу: *Это колонтитул Раздела № 2*.

10 Повторите пп. 7 и 8 для третьего колонтитула.

11 Вернитесь к началу второго колонтитула и, используя вкладку *Разметка страницы* → группа **Параметры страницы** → кнопка **Ориентация**, установите ориентацию бумаги – альбомная.

12 Установите масштаб отображения документа 25 % и посмотрите, что получилось (альбомная ориентация должна быть только у страниц раздела 2. Этого можно достичь, установив **Разрыв раздела со следующей страницы** (см. п. 2)).

### Задание 1.2

1 Откройте новый документ Word. Создайте титульный лист к лабораторным работам (на титульном листе колонтитула быть не должно) по образцу, приведенному на рисунке 1.4. После каждой фразы ставьте Enter.

2 Оформите титульный лист в соответствии с требуемыми стандартами.

2.1 Выделите набранный текст и, используя вкладку *Главная* → группу **Шрифт**, выберите шрифт Times New Roman, размер шрифта 14. Далее на этой же вкладке в группе **Абзац** назначьте междустрочный интервал 1,5.

2.2 Затем выделите первые четыре фразы (Министерство ..., ..., Белорусско-...) и выровняйте их по центру кнопкой .

2.3 Фразу (кафедра ...) выровняйте по правому краю кнопкой .

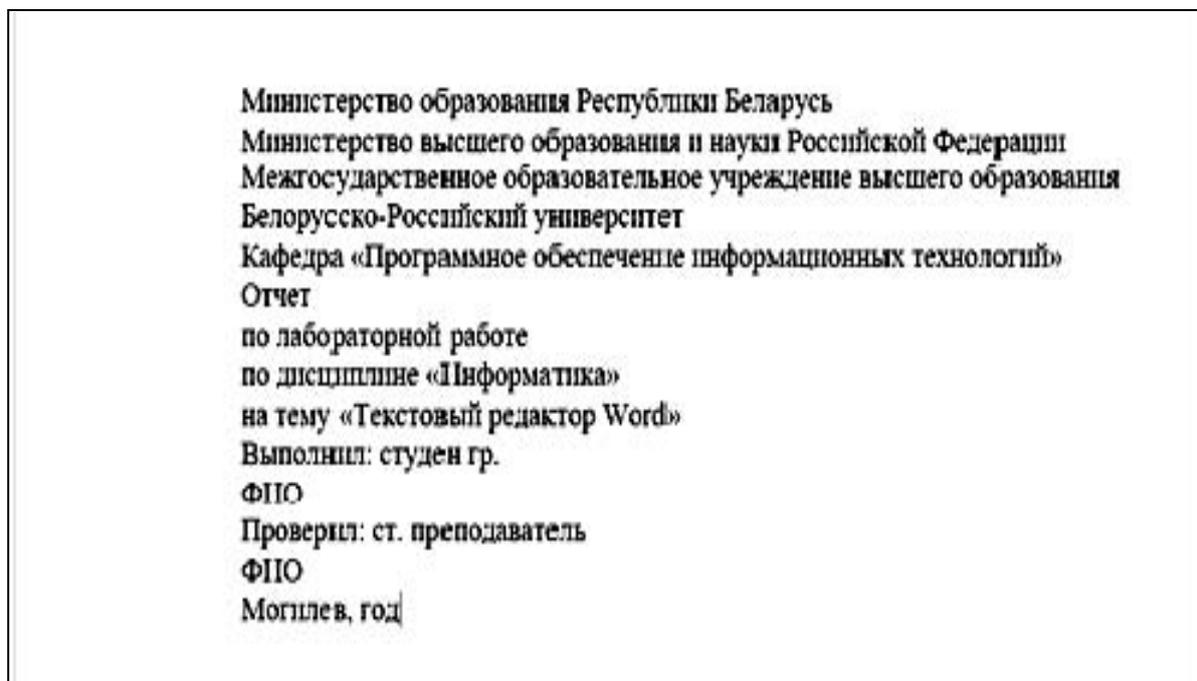


Рисунок 1.4 – Создание титульного листа для лабораторных работ

2.4 Затем поставьте курсор перед словом «Отчет» и нажмите 3 раза клавишу Enter.

2.5 Выделите блок текста начиная с «Отчет ...» и заканчивая «... MS Word» и выровняйте по центру.

2.6 Установите курсор перед словом Выполнил и нажмите 2 раза клавишу Enter.

2.7 Выделите блок текста начиная с «Выполнил ...» и заканчивая фамилией преподавателя. Далее на линейке выберите два треугольника и, захватив их мышкой, перенесите на отметку не менее 10 см, при этом ФИО студента/преподавателя должно поместиться в одной строке.

2.8 Спустите название города и год на последние две строки и выровняйте их по центру. В результате должен получиться титульный лист, представленный на рисунке 1.5.

3 Создайте на втором листе колонтитул «Лабораторная работа № 1. Задание 1.2», допишите в него свою фамилию и имя.

4 Далее на втором листе создайте заголовок «Задание 1.2» и напишите в свободной форме вывод, чему вы научились, выполняя первых два задания лабораторной работы.

5 Сохраните документ в своей папке. *Все дальнейшие задания из лабораторной работы будут дописываться в этот файл с колонтитулами, соответствующими номерам заданий лабораторной работы!*

Министерство образования Республики Беларусь  
Министерство высшего образования и науки Российской Федерации  
Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования  
Белорусско-Российский университет  
Кафедра «Программное обеспечение инженерных технологий»

Отчет  
по лабораторной работе  
по дисциплине «Информатика»  
на тему «Текстовый редактор Microsoft Word»

Выполнил: студент гр.  
ФИО  
Проверил: ст. преподаватель  
ФИО

Могилев, год

Рисунок 1.5 – Титульный лист к лабораторным работам

### Задание 1.3

1 Откройте документ со своими лабораторными работами. Создайте в нем новый лист с колонтитулом «Задание 1.3».

2 Введите текст, как показано на рисунке 1.6, подставив свою дату и время начала праздника.

Приглашение Дорогие друзья! Приглашаю Вас на чаепитие по случаю моего Дня Рождения. Буду ждать Вас в субботу чч.мм.гг. в чч. часов. Отличное настроение обязательно!

Рисунок 1.6 – Приглашение

3 Теперь отформатируйте введенный текст. Поставьте курсор после слова «Приглашение» и нажмите клавишу Enter. Отделите с помощью клавиши Enter остальные предложения друг от друга (каждое предложение – с новой строчки).

4 Выделите слово «Приглашение» и нажмите клавиши Shift + F3.

5 Далее, не снимая выделения, вызовите ДО **Шрифт** и выберите шрифт – Таhоmа, начертание – полужирный, размер – 20.

6 Перейдите на вкладку «Интервал» и выберите – разреженный на 5 пт.

7 На панели *Главная* в группе **Шрифт** нажмите кнопку «Полужирный». Самостоятельно отформатируйте дальнейший текст, используя ДО **Шрифт**.

8 Теперь выделите весь текст и вызовите ДО **Абзац**. Произведите следующие настройки: выравнивание – по центру, интервал перед – 12 пт, междустрочный интервал – полуторный. Далее нажмите кнопку ОК.

9 Выделите «Ваше имя» и с помощью кнопки на панели форматирования выровняйте его по правому краю. С помощью ДО **Абзац** установите для имени отступ справа 3 см.

10 Так должно выглядеть ваше приглашение (рисунок 1.7).

## Приглашение

*Дорогие друзья!*

*Приглашаю Вас на чаепитие по случаю моего дня рождения.*

*Буду ждать субботу 28 марта 2018 г. В 18 часов.*

**Отличное настроение обязательно!**

Ваше имя

Рисунок 1.7 – Оформление приглашения

### Задание 1.4

Установите на горизонтальной линейке или через ДО **Табуляция** табуляторы необходимых типов в соответствии с рисунком 1.8. Далее после набора текста каждой колонки нажимайте клавишу **Tab**.



Рисунок 1.8 – Табуляторы

Наберите фрагмент текста прайс-листа по образцу (рисунок 1.9). Для этого используйте размер шрифта 14 пт, левую границу и «красную строку» (отступ первой строки) установите на 0 см, правую границу – на 15 см.

### Задание 1.5

1 Создайте заголовок таблицы «Расписание занятий».

2 Установите курсор на новую строку и выполните команду меню **Вставка** → **Таблица** → **Вставить таблицу**. В появившемся окне выберите восемь столбцов и шесть строк.

**Прайс-лист  
на ноутбуки**

Ноутбуки	14"	10 шт.	Asus	655,55	бел.руб.
Ноутбуки	15,6"	1 шт.	Acer	505,45	бел.руб.
Ноутбуки	17,3"	3 шт.	Samsung	769,00	бел.руб.
Ноутбуки	17,3"	5 шт.	Lenovo	1000,85	бел.руб.
Ноутбуки	15,5"	15 шт.	Sony	518,55	бел.руб.

Рисунок 1.9 – К заданию 1.4

3 Выделите всю таблицу и с помощью команд, в появившейся при этом дополнительной вкладке **Конструктор**, оформите границы вашей таблицы.

4 Выделите первую и вторую ячейки в первом столбце и, вызвав контекстное меню или с помощью кнопок на вкладке **Макет**, объедините их. Далее с помощью объединения добейтесь, чтобы таблица выглядела, как на рисунке 1.10.

	Время	Дни недели				
		Понедельник	Вторник	Среда	Четверг	Пятница
1	8.30-10.05					
2	10.25-12.00					
3	12.30-14.05					
4	14.20-15.55					

Рисунок 1.10 – Расписание занятий

5 Выровняйте ширину столбцов, изображающих дни недели и высоту строк, изображающих пары, при помощи кнопок на вкладке **Макет** или контекстного меню.

6 Заполните её своим расписанием, не забывая о делении на верхние и нижние недели.

7 Самостоятельно изучите команды вкладки **Конструктор** и раскрасьте таблицу с помощью этой вкладки.

### Задание 1.6

1 Создайте таблицу, представленную на рисунке 1.11.

	Фамилия И. О.	Должность	Оклад
1	Сергеев А.Л.	директор	1500
2	Петухов П.Р.	водитель	700
3	Петров О.А.	зам. директора	1000
4	Мишина А.В.	кассир	500
5	Иванов И.И.	зам. директора	1000
6	Дубков Н.Н.	бухгалтер	1000
7	Варина Р.Г.	гл. бухгалтер	1200
8	Ванин В.В.	водитель	700
9	Ванин В.П.	водитель	700
10	Сычев В.М.	водитель	500

Рисунок 1.11 – К заданию 1.6

- 2 Сделайте две копии таблицы, пронумеровав их.
- 3 Отсортируйте строки второй таблицы по убыванию окладов.
- 4 Отсортируйте строки третьей таблицы по должностям и для одинаковых должностей по возрастанию окладов.

### Задание 1.7

- 1 Создайте таблицу, представленную на рисунке 1.12.

Вид изделия	Основная заработная плата производственных рабочих	Общепроизводственные расходы	Общехозяйственные расходы
ИЗДЕЛИЕ А	10000		
ИЗДЕЛИЕ В	100000		
ИЗДЕЛИЕ С	64450		
ИТОГО		31462	36750

Рисунок 1.12 – К заданию 1.7

2 В ячейки таблицы введите формулы (для ввода адресов ячеек используйте английскую раскладку клавиатуры):

Формула ячейки **B5** (Итого): **=Sum(Above)**; **C2: =C5/B5\*B2**;  
**C3: =C5/B5\*B3**; **C4: =C5/B5\*B4**; **D2: =D5/B5\*B2**; **D3: =D5/B5\*B3**;  
**D4: =D5/B5\*B4**.

3 Выделите таблицу и с помощью команды **Закладка**, находящейся на вкладке **Вставка** в группе **Связи**, создайте закладку для таблицы. Имя закладки – **Table1**.

4 Создайте новую таблицу в вашем документе (рисунок 1.13).

5 Введите формулы в ячейки второй таблицы:

– **B2: = SUM (Table1 c2:d2)/SUM(Table1 c5:d5)\*100**. Формат числа – 0,00 %;

– **B3: = SUM (Table1 c3:d3)/SUM(Table1 c5:d5)\*100**. Формат числа – 0,00 %;

– **B4: = SUM (Table1 c4:d4)/SUM(Table1 c5:d5)\*100**. Формат числа – 0,00 %;

– **B5: = SUM(ABOVE)\*100**. Формат числа – 0,00%.

Структура распределения накладных расходов по изделиям

Вид изделия	% от общих накладных расходов
ИЗДЕЛИЕ А	
ИЗДЕЛИЕ В	
ИЗДЕЛИЕ С	
ИТОГО	

Рисунок 1.13 – Структура распределения накладных расходов по изделиям

### Задание 1.8

Создайте таблицу, представленную на рисунке 1.14. Поле «Итого» посчитайте с помощью формул. Постройте круговую и столбчатую диаграммы на ос-

нове данных таблицы. Самостоятельно изучите команды дополнительных вкладок для работы с диаграммами. Дайте название диаграммам и оформите их.

	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Итого
Доходы	100	130	150	200	180	140	900
Расходы	90	110	140	150	160	100	750
Остаток	10	20	10	50	20	40	150

Рисунок 1.14 – К заданию 1.9

### Задание 1.9

Наберите текст в виде последовательности абзацев (рисунок 1.15) и скопируйте его ниже 3 раза. Преобразуйте первую копию в простой нумерованный список (1, 2, 3 и т. д.). Второй фрагмент преобразуйте в многоуровневый список (1, 1.1, 1.2, 2, 2.1, 2.2, 3 и т. д.). Третью копию преобразуйте в маркированный список с маркером в виде звездочки.

*Исходный текст:*

Произведенные расходы  
 Материальные затраты  
 Амортизационные отчисления  
 По основным средствам  
 По нематериальным активам  
 Начисление износа по МБП  
 Затраты по выплате вознаграждений и оплате труда  
 Итого сумма валового дохода  
 Сумма налога, исчисленная налоговой инспекцией авансом

Рисунок 1.15 – К заданию 1.9

### Задание 1.10

Создайте следующие формулы в редакторе формул по образцу.  
 Система неравенств

$$\begin{cases} 3(x+1) - \frac{x-2}{4} < 5x - 7 \cdot \frac{x+3}{2}; \\ 2x - \frac{x}{3} + 6 < 4x - 3. \end{cases}$$

Тригонометрические формулы сложения и вычитания аргументов

$$\cos(\alpha \pm \beta) = \cos\alpha \cdot \cos\beta \pm \sin\alpha \cdot \sin\beta;$$

$$\sin(\alpha \pm \beta) = \sin\alpha \cdot \cos\beta \pm \cos\alpha \cdot \sin\beta;$$

$$\operatorname{tg}(\alpha \pm \beta) = \frac{\operatorname{tg}\alpha \pm \operatorname{tg}\beta}{1 \pm \operatorname{tg}\alpha \cdot \operatorname{tg}\beta}.$$

Формулы равномерного движения по окружности

$$\omega = \frac{\varphi}{t};$$

$$v = R\omega = 2\pi nR = \frac{2\pi R}{t};$$

$$a = \frac{v^2}{R} = \omega^2 R.$$

Корни квадратного уравнения вида  $ax^2 + bx + c = 0$  находятся по формуле

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}.$$

### Задание 1.11

Создайте автоматическое оглавление в лабораторной работе.

- 1 Перейдите в начало документа и после титульного листа вставьте пустой лист. На нем создайте заголовок «Содержание».
- 2 Далее найдите заголовок «Задание 1», если его нет, то создайте.
- 3 Выделите этот заголовок и на панели форматирования выберите стиль **Заголовок 1**. Повторите данные действия для всех заданий лабораторной работы.
- 4 Перейдите на лист с содержанием и установите курсор на следующую строку после слова «Содержание». Выполните команду *Ссылки* → *Оглавление* → *Автособираемое оглавление*.

### *Контрольные вопросы*

- 1 Назначение текстового редактора MS Word.
- 2 Что такое колонтитулы?
- 3 Как создать разделы в MS Word?
- 4 Для чего нужна табуляция в MS Word?
- 5 Как создать вычисления в таблицах MS Word?
- 6 Как создать диаграмму в MS Word?
- 7 Как создать многоуровневый список в MS Word?
- 8 Как создать автоматическое содержание в MS Word?

## **2 Лабораторная работа № 2. Табличный процессор Microsoft Excel**

**Цель работы:** освоить основные приемы работы в MS Excel; приобрести навыки занесения данных, использования автозаполнения и формул со ссылками.

Для ввода данных в MS Excel следует щелчком мыши выбрать нужную ячейку и набрать на клавиатуре текст, число или формулу. Во время ввода содержимое одновременно появляется и в ячейке, и в поле ввода строки формул.

Каждая ячейка имеет *адрес*, состоящий из заголовка столбца и заголовка строки.

*Ссылка (адрес)* указывает на ячейку или диапазон ячеек листа и передает в Excel сведения о расположении значений или данных, которые требуется использовать в формуле. Адреса ячеек можно вводить с помощью клавиатуры латинскими буквами на любом регистре или щелчком мыши по этой ячейке.

Различают следующие виды ссылок.

*Относительная ссылка* указывает расположение нужной ячейки относительно активной (текущей). При копировании формул эти ссылки автоматически изменяются в соответствии с новым положением формулы. В этом случае Excel при записи формул сохраняет не адрес ячейки, а ее положение относительно ячейки с результатом (например: A1, B12).

*Абсолютная ссылка* указывает на точное местоположение ячейки, входящей в формулу. При копировании формул эти ссылки не изменяются. Для создания абсолютной ссылки на ячейку поставьте знак доллара (\$) перед обозначением столбца и строки (например: \$A\$2, \$C\$10).

*Смешанная ссылка* используется чтобы зафиксировать часть адреса ячейки от изменений (по столбцу или по строке) при копировании формул с фиксацией нужного параметра (например: \$A2, C\$10).

*Ссылки по имени* – разновидность абсолютной ссылки. Для присвоения имени активной ячейке выполните команду *Задать имя* с вкладки *Формулы* группы **Определенные имена** или, нажав **ПКМ**, выберите пункт *Присвоить имя...* в контекстном меню. В появившемся ДО в поле *Имя* введите новое имя ячейки. При назначении имен следует соблюдать следующие правила: имя может иметь длину до 255 символов и содержать буквы, цифры, символ подчеркивания, обратную косую черту, точки и вопросительные знаки, однако первый символ должен быть буквой; не допускаются имена, которые воспринимаются как числа или ссылки на ячейки.

Для придания созданным таблицам законченного вида и акцентирования внимания пользователя на нужных деталях используют форматирование ячеек. Основные средства для форматирования ячеек расположены в группах **Шрифт**, **Выравнивание**, **Стили**, **Число**, **Ячейки** вкладки **Главная**, в диалоговом окне *Формат ячеек*, открываемой с панелей инструментов либо из контекстного меню, и на мини-панели, вызываемой при нажатии на ячейке правой кнопки мыши.

### Задание 2.1

Составьте таблицу, вычисляющую  $n$ -й член и сумму арифметической прогрессии. Для начала напомним формулу  $n$ -го члена арифметической прогрессии:

$$a_n = a_1 + d(n - 1)$$

и формулу суммы  $n$  первых членов арифметической прогрессии:

$$S_n = (a_1 + a_n) \cdot n/2,$$

где  $a_1$  – первый член прогрессии;

$d$  – разность арифметической прогрессии.

На рисунке 2.1 представлена таблица для вычисления  $n$ -го члена и суммы арифметической прогрессии, первый член которой равен  $-2$ , а разность составляет  $0,725$ .

Перед выполнением задания придумайте свою арифметическую прогрессию, т. е. задайте собственные первый член прогрессии и разность.

Вычисление $n$ -го члена и суммы арифметической прогрессии			
$d$	$n$	$a_n$	$S_n$
0,725	1	-2	-2
0,725	2	-1,275	-3,275
0,725	3	-0,55	-3,825
0,725	4	0,175	-3,65
0,725	5	0,9	-2,75
0,725	6	1,625	-1,125
0,725	7	2,35	1,225
0,725	8	3,075	4,3
0,725	9	3,8	8,1
0,725	10	4,525	12,625

Рисунок 2.1 – Арифметическая прогрессия

Выполнение задания можно разложить по следующим этапам.

1 Выделите ячейку A1 и введите в нее заголовок таблицы «Вычисление  $n$ -го члена и суммы арифметической прогрессии». Объедините ячейки A1–D2.

2 Сформируйте строку заголовков таблицы. В ячейку A3 введите « $d$ », в ячейку B3 – « $n$ », в C3 – « $a_n$ », в D3 – « $S_n$ ».

Для набора нижних индексов воспользуйтесь **ДО Формат ячеек**, вкладкой **Шрифт** и активизируйте переключатель *Подстрочный* в группе переключателей *Видоизменение* (предварительно выделить в строке формул индексы). Далее выделите заполненные четыре ячейки и при помощи соответствующих кнопок панели инструментов увеличьте размер шрифта на 1 пт, выровняйте по центру и примените полужирный стиль начертания символов.

3 В ячейку A4 введите величину разности вашей собственной арифметической прогрессии (в данном примере это  $0,725$ ).

4 Далее нужно заполнить ряд нижних ячеек таким же числом. Для заполнения ряда одинаковым содержимым необходимо выделить ячейку A4, в которой размещена разность арифметической прогрессии, взяться за маркер заполнения (маленький черный квадрат в правом нижнем углу выделенной ячейки) и протянуть маркер заполнения на девять ячеек вниз.

5 В следующем столбце размещена последовательность чисел от 1 до 10. Введите в ячейку B4 число 1, в ячейку B5 – 2, выделите **обе** эти ячейки и, ухватившись за маркер заполнения, протяните его вниз. Отличие от заполнения одинаковыми данными заключается в том, что, выделив две ячейки, вы указали принцип (т. е. шаг заполнения, равный единице), по которому

следует заполнить оставшиеся ячейки. Маркер заполнения можно «протаскивать» не только вниз, но и вверх, влево или вправо, в этих же направлениях распространится и заполнение. Самое главное, прежде, чем распространять выделение, выделить именно ту ячейку (или те ячейки), по которой формируется заполнение.

6 В третьем столбце размещаются  $n$ -е члены прогрессии. Введите в ячейку С4 значение первого члена арифметической прогрессии.

7 В ячейку С5 нужно поместить формулу для вычисления  $n$ -го члена прогрессии, которая заключается в том, что каждая ячейка столбца отличается от предыдущей прибавлением разности арифметической прогрессии. *Помните, что все формулы начинаются со знака равенства!*

Выделите ячейку С5 и наберите в ней формулу =С4+А4 (не забудьте перейти на латиницу, а вместо ссылки на ячейку А4 можно ввести конкретное значение разности вашей арифметической прогрессии).

Можно не набирать с клавиатуры адрес той ячейки, на которую делается ссылка, а, набрав знак равенства, щелкнуть мышью по ячейке С4 и в строке формул появится ее адрес. В ячейке вы увидите результат вычислений по формуле, а саму формулу можно просмотреть в *Строке формул*, выделив соответствующую ячейку. Если вы неправильно набрали формулу, исправить ее можно в *Строке формул*, предварительно выделив ячейку.

8 Выделите ячейку С5 и, аналогично заполнению ячеек разностью прогрессии, заполните формулой, «протащив» маркер заполнения вниз, ряд ячеек, ниже С5. Выделите ячейку С8 и посмотрите в *Строке формул*, как выглядит формула. Она приняла вид =С7+А7. Заметно, что ссылки в формуле изменились относительно смещению самой формулы.

9 Аналогично введите в ячейку D4 формулу  $=(-2+C4)*n/2$  для подсчета суммы  $n$  первых членов арифметической прогрессии, где вместо  $-2$  должен быть первый член вашей арифметической прогрессии, а вместо  $n$  – ссылка на номер члена арифметической прогрессии.

10 Выделите ячейку D4 и заполните формулами нижние ячейки, протащив вниз маркер заполнения.

11 Теперь данными заполнены все ячейки, остается их только оформить. Используйте для этого ДО **Формат ячеек**.

## Задание 2.2

Создайте таблицу квадратов двузначных чисел (рисунок 2.2).

1 В ячейку А3 введите число 1, в ячейку А4 – число 2, выделите обе ячейки и протащите за маркер заполнения вниз, чтобы заполнить столбец числами от 1 до 9.

2 Аналогично заполните ячейки В2–К2 числами от 0 до 9.

3 Когда вы заполнили строчку числами, то, возможно, не все необходимые вам для работы ячейки одновременно видны на экране. Можно сузить их так, чтобы все столбцы имели одинаковую ширину. Для этого выделите столбцы от А до К и с вкладки *Главная* группы **Ячейки** выполните команду **Формат** →

**Ширина столбца ...** . В появившемся окне в поле ввода *Ширина столбца* введите значение, например 5.

ТАБЛИЦА КВАДРАТОВ										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	100	121	144	169	196	225	256	289	324	361
2	400	441	484	529	576	625	676	729	784	841
3	900	961	1024	1089	1156	1225	1296	1369	1444	1521
4	1600	1681	1764	1849	1936	2025	2116	2209	2304	2401
5	2500	2601	2704	2809	2916	3025	3136	3249	3364	3481
6	3600	3721	3844	3969	4096	4225	4356	4489	4624	4761
7	4900	5041	5184	5329	5476	5625	5776	5929	6084	6241
8	6400	6561	6724	6889	7056	7225	7396	7569	7744	7921
9	8100	8281	8464	8649	8836	9025	9216	9409	9604	9801

Рисунок 2.2 – Таблица квадратов

4 В ячейку В3 нужно поместить формулу, которая возводит в квадрат число, составленное из десятков, указанных в столбце А, и единиц, соответствующих значению, размещенному в строке 2. Таким образом, само число, которое должно возводиться в квадрат в ячейке В3, можно задать формулой  $=A3*10+B2$  (число десятков, умноженное на десять, плюс число единиц). Остается возвести это число в квадрат. Затем необходимо распространить эту формулу и на остальные ячейки таблицы, выделив ячейку В3, протянув маркер заполнения вправо. В ячейке С3 не видно числа, т. к. оно не помещается целиком в ячейку (рисунок 2.3, а). Расширьте с помощью мыши столбец С. Число появилось на экране, но оно явно не соответствует квадрату числа 11 (рисунок 2.3, б).

		0	1	2	3		
а)	1	100	#####	#####	#####	###	б)
	2						
	1	100	1002001	#####	#####	###	
	2						

Рисунок 2.3 – Заполнение таблицы квадратов

Дело в том, что, создавая формулу, мы использовали относительные ссылки (адресацию ячеек) и поэтому, когда мы распространили формулу вправо, Excel автоматически изменил с учетом нашего смещения адреса ячеек, на которые ссылается формула. Таким образом, в ячейке С3 возводится в квадрат не число 11, а число 1001 (по формуле  $=B3*10+C2$ ).

То есть возникла необходимость использования смешанных ссылок, (необходимо указать, что число десятков можно брать только из столбца А, а число единиц только – из строки 2). Для фиксирования любой позиции адреса ячейки перед ней ставят знак \$.

Поэтому верните ширину столбца С в исходное положение и выполните следующие действия:

– выделите ячейку В3 и, установив текстовый курсор в *Строку формул*, исправьте формулу  $=(A3*10+B2)^2$  на правильную  $=(\$A3*10+B\$2)^2$ ;

– теперь, воспользовавшись услугами маркера заполнения, можно заполнить этой формулой все свободные ячейки таблицы (сначала протянуть маркер заполнения вправо, затем, не снимая выделения с полученного блока ячеек, вниз).

5 Осталось оформить таблицу: ввести в ячейку A1 заголовок, сформатировать его и отцентрировать по выделению, выполнить обрамление таблицы и заполнение фоном отдельных ячеек.

### **Задание 2.3**

Представьте, что вы имеете собственную фирму по продаже какой-либо продукции и вам ежедневно приходится распечатывать прайс-лист с ценами на товары в зависимости от курса доллара.

1 Подготовьте таблицу, состоящую из столбцов: «Наименование товара», «Эквивалент \$ US», «Цена в бел. р.». Заполните все столбцы, кроме «Цена в р.». Столбец «Наименование товара» заполните текстовыми данными (перечень товаров по вашему усмотрению, количество товаров – не менее восьми), а столбец «Эквивалент \$ US» – числами (цены в долл.).

Очевидно, что в столбце «Цена в бел. р.» должна разместиться формула: Эквивалент \$ US\*Курс доллара.

2 Теперь необходимо отвести под значение курса доллара отдельную ячейку, на которую и ссылаться в формуле, ссылка должна быть абсолютной или ссылкой по имени, т. е. значение курса доллара можно брать только из этой конкретной ячейки с зафиксированным адресом. Как задавать абсолютные ссылки и ссылки по имени рассмотрено ранее.

3 Теперь остается ввести формулу для подсчета цены в рублях. Для этого выделите самую верхнюю пустую ячейку столбца «Цена в рублях» и введите формулу следующим образом: введите знак «=», затем щелкните мышью по ячейке, расположенной левее (в которой размещена цена в долл.), после этого введите знак «\*» и в раскрывающемся списке *Поля имени* выберите мышью имя ячейки «Курс доллара». Формула должна выглядеть приблизительно так: =B7\*Курс\_доллара. Заполните формулу вниз, используя маркер заполнения.

4 Выделите соответствующие ячейки и примените к ним денежный формат числа.

5 Оформите заголовок таблицы: выровняйте по центру, примените полужирный стиль начертания шрифта, расширьте строку и примените вертикальное выравнивание по центру, воспользовавшись *ДО Формат ячеек*, выберите вкладку *Выравнивание* и в группе выбора *Вертикальное* выберите *По центру*. В этом же диалоговом окне активизируйте переключатель *Переносить по словам* на случай, если какой-то заголовок не поместится в одну строку. Измените ширину столбцов. Выделите таблицу и задайте для нее обрамление.

### ***Контрольные вопросы***

1 Назначение табличного процессора MS Excel.

2 Что такое адрес ячейки?

- 3 Что такое относительная ссылка?
- 4 Что такое смешанная ссылка?
- 5 Что такое абсолютная ссылка?
- 6 Что такое ссылка по имени?

### 3 Лабораторная работа № 3. Табличный процессор Microsoft Excel

**Цель работы:** научиться использовать встроенные функции Excel; ознакомиться с их синтаксисом и возможностями применения.

*Функции* – это заранее определенные формулы, которые выполняют вычисления по заданным величинам и в указанном порядке. Значения, которые используются для вычисления функций, называются *аргументами*, значения, возвращаемые функциями в качестве ответа, – *результатами*.

Программа MS Excel включает большую библиотеку встроенных функций, которые используют не только для непосредственных вычислений, но также и для преобразования чисел, например для округления, для поиска значений, сравнения и т. д. Каждая функция имеет свой синтаксис и порядок действия, который нужно соблюдать, чтобы вычисления были верными. Аргументы функции записываются в круглых скобках, причем функции могут иметь или не иметь аргументы, при их использовании необходимо учитывать соответствие типов аргументов. Функция может выступать в качестве аргумента для другой функции, в этом случае она называется вложенной функцией. При этом в формулах можно использовать до нескольких уровней вложения функций.

Для создания формул с функциями обычно используют группу **Библиотека функций** вкладки **Формулы**.

Существует несколько способов ввода функций в Excel.

1 Для создания формул, содержащих функции, необходимо выделить ячейку, в которую требуется ввести формулу, щелкнуть по кнопке категории функций (логические, текстовые, финансовые, дата и время, автосумма) в группе **Библиотека функций** и в выпадающем меню выбрать функцию. Затем в ДО **Аргументы** функции (рисунок 3.1) в соответствующем поле (полях) ввести аргументы функции. Ссылки на ячейки можно вводить с клавиатуры или пользоваться выделением ячеек мышью. В качестве подсказки в окне отображается назначение функции, а в нижней части окна – описание аргумента, в поле которого в данный момент находится курсор. Следует иметь в виду, что некоторые функции не имеют аргументов. После заполнения окна **Аргументы функции** нажать кнопку **ОК**.

2 Для выбора функции можно использовать мастер функций. Причем это можно сделать при работе в любой вкладке. Для этого необходимо нажать кнопку **Вставить функцию** в строке формул. В появившемся ДО **Мастер функций: шаг 1 из 2** (рисунок 3.2) в раскрывающемся списке **Категория** выбрать категорию функции, затем в списке **Выберите функцию** выбрать

функцию. Для подтверждения выбора можно нажать кнопку **ОК** или дважды щелкнуть мышью по названию выбранной функции. После этого появится уже знакомое окно **Аргументы функции**, в котором так же, как и в предыдущем случае (см. рисунок 3.2), необходимо ввести аргументы функции и нажать кнопку **ОК**.

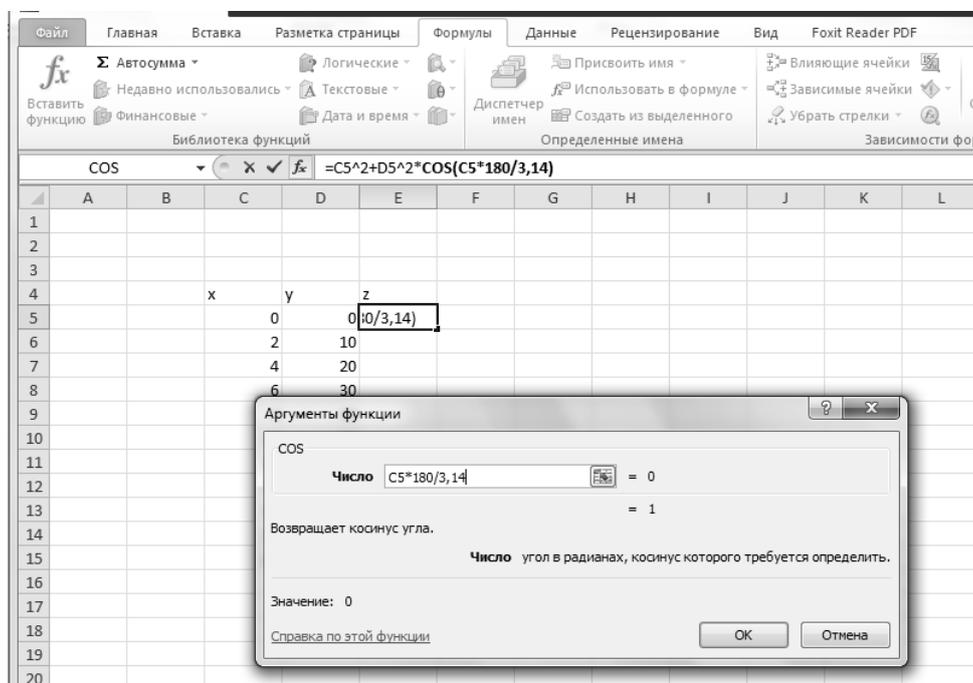


Рисунок 3.1 – Ввод аргументов функции

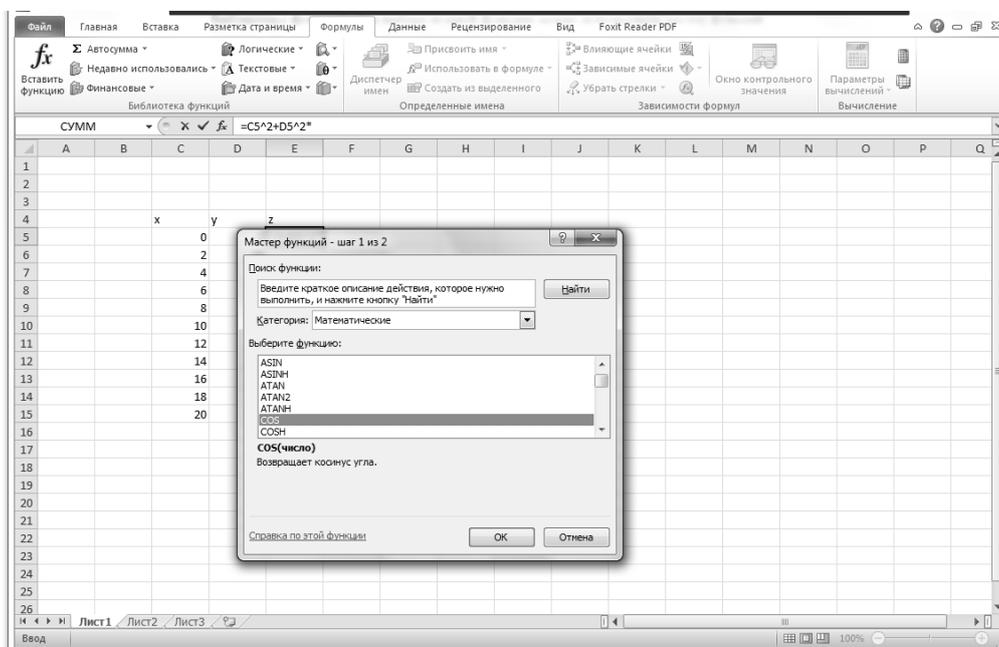


Рисунок 3.2 – Диалоговое окно *Мастер функций*

Если название нужной функции неизвестно, можно попробовать найти ее. Для этого в поле **Поиск функции** диалогового окна **Мастер функций: шаг 1 из 2** (см. рисунок 3.2) необходимо ввести назначение искомой функции и

нажать кнопку **Найти**. Найденные функции будут отображены в списке **Выберите функцию**.

Все встроенные функции Excel разделены на несколько категорий: математические, логические, статистические, финансовые и т. д. Наиболее часто используемые функции представлены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Встроенные функции Excel

Категория функций	Вид записи	Назначение
Математические	КОРЕНЬ(...)	Вычисление квадратного корня
	ABS(...)	Вычисление абсолютного значения (модуля) числа
	ПИ()	Значение математической константы «ПИ»
	СЛУЧМЕЖДУ(..., ...)	Вычисление случайного числа в заданном диапазоне
	SIN (...)	Вычисление синуса угла (аргумент в радианах)
	COS (...)	Вычисление косинуса угла (аргумент в радианах)
	TAN (...)	Вычисление тангенса угла (аргумент в радианах)
	ATAN(...)	Арктангенс (радианы)
	LN(...)	Вычисление натурального логарифма
	LOG(..., ...)	Вычисление логарифма по заданному основанию
	LOG10(...)	Вычисление десятичного логарифма
	РАДИАНЫ(...)	Преобразование градусов в радианы
	СТЕПЕНЬ(..., ...)	Возведение числа в заданную степень
	СУММ(..., ..., ...)	Суммирование указанных чисел или чисел в указанном диапазоне ячеек
	EXP(X)	$e^x$ – экспонента
	МУМНОЖ(..., ...)	Вычисление произведения двух матриц
	МОБР(...)	Вычисление обратной матрицы в виде массива
МОПРЕД(...)	Вычисление определителя матрицы	
Статистические	МИН(...)	Определение минимального из указанных чисел
	МАКС(...)	Определение максимального из указанных чисел
	СРЕДНЕЕ(...)	Определение среднего значения указанных чисел
	СУММ(...)	Определение суммы указанных чисел
	МЕДИАНА (... , ..., ...)	Вычисление числа, являющегося серединой множества чисел
Дата и время	СЕГОДНЯ ( ) *	Значение сегодняшней даты в числовом формате
	МЕСЯЦ(дата)	Вычисление порядкового номера месяца в году по указанной дате
	ДЕНЬ(дата)	Вычисление порядкового номера дня в месяце по указанной дате
	ГОД(дата)	Вычисление года по указанной дате

## Окончание таблицы 3.1

Категория функций	Вид записи	Назначение
Логические	И(условие1; условие2;...)	Вычисление значения (ИСТИНА, ЛОЖЬ) логической операции И
	ИЛИ(условие1; условие2;...)	Вычисление значения (ИСТИНА, ЛОЖЬ) логической операции ИЛИ
	ЕСЛИ(условие; знач_ИСТИНА; знач_ЛОЖЬ)	Вычисление значения в зависимости от выполнения условия

*Примечания*

1 Ячейки с формулой можно редактировать так же, как и ячейки с текстовым или числовым значением: щелкнув мышью 2 раза по ячейке или в строке формул.

2 При редактировании ячейки, как и при вводе формулы, ссылки на ячейки и границы вокруг соответствующих ячеек выделяются цветом.

3 Для изменения ссылки на ячейки и/или диапазон ячеек достаточно перетащить цветную границу к новой ячейке или диапазону. Для того чтобы изменить размер диапазона ячеек, можно перетащить угол границы.

4 Для того чтобы заменить ссылку, следует ее удалить, а затем выделить мышью новую ячейку или диапазон ячеек. В процессе редактирования можно запускать мастер функций.

5 Перемещать и копировать ячейки с формулами можно точно так же, как и ячейки с текстовыми или числовыми значениями.

6 При перемещении ячейки с формулой содержащиеся в формуле ссылки не изменяются. При копировании формулы ссылки на ячейки могут изменяться в зависимости от их типа (относительные или абсолютные).

**Задание 3.1**

Вычислите значения функции при различных произвольных значениях аргумента согласно варианту (таблица 3.2).

Таблица 3.2 – Варианты исходных данных

Номер варианта	Функция 1	Функция 2
1	$y = 2x \sin(x) \cos(x^2)$	$y = 2e^{\sin x}$
2	$y = 2 \sin(3x) + \operatorname{tg}(x)$	$y = \ln(x^2 + 4x + 3)$
3	$y = \frac{\ln(x^2 - 3)}{-x \cos(x)}$	$y = \frac{1}{\sin(x) \cos(-x)}$
4	$y = \frac{x + 2 \sin(x)}{x - \cos(x^2)}$	$y = \frac{2 \sin(x^2)}{\cos(x) + x}$
5	$y = \frac{2 \operatorname{tg}(x+1)}{\sqrt[5]{8x+3}}$	$y = \sqrt[3]{\frac{\sin x^2 - 7}{\cos(x)}}$
6	$y = \sqrt{\sin(x) \cos(x)} - x^3 + \frac{1}{x}$	$y = -\sin^3(x) \sqrt{\cos(x)}$
7	$y = 2e^{\cos(x)}$	$y = 2 \operatorname{tg}(\sqrt{x}) \cos(3x)$

## Окончание таблицы 3.1

Номер варианта	Функция 1	Функция 2
8	$y = \frac{\lg(x+3)}{x \sin(x)}$	$y = \frac{x^2 - 1}{\sin(x) \cos(-x)}$
9	$y = \sin(2x) \cos^3(x) + 18x^5 - 1$	$y = e^{\sin^2(x)}$
10	$y = \sin^2(x+4) + x$	$y = 2 \sin(x) \cos(x)$
11	$y = \cos^2(x-2) + x$	$y = \sqrt{\sin(x) \cos(x)}$
12	$y = \operatorname{tg}^3(x) + \sqrt{\cos(x) + x}$	$y = \sqrt[3]{2 \sin(x) \cos(x)}$
13	$y = 2 \sin(x) + \cos(x) + \sqrt[3]{x+1}$	$y = 2 \sin(x) + \cos(x)$
14	$y = \sin(x) + e^{(x+1)}$	$y = x^2 + 4x - 5$

**Задание 3.2**

Создайте в диапазоне ячеек А2–А11 массив А, В2–В11 массив В из случайных чисел в диапазоне  $[-10,10]$ . Найдите значения статистических функций для каждого массива (медианы, максимум, минимум, среднее арифметическое и сумму).

**Задание 3.3**

Создайте в диапазоне ячеек А2–С4 матрицу А, Е2–Г4 матрицу В, I2–I4 матрицу С из случайных чисел в диапазоне  $[-100,100]$ . Вычислите значения математических функций работы с матрицами  $A \cdot C$ ,  $A + B$ ,  $A^{-1}$ ,  $B^{-1}$ ,  $|B|$ ,  $|A|$ ,  $A \cdot B$ .

**Контрольные вопросы**

- 1 Что такое функция?
- 2 Что такое аргумент функции?
- 3 Назначение логических функций?

## 4 Лабораторная работа № 4. Табличный процессор Microsoft Excel

**Цель работы:** освоить приемы построения и оформления диаграмм.

Диаграмма может размещаться на листе, содержащем исходные данные, либо на отдельном листе. При этом, в случае размещения диаграммы на существующем листе, с ней можно работать, как с картинкой.

Для создания диаграммы используйте следующие шаги

- 1 Выделите диапазон ячеек, на основании которого вы будете строить диаграмму.
- 2 На вкладке **Вставка** в группе *Диаграммы* нажмите на нужный вам тип

диаграммы (*Гистограмма, График, Круговая* и т. д.) и выберите конкретный вид вашей диаграммы. Появится первоначальный вариант диаграммы (рисунок 4.1).

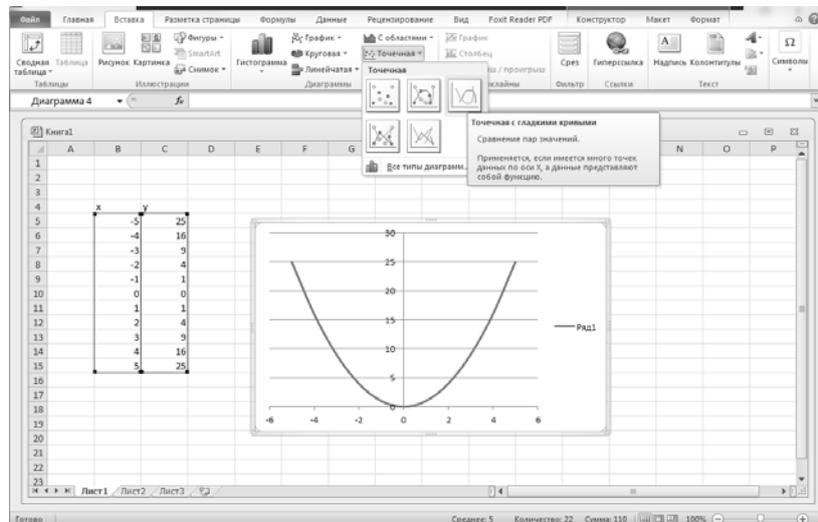


Рисунок 4.1 – Выбор диаграммы

3 На вкладке *Конструктор* выберите подходящий стиль диаграммы, щелкая по значкам в группе *Стили диаграмм* (рисунок 4.2).

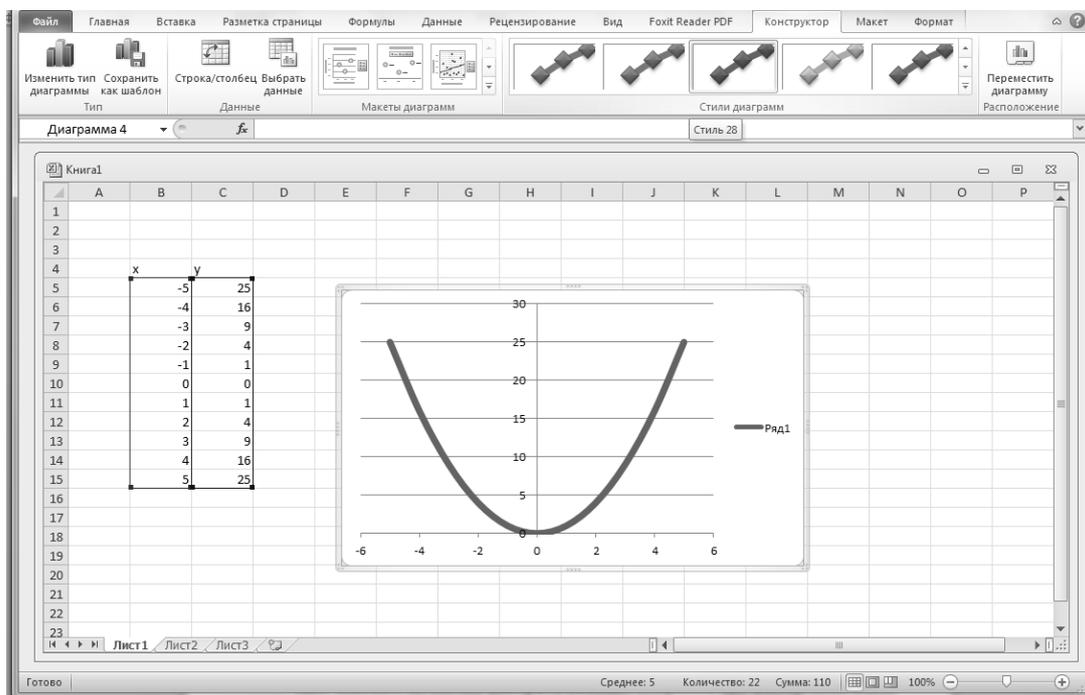


Рисунок 4.2 – Выбор стиля диаграммы

4 В группе *Данные* проверьте правильность задания диапазонов данных: нажмите на кнопку **Выбрать данные**. Откроется ДО *Выбор источника данных* (рисунок 4.3), в котором в случае необходимости вы можете добавить/удалить ряды данных с помощью соответствующих кнопок.

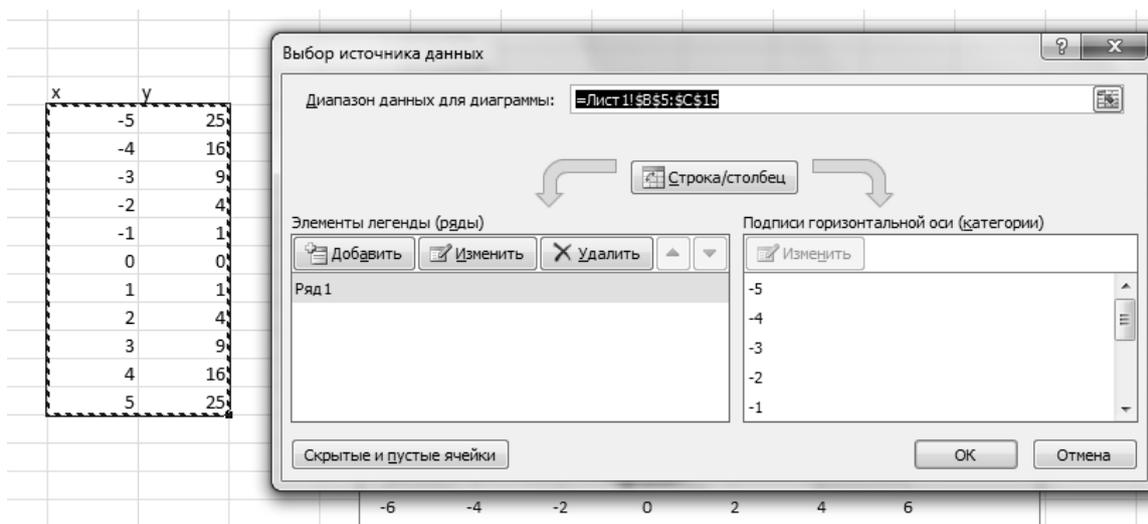


Рисунок 4.3 – Диалоговое окно *Выбор источника данных*

5 Для подписи данных по горизонтальной оси нажмите кнопку **Изменить** в правом окне (см. рисунок 4.2). Откроется ДО *Подписи оси*, в котором укажите диапазон ячеек, содержащих данные для подписи по оси. Нажмите **ОК**.

6 Перейдите на вкладку **Макет**. В группе **Подписи** нажмите кнопку **Название диаграммы** и выберите вариант расположения названия. В появившемся объекте – надписи *Название диаграммы* введите название своей диаграммы.

7 Для добавления названий осей нажмите на вкладке **Макет** кнопку **Названия осей** и выберите варианты названий горизонтальной и вертикальной осей. В появившихся объектах – надписи *Название оси* введите названия осей своей диаграммы.

8 Для добавления легенды нажмите на вкладке **Макет** кнопку **Легенда** и выберите место расположения легенды.

9 Для добавления подписей данных нажмите на вкладке **Макет** кнопку **Подписи данных** и выберите место расположения подписей данных.

10 Для добавления таблицы данных к диаграмме нажмите на вкладке **Макет** кнопку **Таблица данных** и выберите вариант расположения таблицы данных.

11 Для форматирования и изменения разметки осей и сетки диаграммы воспользуйтесь кнопками **Оси** и **Сетка** в группе **Оси**.

12 Для определения местоположения диаграммы на вкладке **Конструктор** в группе **Расположение** нажмите кнопку **Переместить диаграмму**. Откроется ДО *Перемещение диаграммы*. В окне выполните одно из следующих действий:

- либо выберите переключатель на отдельном листе и введите имя нового листа, если диаграмма должна располагаться на новом рабочем листе;
- либо выберите переключатель имеющемуся листе и, используя кнопку списка, укажите необходимый лист в рабочей книге, если диаграмма должна располагаться на одном из существующих листов.

Нажмите **ОК**. MS Excel поместит вашу диаграмму в выбранное место.

### Задание 4.1

1 Создайте на Листе1 таблицу для построения графиков функций согласно варианту, выданному преподавателем (таблица 4.1).

2 Заполните таблицу, используя автозаполнение для заполнения столбца аргументов функции. Не забудьте перевести градусы в радианы для работы с тригонометрическими функциями. Для этого необходимо установить курсор в ячейку и вызвать мастер функций. Выбрать категорию функций *Математическая* в открывшемся диалоговом окне и в списке отыскать функцию *радианы* для перевода угла из градусов в радианы. В следующем диалоговом окне указать адрес ячейки, для которой выполняется операция.

3 Постройте графики обеих функций на одних осях (тип диаграммы – точечная). Оформите графики.

Таблица 4.1 – Варианты исходных данных

Номер варианта	Функция 1	Функция 2	Отрезок	Шаг
1	$y = 2 \sin(x) \cos(x)$	$y = 2e^{\sin x}$	$[0^\circ, 360^\circ]$	$20^\circ$
2	$y = 2 \sin(x) + \cos(x)$	$y = \ln(x^2 + 4x + 3)$	$[0^\circ, 200^\circ]$	$10^\circ$
3	$y = -3 \sin^2(x)$	$y = \sqrt[3]{2 \sin(x) \cos(x)}$	$[-100^\circ, 100^\circ]$	$20^\circ$
4	$y = \frac{2 \sin(x)}{\cos(x^2)}$	$y = \frac{1}{\sin(x) \cos(-x)}$	$[30^\circ, 360^\circ]$	$15^\circ$
5	$y = \sin(2x) \cos^3(x)$	$y = 2 \sin(3x) + \operatorname{tg}(x)$	$[-45^\circ, 90^\circ]$	$15^\circ$
6	$y = \frac{2 \sin(x^2)}{\cos(x) + x}$	$y = \sqrt[3]{\frac{\sin x^2 - 7}{\cos(x)}}$	$[0^\circ, 180^\circ]$	$9^\circ$
7	$y = \sqrt{\sin(x) \cos(x)}$	$y = -\sin^3(x) \sqrt{\cos(x)}$	$[-30^\circ, 120^\circ]$	$15^\circ$
8	$y = \sin(x) \cos(-x)$	$y = 2 \operatorname{tg}(\sqrt{x}) \cos(3x)$	$[0^\circ, 360^\circ]$	$20^\circ$
9	$y = x \sin(x)$	$y = 2e^{\cos(x)}$	$[0^\circ, 200^\circ]$	$10^\circ$
10	$y = -x \cos(x)$	$y = e^{\sin^2(x)}$	$[-100^\circ, 100^\circ]$	$20^\circ$
11	$y = \sin^2(x) + x$	$y = 2 \sin(x) \cos(x)$	$[30^\circ, 360^\circ]$	$15^\circ$
12	$y = \cos(x) + x$	$y = \sqrt{\sin(x) \cos(x)}$	$[-45^\circ, 90^\circ]$	$15^\circ$
13	$y = \operatorname{tg}^3(x) + \sqrt{\cos(x)}$	$y = \sqrt[3]{2 \sin(x) \cos(x)}$	$[0^\circ, 180^\circ]$	$9^\circ$
14	$y = 2 \operatorname{tg}(x+1)$	$y = 2 \sin(x) + \cos(x)$	$[-30^\circ, 120^\circ]$	$15^\circ$
15	$y = e^{(x+1)}$	$y = x^2 + 4x - 5$	$[2, 20]$	2

### Контрольные вопросы

- 1 Назначение вкладки Макет.
- 2 Назначение вкладки Конструктор.
- 3 Как добавить или удалить легенду на диаграмме?
- 4 Как изменить толщину линий на диаграмме?

5 Как построить несколько диаграмм на одной области?

6 Как добавить названия осей диаграммы?

## 5 Лабораторная работа № 5. Табличный процессор Microsoft Excel

**Цель работы:** ознакомиться со способами создания баз данных, сортировки и фильтрации данных в Excel; научиться создавать сводные таблицы.

Совокупность строк определенной структуры, содержащих информацию о множестве однотипных объектов, является простейшей *базой данных* (БД). Она представляет собой прямоугольную таблицу, в которой строки – это *записи* БД, а столбцы – *поля* БД. Чтобы успешно использовать все возможности работы со списочной информацией, данные должны быть введены в список в соответствии с приведенными ниже рекомендациями.

1 Избегайте создания более чем одного списка на листе.

2 Спроектируйте список так, чтобы каждый столбец содержал подобные (однотипные) данные.

3 Между списком и другими данными листа необходимо оставить, по меньшей мере, одну пустую строку и один пустой столбец.

4 Перед внесением изменений в список убедитесь в том, что все скрытые строки и столбцы отображены.

5 Создайте подписи столбцов в первой строке списка. Оформление заголовков столбцов списка должно отличаться от оформления строк данных для большей наглядности.

6 В списке не должно быть полностью пустых строк и столбцов.

7 В начале и конце ячейки не должно быть пробелов (они влияют на поиск и сортировку).

В MS Excel предусмотрено простое и удобное средство для облегчения ввода информации в список – **Форма ввода данных**. Форма представляет собой диалоговое окно, отображающее сразу целую строку списка. С помощью **Формы** также можно осуществлять поиск и удаление записей. Для доступа к **Форме ввода данных** необходимо сначала расположить значок вызова **Формы** на панели быстрого доступа: меню *Файл* → *Параметры* → *Панель быстрого доступа* → *Все команды* → *Форма* → *Добавить* → *ОК*. После чего можно, выделив строку заголовков списка, щелкнуть по значку **Формы** на панели быстрого доступа и MS Excel отобразит ДО *Форма*, приведенное на рисунке 5.1.

Всякий раз в ДО **Формы** можно видеть содержимое только одной текущей записи. При вводе и исправлении данных в форме сделанные изменения вносятся в соответствующие ячейки таблицы-списка.

Для *добавления записей в список* с помощью **Формы** выполните следующие действия.

1 Укажите любую ячейку списка.

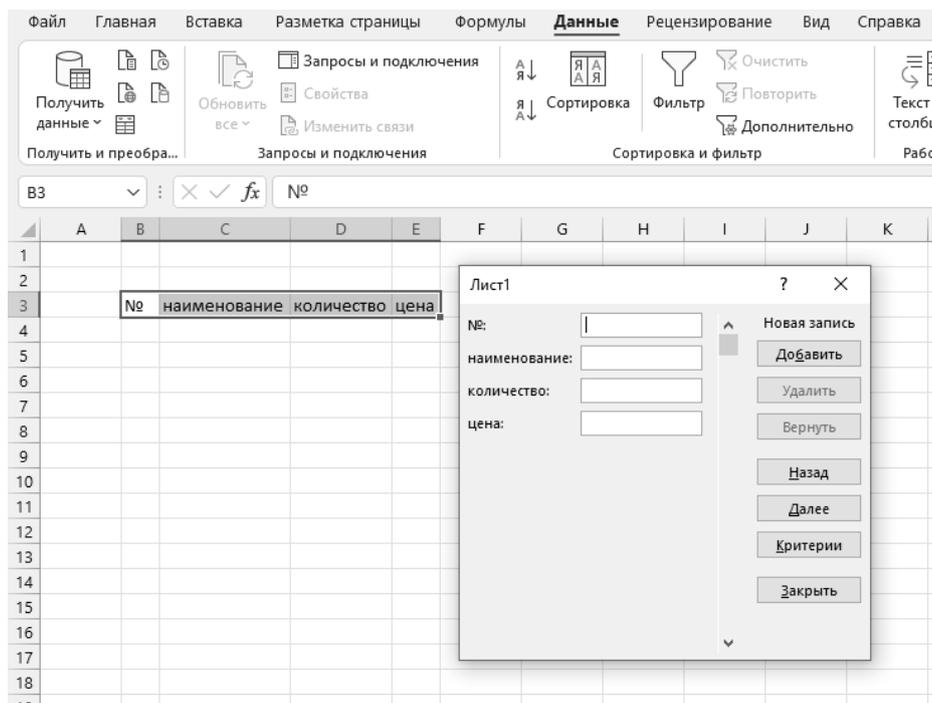


Рисунок 5.1 – Диалоговое окно *Форма*

2 Щелкните по значку **Формы** на панели быстрого доступа.

3 Нажмите кнопку **Добавить**.

4 Введите данные новой записи. Используйте клавишу **ТАВ** для перемещения между полями.

5 Чтобы добавить запись в список, либо нажмите клавишу **ENTER**, либо кнопку **Добавить**. При этом MS Excel не позволяет вводить данные в поле, которое содержит формулу.

6 Когда все необходимые записи добавлены, нажмите кнопку **Заккрыть** для выхода из формы.

MS Excel позволяет выполнять *простую сортировку* (по одному столбцу) и *сложную* (по нескольким столбцам) данных в таблице-списке. Сортировка может осуществляться по алфавиту или по значениям в порядке убывания или возрастания. MS Excel также определяет и исключает из сортировки заголовки столбцов.

Для *простой* сортировки данных списка по некоторому столбцу необходимо выделить ячейку внутри сортируемого столбца. Затем на вкладке **Данные** → группе **Сортировка и фильтр** → нажать кнопку **Сортировка по возрастанию** или **Сортировка по убыванию**. Кнопки сортировки доступны также и на вкладке **Главная** в группе **Редактирование**. Для отмены сортировки нажмите кнопку **Отменить** на панели быстрого доступа.

Для *сложной* сортировки (по нескольким столбцам) необходимо выделить ячейку внутри сортируемого списка. Затем выбрать на вкладке **Данные** → группе **Сортировка и фильтр** → **Сортировка** MS Excel отобразит **ДО Сортировка (Sort)** (рисунок 5.2).

Используя кнопку списка в поле **Сортировать по**, можно выбрать заголовок столбца, по которому будет производиться сортировка, признак сортировки

выбирается в поле *Сортировка* (значение, цвет), режим сортировки – в поле *Порядок* (по возрастанию, по убыванию).

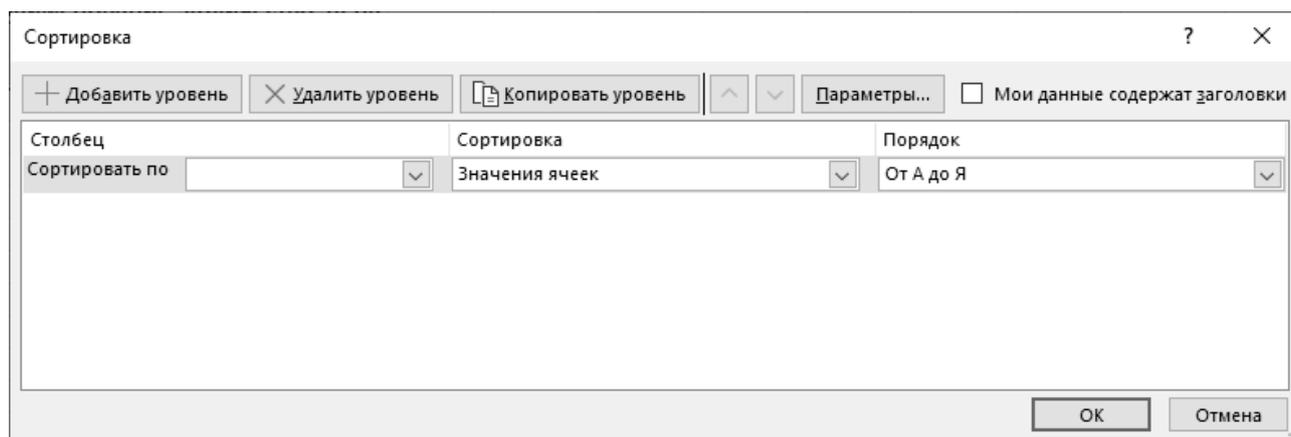


Рисунок 5.2 – Диалоговое окно *Сортировка*

Определив критерии сортировки для следующего столбца, необходимо нажать кнопку **Добавить уровень**, выберите имя этого столбца в поле *Затем по* и установите требуемые признак и порядок сортировки. Для добавления новых уровней сортировки нажмите кнопку снова **Добавить уровень** и настройте параметры сортировки для следующих столбцов. Если первая строка вашего списка не содержит заголовков, выберите в поле *Сортировать по имени столбца*.

**Фильтрация** – это быстрый и легкий способ поиска подмножества интересующих данных в списке. В отфильтрованном списке отображаются только строки, отвечающие условиям отбора, заданным для столбца. *В отличие от сортировки, при фильтрации порядок записей в списке не изменяется.* При фильтрации временно скрываются строки, которые не требуется отображать. Строки, отобранные при фильтрации в MS Excel, можно редактировать, форматировать и выводить на печать, можно на их основе также создавать диаграммы, не изменяя порядок строк и не перемещая их.

Для фильтрации данных в MS Excel предусмотрены две команды меню **Данные: Автофильтр**, для простых условий отбора, и **Расширенный фильтр**, для более сложных критериев.

Для отбора данных из списка с помощью **Автофильтра** для простых условий отбора необходимо выделить любую ячейку внутри списка. Затем выбрать вкладку **Данные** → **группу Сортировка и фильтр** → **кнопку Фильтр**. В строке заголовков вашего списка появятся кнопки списка фильтра (рисунок 5.3), нажав на которую в нужном вам столбце, можно выбрать элемент из раскрывающегося списка, в соответствии с которым вы хотите произвести фильтрацию.

Автофильтр можно применить к любому количеству столбцов (полей). Для этого сначала надо отфильтровать список по одному столбцу, затем полученный список отфильтровать по другому столбцу и т. д.

Чтобы удалить Автофильтр для конкретного столбца, надо раскрыть соответствующий список автофильтра и выбрать в нем пункт **Выделить все** или

**Снять фильтр** (Удалить фильтр с поля). Для удаления всех Автофильтров и их кнопок надо выбрать команду **Фильтр** еще раз, сняв, таким образом, выделение цветом области ленты с именем этой команды.

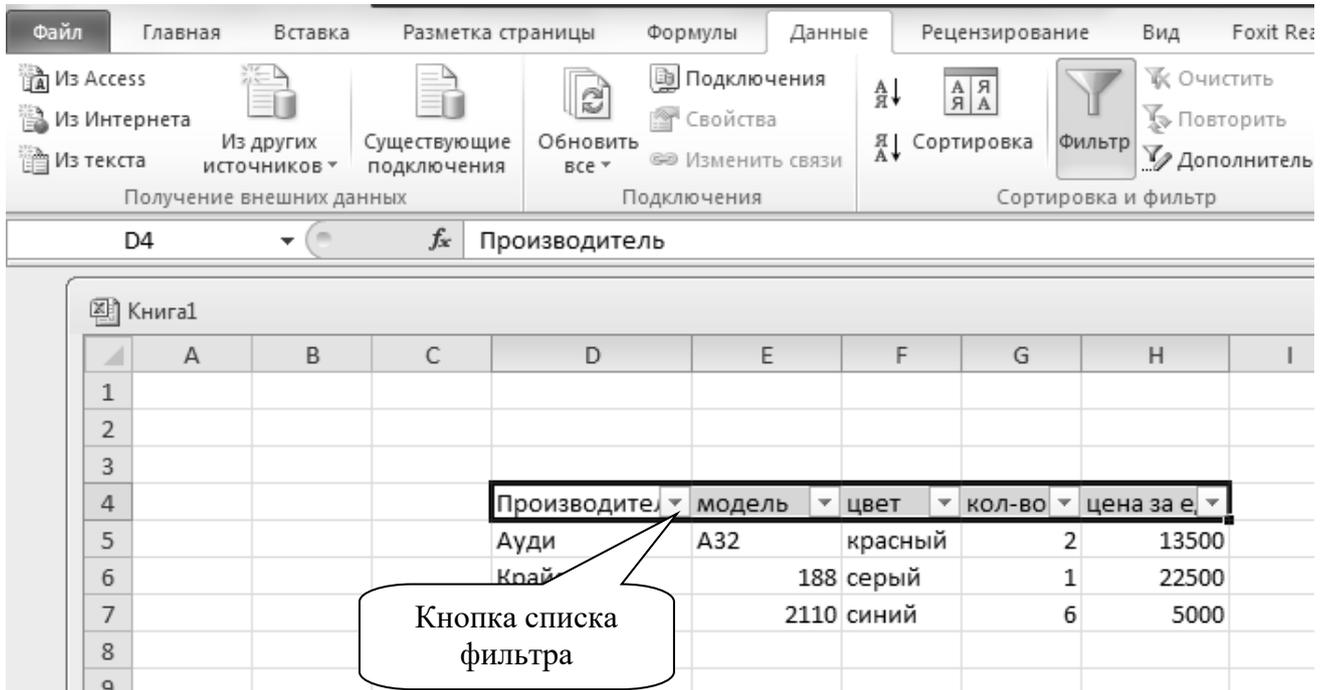


Рисунок 5.3 – Использование Автофильтра

Для выполнения **расширенной фильтрации** на основе некоторых условий необходимо из раскрывающего списка кнопки списка фильтров выбрать **Текстовые фильтры** (если в столбце текст) или **Числовые фильтры** (если в столбце числа) и затем критерий фильтрации (равно, не равно, больше и т. д.). При этом MS Excel отобразит **ДО Пользовательский автофильтр** (рисунок 5.4).

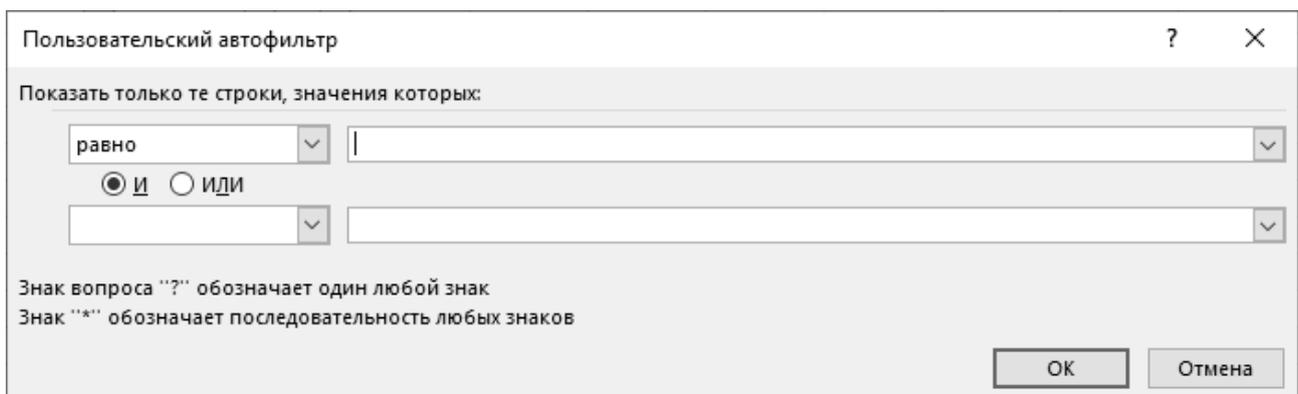


Рисунок 5.4 – Диалоговое окно Пользовательский автофильтр

Кнопка списка в левом верхнем поле **ДО Пользовательский автофильтр** позволяет выбрать оператор сравнения, на основе которого будет производиться отбор данных, удовлетворяющих критерию. В поле справа от поля оператора

сравнения можно ввести значение, которое вы хотите использовать при сравнении с клавиатуры или выбрать из раскрывающегося списка. Если необходимо, повторите те же действия для задания второго условия отбора данных. Используйте И (AND) – если вы хотите, чтобы оба критерия сравнения применялись одновременно, или ИЛИ (OR) – если хотите применить отдельные критерии сравнения.

### Задание 5.1

Представьте себя владельцем маленького магазина. Вам необходимо вести учет прихода и расхода товаров, ежедневно иметь сведения о реальном остатке, иметь возможность распечатать наименование товаров по отделам и т. д.

Создайте таблицу по образцу на рисунке 5.5. При создании таблицы можно воспользоваться двумя способами ввода данных: *вручную* и с помощью **Формы ввода данных**. Учтите, что заголовок располагается в двух строках таблицы: в верхней строке – «Приход», «Расход», «Остаток», а строкой ниже – остальные пункты заголовка. Определитесь, каким видом товаров вы собираетесь торговать и какие отделы будут в вашем магазине.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1											
2						Приход		Расход		Остаток	
3		№	Отдел	Наименование товара	Единица измерения	Цена прихода	Кол-во прихода	Цена расхода	Кол-во расхода	Кол-во остатка	Сумма остатка
4		1									
5		2									
6		3									
7		4									
8		5									
9		6									
10											

Рисунок 5.5 – Список учета товара

#### Примечания

1 Ввод текста заголовка лучше начать со второй строки. Выделите вторую строку заголовка и выровняйте по центру.

2 Для оформления таблицы используйте возможности ДО *Формат ячеек*.

3 Установите в ячейках, содержащих цены, денежный формат числа.

4 Для расчета количества остатка и суммы остатка используйте формулы («Кол-во прихода» минус «Кол-во расхода» и «Кол-во остатка» умножить на «Цену Расхода»).

5 В процессе выполнения задания во многих случаях удобнее пользоваться контекстным меню, вызываемым нажатием правой клавиши мыши.

6 Обязательно оставьте последнюю строку таблицы пустой (эта строка должна содержать все формулы и нумерацию).

Применим сортировку строк таблицы. Выделите таблицу без заголовка и выберите на вкладке *Данные* → *группе Сортировка и фильтр* → *Сортировка*.

MS Excel отобразит ДО *Сортировка*.

Выберите первый ключ сортировки: в раскрывающемся списке «Сортировать» выберите «Отдел» и установите переключатель в положение «По возрастанию» (все отделы в таблице расположатся по алфавиту).

Если вы хотите, чтобы внутри отдела все товары размещались по алфавиту, то выберите второй ключ сортировки: в раскрывающемся списке «Затем по» выберите «Наименование товара», установите переключатель в положение «По возрастанию». Теперь вы имеете полный список товаров по отделам.

Теперь научимся фильтровать данные.

Выделите таблицу со второй строкой заголовка и выберите вкладку *Данные* → *группу Сортировка и фильтр* → *кнопку Фильтр*.

У каждой ячейки заголовка таблицы появилась кнопка (она не выводится на печать), позволяющая задать критерий фильтра. Раскройте список ячейки «Кол-во остатка», выберите команду **Числовые фильтры** и в появившемся ДО установите соответствующие параметры ( $> 0$ ). Вы получили список непроданных товаров. Эту таблицу можно распечатать.

Для того чтобы снова увидеть перечень всех непроданных товаров по всем отделам, нужно в списке *Отдел* выбрать критерий **Все**.

Для того чтобы восстановить все данные, достаточно убрать отметку команды **Автофильтр** (команда **Фильтр ...** меню **Данные**).

Подготовьте ведомость на выдачу заработной платы работников вашего магазина на новом листе текущей книги.

Для выполнения задания нам понадобятся три листа: на первом разместим сведения о начислениях, на втором – ведомость на выдачу заработной платы, на третьем – ведомость на выдачу компенсаций на детей. Поскольку в дальнейшем необходимо работать сразу с несколькими листами, переименуйте листы. Для этого выполните команду **Формат** → **Переименовать лист** с вкладки *Главная* группы **Ячейки** и в поле ввода *Имя листа* введите новое название листа.

Перейдите на Лист2, создайте таблицу по образцу на рисунке 5.6.

№	Фамилия, имя отчество	Оклад	Налог			Сумма к выдаче	Число детей
			профсо- юзный	пенси- онный	подо- ходный		
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							

Рисунок 5.6 – Ведомость

Примем профсоюзный и пенсионный налоги составляющими по 1 % от оклада. Примерный вид формулы:  $=\$C3*1\%$  или  $=\$C3*0,01$ . После ввода фор-

мулы в ячейку ее нужно распространить вниз и затем вправо на один столбец. Подоходный налог подсчитаем по следующей формуле: 13 % от оклада за вычетом минимальной заработной платы (260 бел. р.) и пенсионного налога. Примерный вид формулы:  $=(C3-E3-260)*13\%$  или  $=(C3-E3-260)*0,13$ . Для подсчета *Суммы к выдаче* примените формулу, вычисляющую разность оклада и налогов.

Заполните столбцы «Фамилия, имя, отчество», «Оклад» и «Число детей».

Поскольку мы собираемся в дальнейшем работать сразу с несколькими листами, имеет смысл переименовать их ярлычки в соответствии с содержимым. Переименуем активный в настоящий момент лист. Для этого выполните команду **Формат** → **Переименовать лист** с вкладки *Главная* группы **Ячейки** и в поле ввода *Имя листа* введите новое название листа, например «Начисления».

Перейдите на Лист3. Сразу же переименуйте его в «Детские». Подготовим ведомость, в которой будут три столбца: «ФИО», «Сумма» и «Подпись». Отформатируйте заголовки таблицы.

В графу «ФИО» нужно поместить список сотрудников, который мы имеем на листе «Начисления». Для этого на листе «Детские» поместим формулу, по которой данные будут вставляться из листа «Начисления». Выделите ячейку A2 листа «Детские» и введите формулу:  $=\text{Начисления!В3}$ , где имя листа определяется восклицательным знаком, а В3 – адрес ячейки, в которой размещена первая фамилия сотрудника на листе «Начисления». Можно набрать формулу с клавиатуры, а можно после набора знака равенства перейти на лист «Начисления», выделить ячейку, содержащую первую фамилию, и нажать Enter (не возвращаясь к листу «Детские»).

Перейдите на лист «Детские», проверьте полученную формулу и распространите ее вниз. Список фамилий сотрудников теперь есть и на листе «Детские». Более того, если внести новые данные в таблицу начислений, они отразятся и на листе «Детские» (нужно будет только распространить формулу ниже в случае необходимости).

В графе «Сумма» аналогичным образом нужно разместить формулу  $=\text{Начисления!Н3}*240$ , где Н3 – адрес первой ячейки на листе «Начисления», содержащей число детей. Заполните эту формулу вниз и примените денежный формат числа.

Выполните оформление таблицы.

Для того чтобы список состоял только из сотрудников, имеющих детей, установите фильтр по наличию детей **Данные** → **Фильтр** → **Автофильтр**, где в раскрывающемся списке «Сумма» выберите «Настройка ...» и установите критерий  $>0$ .

Для того чтобы список состоял только из сотрудников, имеющих детей, установите фильтр по наличию детей.

### **Контрольные вопросы**

- 1 Что такое форма ввода данных?
- 2 Что такое сортировка?
- 3 Что такое фильтрация?

## 6 Лабораторная работа № 6. Табличный процессор Microsoft Excel

**Цель работы:** научиться использовать надстройки для решения уравнений и систем уравнений в Microsoft Excel.

*Надстройки* – это специальные средства, расширяющие возможности программы Excel. На практике именно надстройки делают программу Excel удобной для использования в научно-технической работе.

Подключить или отключить установленные надстройки можно с помощью команды **Файл** → **Параметры**. Подключение надстроек увеличивает нагрузку на вычислительную систему, поэтому обычно рекомендуют подключать только те надстройки, которые реально используются.

Специальная функция **подбор параметра** позволяет определить параметр (аргумент) функции, если известно ее значение. При подборе параметра значение влияющей ячейки (параметра) изменяется до тех пор, пока формула, зависящая от этой ячейки, не возвратит заданное значение. Другими словами, данный инструмент следует применять для анализа данных с одним неизвестным (или изменяемым) условием.

Технология использования команды следующая.

1 Выделить ячейку с формулой, которая должна принять заданное значение (целевую ячейку).

2 Выбрать команду с вкладки **Данные** → **Прогноз** → **Анализ «что-если»** → **Подбор параметра**. В появившемся после этого диалоговом окне в поле **Установить в ячейке** уже будет находиться ссылка на выделенную при выполнении шага 1 ячейку.

3 В поле **Значение** ввести величину, которую необходимо получить в целевой ячейке.

4 В поле **Изменяя значение ячейки** ввести ссылку на ячейку-параметр (данная ячейка не должна содержать формулу).

Excel в своих алгоритмах инструментов анализа данных использует простой метод – подстановки. Он подставляет вместо  $x$  разные значения и анализирует, насколько результат вычислений отклоняется от условий, указанных в параметрах инструмента. Как только будет достигнут результат вычисления с максимальной точностью, процесс подстановки прекращается. По умолчанию инструмент выполняет 100 повторений (итераций) с точностью 0.001. Если нужно увеличить количество повторений или повысить точность вычисления измените настройки: **Файл** → **Параметры** → **Формулы** → **Параметры вычислений**.

5 Увеличить в настройках параметр предельного числа итераций.

6 Изменить относительную погрешность.

7 В ячейке переменной ввести любое приблизительное значение для быстрого поиска решения. Если же ячейка будет пуста, то Excel начнет с любого числа.

**Пример 6.1** – Решить уравнение  $2x + 1 = 7$ .

$y = 7$  является функцией  $x$ , т. е. известно значение  $y$ . Следует узнать при каком значении  $x$  мы получим  $y$ , вычисляемый формулой.

1 Запустить программу Excel и заполнить ячейки листа. Выделить в Excel ячейки для искомого аргумента  $x$  функции и записать саму функцию, используя относительные ссылки для аргумента (рисунок 6.1).

		fx =2*A2+1	
	A	B	
1	x	формула	
2		1	

Рисунок 6.1 – Подготовка к подбору параметра

2 Выделить ячейку B2 и выбрать **Данные** → **Прогноз** → **Анализ «что-если»** → **Подбор параметра**.

3 В появившемся ДО *Подбор параметра* заполнить поля значениями, как показано на рисунке 6.2, и нажать ОК.

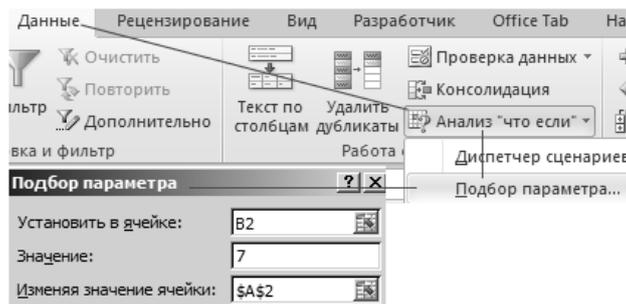


Рисунок 6.2 – Диалоговое окно *Подбор параметра*

4 В результате получим решение, которое будет записано в ячейку A2, как показано на рисунке 6.3.

		fx =2*A2+1		Результат подбора параметра	
	A	B			
1	x	формула		Подбор параметра для ячейки B2. Решение найдено.	
2	3	7		Подбираемое значение: 7 Текущее значение: 7	
3					

Рисунок 6.3 – Результат подбора параметра

Специальная функция **Поиск решений** может применяться для решения задач, которые включают много изменяемых ячеек, и помогает найти комбинацию переменных, которые максимизируют или минимизируют значение в це-

левой ячейке. Он также позволяет создать одно или несколько ограничений – условий, которые должны выполняться при поиске решений.

Подключение осуществляется через вкладку **Файл** → **Параметры** → **Надстройки**. В открывшемся окне выберите необходимые надстройки **Поиск решения** и нажмите кнопку **Перейти**. В появившемся окне отметьте галочками нужные надстройки и нажмите **ОК**. Выбранные вами надстройки отобразятся на вкладке **Данные** в группе **Анализ**.

Технология использования надстройки **Поиск решения** следующая.

1 Выделить ячейку с формулой, которая должна принять заданное значение (целевую ячейку).

2 Выбрать команду меню **Данные** → **Анализ** → **Поиск Решения**. В появившемся после этого диалоговом окне в поле **Установить в ячейке** уже будет находиться ссылка на выделенную при выполнении шага 1 ячейку.

3 В поле **Изменяя ячейки** следует задать ячейки с переменными или нажать кнопку **Предположить**, и поиск решения сам предложит изменяемые ячейки исходя из заданной целевой функции. Поле **Изменяя ячейки** нельзя оставлять пустым, и указанные в нем ячейки обязательно должны влиять на значение целевой ячейки.

4 Последний шаг определения поиска решений – задание ограничений. Он не является обязательным. Чтобы задать ограничения, следует в диалоговом окне **Поиск решения** нажать кнопку **Добавить** и заполнить окно диалога **Добавление ограничений**.

5 После заполнения диалогового окна **Поиск Решения** следует нажать кнопку **Выполнить**. При нахождении оптимального решения на экран выводится диалоговое окно **Результаты поиска решения**. Значения, отображаемые на рабочем листе, представляют собой оптимальное решение задачи. Можно либо оставить эти значения на листе, установив переключатель **Сохранить найденное решение** и нажав кнопку **ОК**, либо восстановить исходные значения, установив переключатель **Восстановить исходные значения** или нажав кнопку **Отмена**.

Как отмечалось ранее, доступ к инструменту **Поиск решения** осуществляется с помощью команды **Данные** → **Анализ** → **Поиск решения**. Данная команда отображает ДО **Параметры поиска решения** (рисунок 6.4). Перед использованием рассматриваемого инструмента на листе электронной таблицы должны быть сформированы целевая функция, область изменяемых ячеек (неизвестные), значения которых будут найдены в процессе решения. Решение (изменяемые ячейки) должно находиться в определенных пределах или удовлетворять определенным ограничениям.

В ДО **Параметры поиска решения** (см. рисунок 6.4) в поле **Оптимизировать целевую функцию** указывается адрес ячейки с целевой функцией. Целевая функция зависит от изменяемых ячеек и связана с ними некоторой формулой. Оптимизируется значение целевой функции до максимума, минимума, или некоторого определенного значения. В поле **Изменяя ячейки переменных** указывается адрес блока ячеек, которые и будут решением.

В область **В соответствии с ограничениями** вводятся ограничения на ре-

шение. Кнопки **Добавить**, **Изменить**, **Удалить** управляют ограничениями.

Рисунок 6.4 – ДО *Параметры поиска решения*

Флажок в поле *Сделать переменные без ограничений неотрицательными* позволяет не вводить дополнительно ограничения на изменяемые ячейки, если их значения неотрицательны.

Поиск решения, в зависимости от типа решаемых задач, позволяет использовать методы: симплексный метод, метод ОПГ (обобщенного приведенного градиента), эволюционный поиск решения.

Метод решения выбирается из раскрывающегося списка *Выберите метод решения* рассматриваемого окна диалога. Кнопка **Найти решение** запускает процесс решения задачи.

Сохранить модель поиска решения можно следующими способами:

1) при сохранении книги Excel после поиска решения все значения, введенные в ДО *Поиск решения*, сохраняются вместе с данными рабочего листа. С каждым рабочим листом в рабочей книге можно сохранить один набор значений параметров **Поиска решения**;

2) если в пределах одного рабочего листа Excel необходимо рассмотреть несколько моделей оптимизации (например, найти максимум и минимум одной функции или максимальные значения нескольких функций), то удобнее сохранить эти модели, используя кнопку **Параметры/Сохранить модель** окна **Поиск решения**. Выбор модели для решения конкретной оптимизационной задачи осуществляется с помощью кнопки **Параметры/Загрузить модель** ДО *Поиск решения*;

3) также можно сохранить данные в виде именованных сценариев. Для этого необходимо нажать на кнопку **Сохранить сценарий** ДО *Результаты поиска решений*.

Иногда в результате выполнения процедуры поиска решения само решение не находится, даже если известно, что решение существует. Часто эту проблему удастся решить, изменив некоторые параметры и повторно запустив **Поиск решения**. Указанные параметры устанавливаются в ДО *Параметры*, которое отобразится, если в ДО *Параметры поиска решения* выбрать кнопку **Параметры**.

**Пример 6.2** – Решить систему уравнений

$$\begin{cases} x + y + z = 6; \\ 2x - y + z = 3; \\ x - 4y + 3z = 2. \end{cases}$$

1 В ячейки В1, В2 и В3 внести начальные приближения переменных, например 0. Это будут изменяемые ячейки.

2 В столбец D (целевая ячейка) внести правые части уравнений, ссылаясь на введенные значения, т. е. ячейки В1, В2 и В3.

3 В столбец E внести правые (известные) части уравнений. В результате должно получиться, как показано на рисунке 6.5.

	A	B	C	D	E
1	x	0		=B1+B2+B3	6
2	y	0		=2*B1-B2+B3	3
3	z	0		=B1-4*B2+3*B3	2

Рисунок 6.5 – Заполнение ячеек данными для поиска решения

4 Выбрать команду меню **Данные** → **Анализ** → **Поиск Решения**.

5 Заполните окно ДО *Поиска решения*, как показано на рисунке 6.6. Одно из введенных уравнений, например D1, принимается за целевую функцию. Два оставшихся вводятся в виде ограничений.

6 Нажав кнопку **Найти решение**, в ячейках В1, В2 и В3 будет размещен результат вычислений (рисунок 6.7).

**Задание 6.1**

Решить уравнение и систему уравнений, согласно варианту, выданного преподавателем (таблица 6.1).

**Контрольные вопросы**

1 Что такое надстройка?

2 Что такое подбор параметров?

3 Как пользоваться подбором параметров для решения систем уравнений?

Параметры поиска решения

Оптимизировать целевую функцию:

До:  Максимум  Минимум  Значения:

Изменяя ячейки переменных:

В соответствии с ограничениями:

SDS2 = SE\$2  
 SDS3 = SE\$3

Сделать переменные без ограничений неотрицательными

Выберите метод решения:

Метод решения

Для гладких нелинейных задач используйте поиск решения нелинейных задач методом ОПГ, для линейных задач - поиск решения линейных задач симплекс-методом, а для негладких задач - эволюционный поиск решения.

Рисунок 6.6 – Заполнение ДО Поиск решения

	A	B	C	D	E	F	G
1	x	1		6	6		
2	y	2		3	3		
3	z	3		2	2		
4							

Рисунок 6.7 – Результаты поиска решений

Таблица 6.1 – Варианты заданий

Номер варианта	Уравнение	Система уравнений
1	$2x^2 - 5x + 2 = 0$	$\begin{cases} 3x_1 - 5x_2 = 13; \\ 2x_1 + 7x_2 = 81 \end{cases}$
2	$\sqrt{x} =  x - 2 $	$\begin{cases} 8x_1 - 4x_2 = -6; \\ 3x_1 + 4x_2 = 81 \end{cases}$
3	$ 3x^2 - 5  = 2$	$\begin{cases} -13x_1 + 31x_2 - 43x_3 = -75; \\ x_1 - x_2 - 5x_3 = 4; \\ 13x_1 - 25x_2 + 7x_3 = -16 \end{cases}$
4	$x^2 - x - 2 = 0$	$\begin{cases} 3x_1 + x_2 - 3x_3 = 5; \\ -x_2 - 5x_3 = 0, 4; \\ -3x_1 - 5x_2 + 7x_3 = -16 \end{cases}$
5	$8 =  4x - 3  + \sqrt{x^2 + 1}$	$\begin{cases} 2x_1 + 4x_2 = -8; \\ 10x_1 - 12x_2 = 16 \end{cases}$
6	$x^3 + 8x - 15 = 0$	$\begin{cases} 6x_1 - 4x_2 - 8x_3 = 83; \\ -4x_2 + 7x_3 = 42; \\ 6x_1 + 3x_2 + 4x_3 = 64 \end{cases}$
7	$3^{3x+1} - 3^{3x} = 27$	$\begin{cases} 31x - 15y = -13; \\ 12x + 71y = 181 \end{cases}$
8	$2x^2 - 8x + 8 = 0$	$\begin{cases} x^2 - 4y = -1; \\ 12x + 11y^2 = 11 \end{cases}$
9	$5^{x+1} - 5^x = 5500$	$\begin{cases} 7x + 3y - 6 = -1; \\ 7x + 9y - 9 = 5 \end{cases}$
10	$\sqrt{x^3} =  8x^2 - 15x - 24 $	$\begin{cases} 2x - 7y + z = -4; \\ 42x - y + 3z = 3; \\ 3x + y - z = 17 \end{cases}$
11	$x^3 + 8x - 9 = 0$	$\begin{cases} 2x - 3y - z = 12; \\ 2x - y - 3z = 3; \\ 3x - y - z = 7 \end{cases}$
12	$4x - \sqrt{x^2 + 1} = -3$	$\begin{cases} x - 7y + z = -4; \\ 5x + y + 3z = 3; \\ 7x + y - z = -7 \end{cases}$
13	$3^x - 3^{x-2} = 72$	$\begin{cases} 7x - 7y + z = 2; \\ 4x - y + 3z = -3; \\ 3x + y = 17 \end{cases}$
14	$\sqrt{x^3 - 4x + 1} - 12x = -8$	$\begin{cases} 2x - 7y + z = -4; \\ x + 3z = 3; \\ 3x + y = 8 \end{cases}$

## 7 Лабораторная работа № 7. Табличный процессор Microsoft Excel

**Цель работы:** научиться использовать табличный процессор для решения задач.

Для решения прикладных задачи с помощью табличного процессора следует разработать проект – определить необходимую совокупность таблиц, диаграмм, сгруппировать их по тематике на отдельных листах, определить, какие блоки таблиц отводятся под исходные, промежуточные и результирующие данные, выбрать математические средства (функции, процедуры, инструментальные средства Excel и др.) обработки данных. Для этого рекомендуется придерживаться следующих этапов постановки и решения задач.

1 *Постановка задачи*, т. е. определение, формулирование требований и включает определение сути задачи, совокупности критериев оценки качества обработки данных и состава результатов.

2 *Создание математической модели*, т. е. описания метода решения задачи. Математическая модель может быть представлена в виде систем математических уравнений, логических уравнений и условий выбора обработки.

3 *Разработка алгоритма решения задачи*. При выборе алгоритма решения задачи следует учитывать табличную направленность Excel, максимально использовать набор встроенных функций и процедур. На данном этапе актуальна проблема последовательности формирования таблиц – поэтапного перехода от исходной информации к результирующим данным.

4 *Заполнение таблиц*.

5 *Отладка таблиц* – это процесс поиска и устранения ошибок. При этом следует быть особенно изобретательными на предмет – что бы мне еще придумать, чтобы получить явно неверное решение.

6 *Документация* – Excel достаточно удобный для документации программный продукт. Без всяких проблем здесь можно написать целую книгу с вашими гениальными мыслями.

### **Пример**

1 *Постановка задачи*.

Для треугольника ABC (рисунок 7.1) с известными длинами трех сторон  $a$ ,  $b$ ,  $c$  определить:

- а) полупериметр  $p$ ;
- б) площадь  $S$ ;
- в) радиус описанной окружности  $R$ ;
- г) радиус вписанной окружности  $r$ ;
- д) величину угла  $\alpha$  в радианах и градусах.

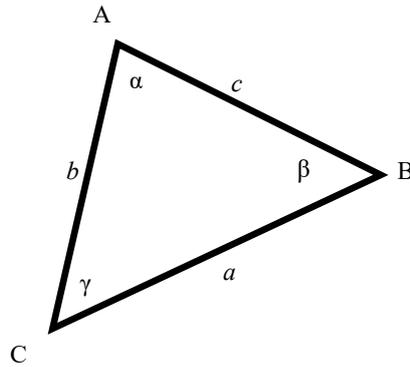


Рисунок 7.1 – Треугольник

## 2 Создание математической модели:

а) при заданных длинах сторон треугольника полупериметр вычисляется по формуле  $p = \frac{a+b+c}{2}$ ;

б) площадь треугольника при определенном ранее полупериметре можно найти по формуле Герона как  $S = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$ ;

в) радиус описанной окружности вычисляется по формуле  $R = \frac{abc}{4S}$ ;

г) радиус вписанной окружности можно определить по формуле  $r = \frac{S}{p}$ ;

д) для определения величины угла в радианах воспользуемся теоремой косинусов  $\alpha_{рад} = \arccos\left(\frac{b^2 + c^2 - a^2}{2bc}\right)$ . Значение угла в градусах  $\alpha = \frac{180 \cdot \alpha_{рад}}{\pi}$ .

## 3 Разработка алгоритма решения задачи.

В ячейки С6–С8 введем исходные данные (заданные по условию длины сторон). В ячейках С11–С16 разместим формулы для расчета параметров.

## 4 Заполнение таблиц.

На рисунке 7.2 представлена реализация вышеописанного выше алгоритма в табличном процессоре Excel.

	A	B	C	D	E
1					
2					
3					
4					
5					
6			100		
7			150		
8			160		
9					
10					
11			205		
12			7298,93		
13			82,2038		
14			35,6045		
15			0,65385		
16			37,4627		

Рисунок 7.2 – Заполнение таблиц

### 5 Отладка таблиц.

Для проверки вычисленных значений площади воспользуемся формулой  $S = \frac{1}{2} b \cdot c \cdot \sin \alpha_{\text{рад}}$ . Для проверки значения радиуса описанной окружности воспользуемся теоремой синусов  $R = \frac{a}{2 \sin \alpha_{\text{рад}}}$ .

### 6 Документация.

Оформление листа с решением задачи представлено на рисунке 7.3.

D24		fx					
	A	B	C	D	E	F	G
1		Лабораторная работа 7					
2		студента группы _____				Петрова В.П.	
3		<b>Определение параметров треугольника</b>					
4							
5		<u>Исходные данные:</u>					
6		a= 100	мм				
7		b= 150	мм				
8		c= 160	мм				
9							
10		<u>Вычисленные параметры:</u>					
11		Полупериметр p=	205	мм			
12		Площадь S=	7298,93	мм <sup>2</sup>			
13		Радиус описанной R=	82,2038	мм			
14		Радиус вписанной r=	35,6045	мм			
15		Угол $\alpha_{\text{рад}}$ =	0,65385	рад			
16		Угол $\alpha$ =	37,4627	град			
17							
18		<u>Проверка результатов:</u>					
19		Площадь S=	7298,93	мм <sup>2</sup>			
20		Радиус описанной R=	82,2038	мм			
21							

Рисунок 7.3 – Документация

### Задание 7.1

Траектория снаряда, вылетающего из орудия под углом  $\alpha$  с начальной скоростью  $v_0$ , задается уравнениями  $x = v_0 t \cos \alpha$ ;  $y = v_0 t \sin \alpha - \frac{gt^2}{2}$  (где  $g = 9,8 \text{ м/с}^2$  – ускорение свободного падения;  $t$  – время в секундах).

Подготовьте лист для определения положения снаряда для заданных  $v_0$ ,  $\alpha$  и  $t$ . Постройте траекторию полета снаряда до земли.

### Задание 7.2

Рассчитайте таблицу значений функций  $g(x) = \sqrt{\left| \sin \left( \frac{x}{3} + \frac{\pi}{2} \right) \right|}$  и

$f(x) = \cos \left( -3x + \frac{\pi}{2} \right)$  для значений  $x$  в пределах от -3 до 1 с шагом 0,2. Постройте графики этих функций на одной координатной плоскости.

### **Задание 7.3**

Рассчитайте таблицу значений функции  $F(x, y) = x^2 - y^2$ , где  $x$  меняется от  $-2$  до  $3$  с шагом  $0,5$ , а  $y$  – от  $0$  до  $2$  с шагом  $0,2$ . Постройте график поверхности полученных значений.

### **Контрольные вопросы**

- 1 Перечислите этапы постановки и решения задач.
- 2 Что такое математическая модель?

## **Список литературы**

- 1 **Гуриков, С. Р.** Информатика : учебник / С. Р. Гуриков. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : ИНФРА-М ; ФОРУМ, 2020. – 630 с.
- 2 **Гвоздева, В. А.** Информатика, автоматизированные информационные технологии и системы: учебник / В. А. Гвоздева. – Москва: ФОРУМ; ИНФРА-М, 2021. – 542 с.
- 3 **Безручко, В. Т.** Информатика. Курс лекций: учебное пособие / В. Т. Безручко. – Москва : ФОРУМ ; ИНФРА-М, 2020. – 432 с.
- 4 **Баранова, Е. К.** Основы информатики и защиты информации: учебное пособие / Е. К. Баранова. – Москва: РИОР; ИНФРА-М, 2018. – 183 с.
- 5 **Кильдишов, В. Д.** Использование приложения MS Excel для моделирования различных задач: практическое руководство / В. Д. Кильдишов – Москва: СОЛОН-Пресс, 2015. – 156 с.
- 6 Подготовка и редактирование документов в MS WORD : учебное пособие / Е. А. Барина [и др.]. – Москва: КУРС; ИНФРА-М, 2017. – 184 с.