

Министерство образования и науки РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**АМУРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**(ФГБОУ ВО «АмГУ»)**

**ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА**

**сборник учебно-методических материалов**

для направления подготовки

29.03.05 – Конструирование изделий легкой промышленности

Благовещенск 2017

*Печатается по решению  
редакционно-издательского совета  
факультета математики и информатики  
Амурского государственного  
Университета*

*Составители: Абакумова И.В.*

Прикладная информатика: сборник учебно-методических материалов для направления подготовки 29.03.05. – Благовещенск: Амурский гос. ун-т, 2017.

© Амурский государственный университет, 2017

© Кафедра сервисных технологий и общетехнических дисциплин, 2017

© Абакумова И.В., составление

# 1 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ЛАБОРАТОРНЫМ ЗАНЯТИЯМ

Важной составной частью учебного процесса в университете являются лабораторные занятия.

Задачей преподавателя при проведении лабораторных работ является грамотное и доступное разъяснение принципов и правил проведения работ, побуждение обучающихся к самостоятельной работе, определения места изучаемой дисциплины в дальнейшей профессиональной работе будущего выпускника.

Цель лабораторной работы – научить обучающихся самостоятельно производить необходимые действия для достижения желаемого результата.

Выполнение лабораторной работы целесообразно разделить на несколько этапов:

- формулировка и обоснование цели работы;
- определение теоретического аппарата, применительно к данной теме;
- выполнение заданий;
- анализ результата;
- выводы.

Индивидуальные задания для лабораторных работ представлены конкретно-практическими и творческими задачами.

На первой ступени изучения темы выполняются конкретно-практические задачи, при решении которых формируется минимальный набор умений. Преподаватель опосредованно руководит познавательной деятельностью обучающихся, консультирует и подробно разбирает со обучающимися возникшие затруднения в ходе решения задачи, обращает внимание группы на возможные ошибки.

Вторая ступень изучения темы дифференцируется в зависимости от степени усвоения его обязательного уровня. Обучающиеся, усвоив содержание типовых методов и приемов решения задач, приступают к решению творческих задач. Если уровень знаний и умений, демонстрируемых обучающимся при контрольном обследовании, не соответствует установленным требованиям, обучающийся вновь возвращается к стандартным упражнениям, но под более пристальным наблюдением преподавателя.

Выполнение лабораторных работ актуально и значимо для текущей и промежуточной аттестации.

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА N 1

### РАБОТА С ЭЛЕКТРОННОЙ ТАБЛИЦЕЙ EXCEL

Термин *электронная таблица* используется для обозначения простой в использовании компьютерной программы, предназначенной для обработки данных. Обработка включает:

- проведение различных вычислений с использованием мощного аппарата функций и формул;
- исследование влияния различных факторов на данные;
- решение задач оптимизации;

- получение выборки данных, удовлетворяющих определенным критериям;
- построение графиков и диаграмм;
- статистический анализ данных.

Первые программы электронных таблиц появились на свет одновременно с созданием персонального компьютера. Пакет Microsoft Excel был создан в 1985 г. После появления операционной системы Windows 95 компания Microsoft выпустила пакет электронных таблиц Excel 7.0, предназначенный для работы под управлением этой новой операционной системы. Microsoft Excel – это мощная и в то же время простая в использовании программа обработки электронных таблиц.

Освоение работы электронной таблицы обеспечивает пользователю возможность самостоятельно решать различные задачи, не прибегая к услугам программиста. Программа электронной таблицы представляет собой, в сущности, диалоговую среду, которая позволяет работать с числами и словами в большой таблице, состоящей из множества ячеек. Excel, подобно другим электронным таблицам, может, кроме того, на основе чисел, хранящихся в рабочей таблице, создавать графики и работать с информацией в режиме базы данных.

Программа Excel принадлежит к классу так называемых табличных процессоров, или электронных таблиц, и предназначена для решения задач, которые можно представить в виде таблицы чисел. Она позволяет хранить в табличной форме большое количество исходных данных, результатов и математических связей между ними. При изменении исходных данных результаты автоматически пересчитываются и заносятся в таблицу.

Excel – это хорошо сконструированная программа, которую можно применять для упрощения и автоматизации сложных расчетов, не прибегая к услугам программиста. В ней содержится большое количество встроенных функций, использование которых упрощает выполнение математических, статистических и финансовых операций.

## 1.1 Запуск Excel

Для запуска Excel, если он установлен на компьютере, необходимо найти и запустить программу Microsoft Excel в главном меню Программы или найти пиктограмму Microsoft Excel  и дважды щелкнуть по ней мышью. На экране появится главное окно Excel для Windows.

### Задание 1

1. Запустите программу Excel.
2. Разверните окно Excel на весь экран.

## 1.2 Экран Excel

Excel предоставляет несколько вариантов настройки экрана, однако при изучении основных операций с электронной таблицей мы будем предполагать,

что окно Excel выглядит, как показано на рисунке 1. Если это не так, то сначала выполните задание 2 и измените настройку экрана.

Стандартный экран Excel содержит следующие элементы, показанные на рисунке 1. Верхняя строка 1 – заголовок окна с кнопками управления размерами окна. Далее располагается строка 2 основного меню. Основная обработка данных осуществляется при помощи команд из строки основного меню.

Ниже располагаются панели инструментов 3, которые обеспечивают ускоренный доступ к часто используемым командам и процедурам. Если установить указатель мыши на той или иной кнопке панели, Excel высветит на экране маленькое окошко, в котором будет указано наименование соответствующего инструмента, а в строке состояния 4, расположенной внизу экрана, отобразится описание этого же инструмента.

Ниже панели инструментов располагается строка формул 4, которая используется для ввода и редактирования значений или формул в ячейках или диаграммах. Excel выводит в этой строке слева адрес активной ячейки, справа – постоянное значение или формулу активной ячейки.

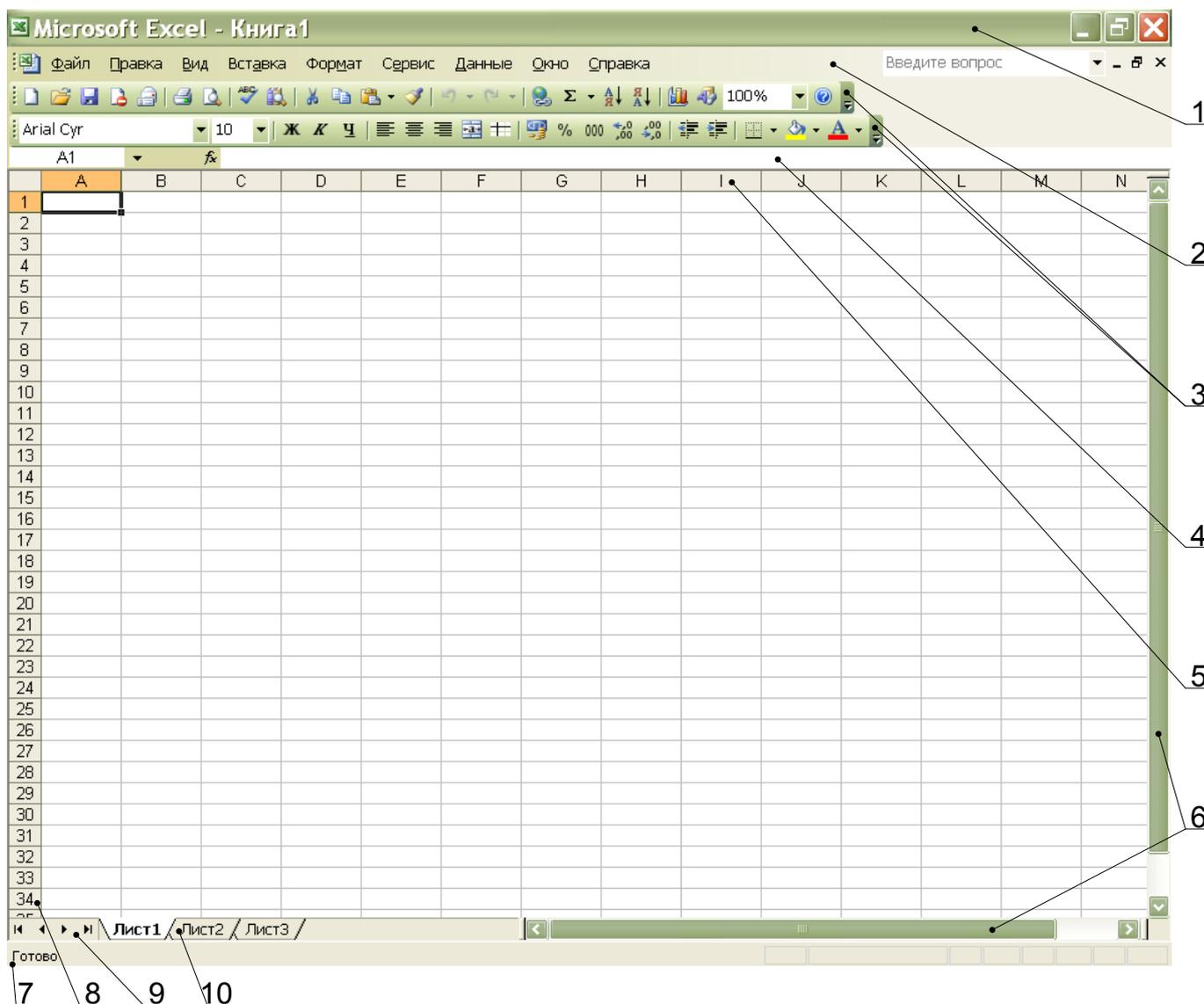


Рисунок 1 – Вид окна программы Excel

Далее располагается строка 5, содержащая *буквы столбцов*, слева располагается столбец 7, содержащий *номера строк*. Пересечения строк и столбцов образуют ячейки таблицы. Справа и внизу таблицы располагаются полосы прокрутки, с помощью которых можно переместиться в любую часть таблицы.

Внизу таблицы располагаются *ярлычки листов* 10 рабочей книги Excel, слева – *кнопки прокрутки ярлычков листов* 9.

Нижняя строка экрана Excel является *строкой состояния* 7, в левой части которой кратко описывается выделенная команда или выполняемая операция (например, открытие или сохранение файла, копирование ячеек). Правая часть строки состояния показывает, включены ли ключи Caps Lock, Scroll Lock и Num Lock.

Файл в Microsoft Excel называется *рабочей книгой* и имеет расширение \*.xls. Окно с заголовком Книга 1 состоит из нескольких рабочих *листов*, эти листы упакованы подобно страницам блокнота. Чтобы перейти с одного листа на другой, необходимо щелкнуть по *ярлыку листа* 8 в нижней части рабочей книги.

### Задание 2

1. Измените размеры окна Excel с помощью кнопок управления размерами окна.
2. Прочитайте назначение кнопок панели инструментов, медленно перемещая курсор мыши по кнопкам.
3. Произведите настройку экрана, используя меню Excel:
  - в меню Вид ▶ Панели инструментов выберите новые панели инструментов;
  - в меню Сервис ▶ Параметры выберите вкладку Вид, проверьте установлены ли флажки  для следующих параметров: строка формул, строка состояния, сетка, горизонтальная полоса прокрутки, вертикальная полоса прокрутки, ярлычки листов и пр. Если нет, то произведите соответствующую установку.
4. Сделайте текущим лист 3. Вернитесь к листу 1.

## **1.3 Основные элементы таблицы**

Физически электронная таблица – это двухмерная таблица, состоящая из строк и столбцов, помещенных в память ЭВМ.

Каждая рабочая таблица Excel состоит из 256 столбцов и 16384 строк. Строки нумеруются цифрами от 1 до 16384, а столбцы помечаются буквами латинского алфавита от А до Z, затем от AA до AZ, дальше от BA до BZ и т. д. до столбца 256 (который соответствует IV).

Пересечение строки и столбца называется *ячейкой*. Каждая ячейка имеет свой адрес, который основывается на номере строки и букве столбца, на пересечении которых находится соответствующая ячейка. Ячейка, находящаяся в

верхнем левом углу рабочей таблицы, называется А1, соответственно другие ячейки имеют координаты вида В5, С9, F11 и т. п.

Обратите внимание на рамочку вокруг одной из ячеек таблицы. Такой рамочкой всегда бывает окружена только одна – *активная ячейка* таблицы. Эта рамочка называется *табличным курсором*, его можно перемещать по таблице как при помощи клавиатуры, так и мышью. Ввод данных и некоторые другие действия по умолчанию относятся к активной ячейке. Слева в *строке формул* Excel выводит адрес активной ячейки.

### Задание 3

1. Сделайте активной ячейку D4 при помощи мыши.
2. Вернитесь в ячейку А1 при помощи клавиш перемещения курсора.

Кроме того в Excel можно выделить *группу ячеек* или *блок ячеек*. Для этого нужно щелкнуть кнопкой мыши и перетащить указатель мыши по выбранной вами группе ячеек. После этого выдаваемые вами команды будут выполняться применительно ко всем выделенным ячейкам.

Адрес блока состоит из координат противоположных углов, разделенных двоеточием. Например, В13:С19, А1:D10.

Выделенный интервал ячеек – это обычно (но не обязательно) группа смежных ячеек. Если во время щелчка мышью и ее перетаскивания удерживать клавишу [Ctrl] в нажатом положении, можно выделить несколько групп несмежных ячеек.

Для выделения столбца необходимо щелкнуть мышью на букве – имени столбца. Для выделения строки необходимо щелкнуть мышью на числе- имени строки. Для выделения нескольких строк (столбцов) необходимо, не отпуская кнопку, протянуть мышь по именам строк (столбцов).

Для выделения рабочего листа необходимо щелкнуть мышью на пересечении имен столбцов и строк (левый верхний угол таблицы).

Для снятия выделения достаточно щелкнуть мышью по любому невыделенному участку рабочего листа. Новое выделение снимает предыдущее.

### Задание 4

1. Выделите блок ячеек В5:F14.
2. Выделите одновременно блок несмежных ячеек В1:С6, F2:G10 и H20.
3. Выделите строку 5.
4. Выделите столбец В.
5. Выделите столбцы D:F.
6. Выделите рабочий лист. Снимите выделение.

## **1.4 Ввод данных в электронную таблицу**

В любую ячейку таблицы может быть введена информация одного из следующих типов:

- число;
- дата;
- время;
- текст;
- формула.

Для ввода данных необходимо переместиться в нужную ячейку и набрать данные (до 256 символов), а затем нажать клавишу [Enter] или клавишу перемещения курсора.

Excel определяет является ли вводимые данные *текстом*, *числом* или *формулой* по первому символу. Если первый символ буква или знак «'» (апостроф), то Excel считает, что вводится *текст*.

Если первый символ цифра или знак «=», то Excel считает, что вводится *число* или *формула*.

Данные, которые вводятся, отображаются в ячейке и в строк формул и только при нажатии [Enter] или клавиши перемещения курсора помещаются в ячейку.

## 1.5 Ввод текста

Текст – это набор любых символов. Если текст начинается с числа, то начать ввод необходимо с апострофа «'».

Если нужно поместить текст в активную ячейку, наберите его, а затем нажмите [Enter]. В ячейку можно поместить весьма большой фрагмент текста, состоящий из 255 символов. Если ячейка справа пуста, текст «перетекает» в нее. Если же соседняя ячейка заполнена, текст «обрезается» и становится невидимым (но при этом в ячейке он будет сохранен полностью).

### Задание 5

1. В ячейку A1 занесите текст: Амурский государственный университет.
2. В ячейку B1 занесите текст: АмГУ.

Замечание. Если введенные в ячейку символы образуют *текст*, то при выходе из ячейки они выравниваются по ее левому краю.

## 1.6 Ввод чисел

Числа в ячейку можно вводить со знаков «=», «+», – или без них. Если ширина введенного числа больше, чем ширина ячейки на экране, то Excel изображает его в экспоненциальной форме либо вместо числа ставит символы ##### (при этом число в ячейке будет сохранено полностью).

Экспоненциальная форма используется для представления очень маленьких либо очень больших чисел.

Число 501000000 будет записано как 5,01E+08, что означает  $5,01 \cdot 10^8$ .

Число 0,000000005 будет представлено как 5E-09, что означает  $5 \cdot 10^{-9}$ .

Числа в Excel отображаются в формате Числовой, Экспоненциальный, Финансовый, Денежный, Процентный, Дробный. Для выбора нужного формата выберите пункт меню **Формат** ▶ **Ячейки...** Появится окно диалога **Формат ячеек**, в котором нужно выбрать вкладку **Число**. Вкладки этого диалогового окна позволяют выбирать формат записи данных (количество знаков после запятой, указание денежной единицы и пр.).

Если вы хотите вводить числа, не связывая себя какими-либо форматами, то Excel по умолчанию будет выводить в формате **Общий**.

Замечание. Разделителем целой и дробной части в числах является запятая, а не точка.

Замечание. Если введенные в ячейку символы не образуют числа, то при выходе из ячейки они выравниваются по ее левому краю, а если введенные в ячейку символы образуют число – по правому краю ячейки.

#### Задание 6

1. В ячейку **A2** занесите число 560231000025.
2. В ячейку **B2** занесите число 10,12. Задайте денежный формат представления чисел в ячейке **B2**.
3. В ячейку **C2** занесите число 0,00000000045.

### **1.7 Ввод даты и времени**

При вводе даты или времени Excel преобразует их в специальное число (поэтому дата и время после фиксации в ячейки прижаты к правому краю ячейки), это число представляет собой количество дней, прошедших от начала века до введенной даты. Благодаря тому, что Excel преобразует дату и время в последовательное число, с ними можно производить такие же операции, как и с числами.

Введенная дата может быть представлена в одном из ниже перечисленных форматов:

3/12/98  
25-Мар-02  
3-Мар  
Мар-3

После фиксации даты в ячейке в качестве разделителя между днем, месяцем и годом устанавливается точка. Например, 3.12.98, 25.мар.02.

Введенное время может иметь следующие форматы:

14:25  
14:25:09  
2:25PM  
2:25:30PM

#### Задание 7

1. В ячейку **A3** занесите сегодняшнюю дату.
2. В ячейку **B3** занесите дату 1 января текущего года.

3. В ячейку C3 занесите текущее время.

## 1.8 Ввод формул

Формулой в Excel называется последовательность символов, начинающаяся со знака равенства «=». В эту последовательность символов могут входить постоянные значения, ссылки на ячейки, имена функций или операторы. После набора формулы необходимо нажать клавишу [Enter]. Результатом работы формулы является новое значение, которое выводится как результат вычисления формулы по уже имеющимся данным. Если значения в ячейках, на которые есть ссылки в формулах, меняются, то результат изменится автоматически. В качестве знаков сложения, вычитания, умножения, деления и возведения в степень используются следующие символы:

- + сложение;
- вычитание;
- / деление;
- \* умножение;
- % процент;
- ^ возведение в степень.

Например, формула:

$= (A1 + A2) / 2$  – складывает значения в ячейках A1 и A2 и делит полученный результат на 2. В ячейках A1 и A2 могут храниться числа или другие формулы. Если ячейка содержит текст, Excel интерпретирует его как нуль. Когда содержимое ячейки A1 или A2 изменяется, формула автоматически пересчитывается и в ячейке отображается новый результат.

Замечание. Набор формул можно производить только латинскими символами. При этом допускается использование как прописных, так и строчных букв.

### Задание 8

1. В ячейку D2 занесите формулу  $=A2 * C2 - B2$ .
2. В ячейку E2 занесите формулу  $=A2 / B2 + 1000 * C2$ .
3. В ячейку D3 занесите формулу  $=A3 - B3$ . Получилось количество дней, которое прошло с начала года до настоящего дня.
4. В ячейке E3 определите число дней, прошедших с начала учебного года (с начала семестра).

## 1.9 Основные действия с рабочей книгой

В Excel файлы носят названия рабочих книг. Рабочие книги могут содержать несколько рабочих листов, листов диаграмм или модулей Visual Basic. Excel позволяет быстро переходить от одного листа к другому, вводить данные сразу в несколько рабочих листов и присваивать им имена. Excel открывает доступ сразу ко всем рабочим листам. При сохранении файла сохраняется вся рабочая книга.

Для действий с рабочей книгой используются команды из меню Файл:

**Сохранить** – сохраняет рабочую книгу на диске для последующего использования;

**Сохранить как...** – аналогично сохранению, но при этом можно сохранить файл под другим именем или записать его на другой диск;

**Закрыть** – убирает рабочую книгу с экрана без выхода из Excel;

**Создать** – создает новую рабочую книгу (пустую или на основе указанного шаблона);

**Открыть** – открывает ранее созданную рабочую книгу.

*Замечание.* Действия **Создать**, **Открыть**, **Сохранить** закреплены за тремя первыми кнопками  панели инструментов Стандартная.

Выход из Excel осуществляется с помощью меню **Файл** ▶ **Выход** или кнопкой закрытия окна , расположенной в верхнем правом углу окна программы.

### Задание 9

1. Сохраните ваш файл под именем пример \*\*\*, где вместо символов \*\*\* введите номер вашей группы и подгруппы.
2. Уберите ваш файл с экрана.
3. Вернитесь к своему файлу пример \*\*\*.
4. Закройте программу Excel.

## **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА N 2 РЕДАКТИРОВАНИЕ РАБОЧЕЙ КНИГИ**

Различные виды и размеры шрифтов, фона, обрамления, предлагаемые Excel, позволяют эффектно оформить таблицу.

### **2.1 Шрифты**

Символы любой ячейки или блока можно оформить различными шрифтами, начертанием, высотой и т.д. Для выполнения этих действий необходимо выделить ячейку или блок. Существуют несколько способов выбора шрифта:

1) *с помощью кнопок панели инструментов* **Форматирование**: **Шрифт**, **Размер шрифта**, **Жирный**, **Курсив**, **Подчеркнутый**;

2) *через главное меню Excel* **Формат** ▶ **Ячейки** в открывшемся диалоговом окне выбрать вкладку **Шрифт** (рис. 2);

3) *с помощью контекстно-зависимого меню*, которое открывается, если щелкнуть правой клавишей мыши по выделенной ячейке или блоку ячеек, в меню выбрать команду **Формат ячеек** в открывшемся диалоговом окне выбрать вкладку **Шрифт** (рис. 2).

### **2.2 Выравнивание**

Содержимое любой ячейки можно выравнивать внутри по одному из краев или по центру, как по горизонтали, так и по вертикали, а также можно задать необходимую ориентацию текста (снизу вверх, сверху вниз и т.д.). Для задания необходимой ориентации используются кнопки на *панели инструментов*

Форматирование: По левому краю, По центру, По правому краю. Можно воспользоваться командой *главного меню* **Формат** ▶ **Ячейки** или щелкнуть правой клавишей мыши и выбрать команду **Формат ячеек** из *контекстно-зависимого меню*. В открывшемся диалоговом окне выбрать вкладку **Выравнивание** (рис. 3). Для переноса слов в ячейке необходимо в диалоговом окне выбрать пункт  **Переносить по словам**.

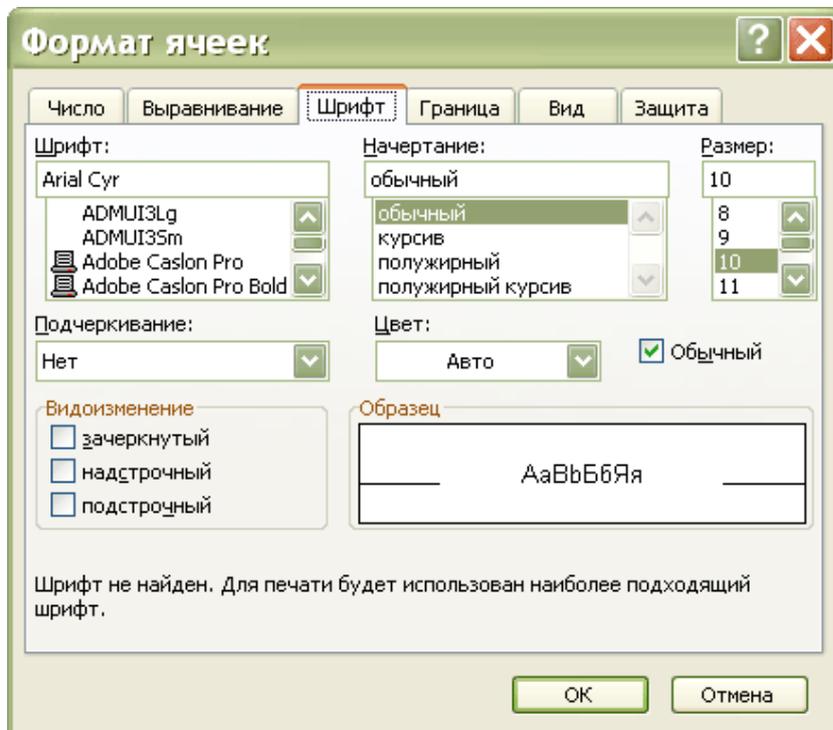


Рисунок 2 – Диалоговое окно **Формат ячеек** вкладка **Шрифт**

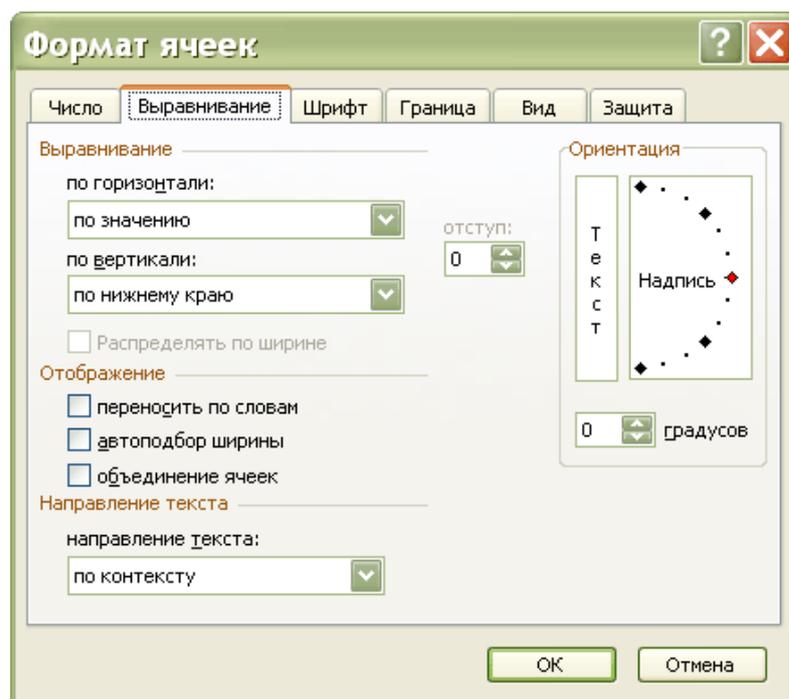


Рисунок 3– Диалоговое окно **Формат ячеек** вкладка **Выравнивание**

## 2.3 Выбор цветов шрифта и фона

Содержимое любой ячейки или блока ячеек может иметь необходимый цвет фона или шрифта, что позволяет получить большую наглядность при работе с таблицей. Для задания необходимого цвета фона или шрифта используются кнопки на *панели инструментов* **Форматирование**: **Цвет заливки**, **Цвет шрифта**.

Можно воспользоваться командой *главного меню* **Формат** ▶ **Ячейки** вкладка **Вид** (рис. 4) – для выбора цвета фона или вкладка **Шрифт** – для выбора цвета шрифта. Или выбрать аналогичную команду из *контекстно-зависимого меню*.

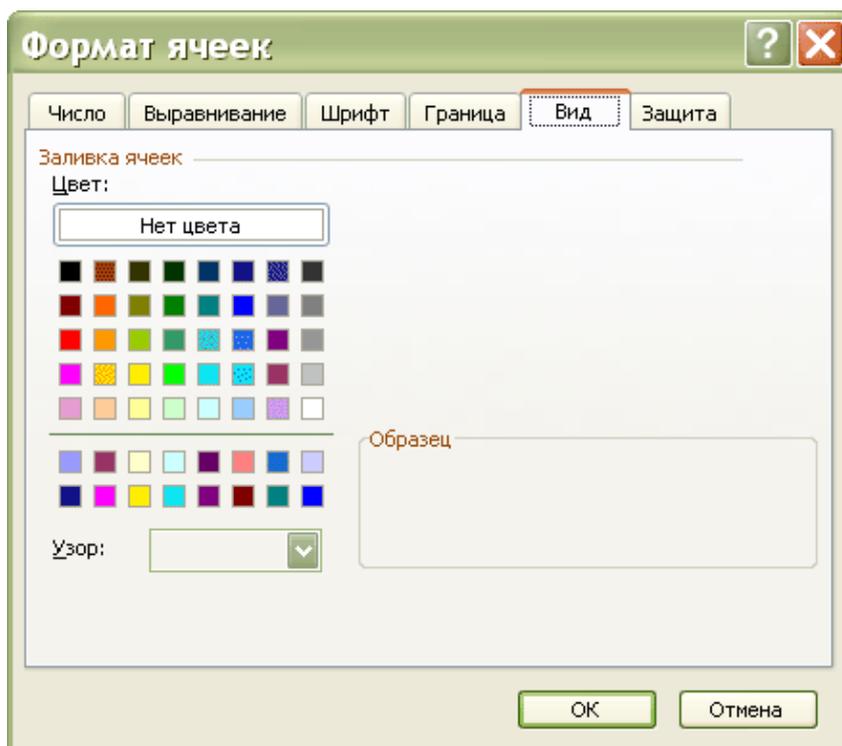


Рисунок 4– Диалоговое окно **Формат ячеек** вкладка **Вид**

## 2.4 Обрамление

С целью выделения отдельных элементов таблицы (колонок, строк, ячеек) используется режим **обрамления**. Для выполнения этих действий необходимо выделить ячейку или блок ячеек. Для задания **обрамления** используется кнопка **Границы** на *панели инструментов* **Форматирование**.

Можно воспользоваться командой *главного меню* **Формат** ▶ **Ячейки** вкладка **Граница** (рис. 5). Или выбрать аналогичную команду из *контекстно-зависимого меню*. В открывшемся диалоговом окне можно выбрать тип линий и цвет **обрамления** и указать границы (внутренние или внешние), к которым относится выбранный тип и цвет **обрамления**.

### Задание 1

1. Откройте файл пример \*\*\*, созданный в лабораторной работе №1.

2. Введите в ячейку текст жирным шрифтом, курсивом, курсивом с подчеркиванием. Измените в ячейке шрифт на жирный, курсив, курсив с подчеркиванием.

3. Введите в ячейку текст с размером шрифта 8, 14, 20. Измените в нескольких смежных ячейках размер шрифта. Измените размер шрифта в несмежных ячейках.

4. Введите в ячейку текст шрифтом Arial, Tahoma и др. Измените тип шрифта в смежных и несмежных ячейках.

5. Измените в ячейке цвет шрифта и цвет фона.

6. Измените направление ввода букв в ячейке (сверху вниз).

7. Осуществите перенос текста по словам в ячейке.

8. Задайте границы ячейке, группе ячеек.

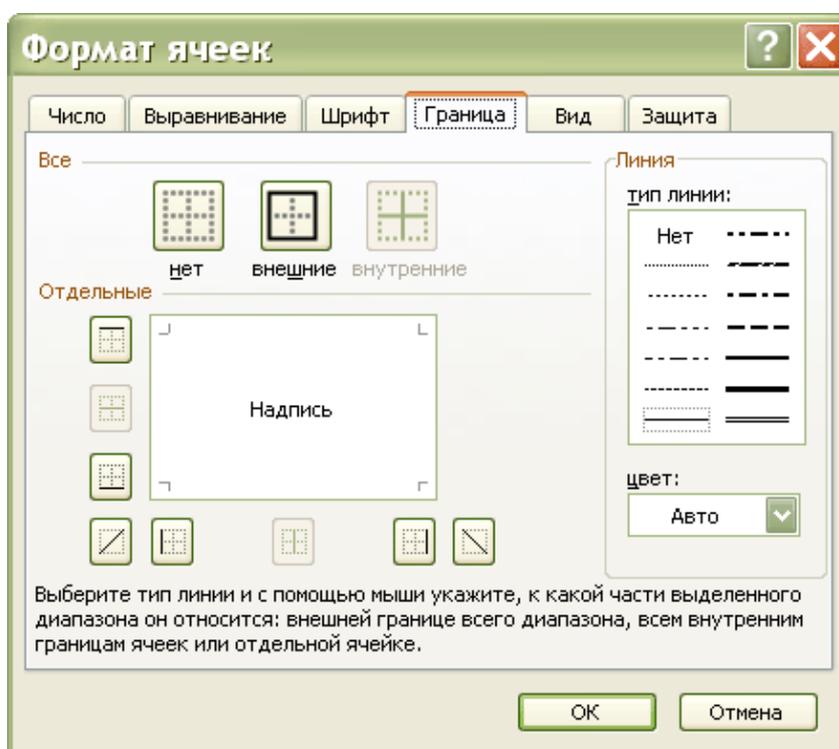


Рисунок 5– Диалоговое окно Формат ячеек вкладка Границы

## 2.5 Изменение ширины столбцов и высоты строк

Изменение ширины столбцов и высоты строк можно выполнить двумя способами:

- с помощью *мыши*;
- через *меню*.

При *использовании мыши* указатель мыши необходимо привести на разделительную линию между столбцами или строками. Когда указатель примет вид черной двойной стрелки, необходимо нажать левую кнопку мыши и растянуть (или сжать) столбец или строку до нужного размера, или дважды

щелкнуть мышью в этом месте для автоматической установки ширины столбца или высоты строки.

При *использовании* меню необходимо установить курсор на нужную строку или столбец и выполнить команды меню:

Формат ▶ Строка ▶ Высота – установив соответствующую высоту;

или

Формат ▶ Столбец ▶ Ширина – установив соответствующую ширину.

Для автоматической установки ширины столбца или высоты строки необходимо выполнить следующие команды:

Формат ▶ Строка ▶ Автоподбор высоты

или

Формат ▶ Столбец ▶ Автоподбор ширины.

### Задание 2

1. При помощи мыши измените ширину столбца А так, чтобы текст был в виде полностью, а ширину столбцов В, С, D сделайте минимальной.

2. При помощи меню измените высоту строки 1 и сделайте ее равной 30.

3. Автоматически сделайте высоту строки 1 первоначальной (12,75).

## 2.6 Предварительный просмотр

Прежде чем распечатать таблицу, неплохо убедиться в том, что она выглядит так, как вы хотите. Для этого необходимо выполнить команды *главного меню* Файл ▶ Предварительный просмотр или щелкнуть по кнопке Предварительный просмотр *панели инструментов* Стандартная. Функция предварительного просмотра выводит на экран таблицу, но не позволяет исправлять явные ошибки. Для этого придется вернуться в обычный экран, но в этом режиме можно выполнить очень полезные операции:

- изменить параметры страницы;
- изменить установленные поля и разбивку на страницы;
- осуществить печать.

### Задание 3

1. Оформите таблицу расписания звонков со следующими названиями столбцов:

Таблица 1

Расписание занятий

Пара	Начало занятия	Конец занятия
1-я	8:15	9:35
2-я		
3-я		
...		

2. Оформите таблицу, которая при предварительном просмотре, а, следовательно, на бумаге будет иметь вид:

Таблица 2

Показатели за первое полугодие

		I полугодие					
		1 квартал			2 квартал		
		январь	феврал ь	март	апрель	май	июнь
группа 287	Лабор. №1						
	Лабор. №2						
	Лабор. №3						
	Лабор. №4						
группа 288	Лабор. №5						
	Лабор. №6						
	Лабор. №7						
	Лабор. №8						
	Лабор. №9						

## 2.7 Редактирование содержимого ячейки

Редактирование данных может осуществляться *в процессе ввода* в ячейку и *после завершения ввода*.

Если *во время ввода* данных в ячейку допущена ошибка, то она может быть исправлена стиранием неверных символов и набором их заново. Клавишей [Esc] можно отменить ввод данных в ячейку и написать их заново.

Чтобы отредактировать данные после завершения ввода (после нажатия клавиши [Enter]), необходимо установить курсор в нужную ячейку и нажать клавишу [F2] для перехода в режим редактирования или щелкнуть мышью на данных в строке формул. После редактирования данных необходимо нажать клавишу [Enter] или клавиши перемещения курсора.

При редактировании данных в левой части *строки формул* появляются две

кнопки. С помощью кнопки с крестиком  можно отменить внесенные изменения и вернуться к первоначальному варианту содержимого ячейки. Если щелкнуть на кнопке с «птичкой» , то внесенные изменения будут учтены, и содержимое строки формул переписывается в активную ячейку. К такому же результату приводит нажатие клавиши [Enter].

Для удаления данных в текущей ячейке проще всего использовать клавишу [Delete]. Для внесения совершенно новых данных в ячейку необходимо установить на нее курсор и начать ввод данных, при этом старое содержимое ячейки автоматически удалится, после завершения ввода новые данные запишутся в активную ячейку.

Замечание. Практически все действия в Excel могут быть отменены. Если после вашего действия произошло то, что вы не планировали, воспользуйтесь отменой, используя команды меню Правка ► Отменить... или, что еще проще, кнопкой Отмена панели инструментов Стандартная.

Замечание. При вводе новых данных пересчет в таблице происходит автоматически. Это важнейшее свойство электронной таблицы.

#### Задание 4

1. Отредактируйте текст в ячейке В1. Введите новый текст: АмГУ – наш университет!
2. В ячейку А2 введите новое число 1000, в ячейку С2 – число 25,56.
3. Отмените последний ввод.
4. Введите в ячейку С2 число 99,9.

## **2.8 Операции со строками, столбцами, блоками**

Для того чтобы выполнять какие-либо действия с блоком ячеек, его необходимо выделить.

Действия по перемещению, копированию, удалению, очистке блока можно производить несколькими способами:

- 1) с помощью кнопок панели инструментов Стандартная (Вырезать, Копировать, Вставить);
- 2) через главное меню Excel (Правка ► Вырезать, Копировать, Вставить, Удалить, Очистить, Заполнить);
- 3) с помощью мыши;
- 4) с помощью контекстно-зависимого меню, которое открывается, если щелкнуть правой клавишей мыши по выделенному блоку ячеек.

## **2.9 Перемещение**

Для выполнения перемещения с помощью главного меню, контекстно-зависимого меню и кнопок панели инструментов необходимо выделить ячейку или блок, вырезать и вставить на нужном месте.

Для выполнения перемещения с помощью мыши требуется выделить

ячейку или блок, навести указатель мыши на рамку блока или ячейки (он должен принять форму белой стрелки). Далее следует перетащить блок или ячейку в нужное место.

#### Задание 5

1. Выделите блок ячеек A1:D1 и переместите его на три строку ниже с помощью меню или кнопок панели инструментов.
2. Верните блок на прежнее место с помощью мыши.

### **2.10 Копирование**

Для выполнения копирования *с помощью главного меню, контекстно-зависимого меню и кнопок панели инструментов* необходимо выделить ячейку или блок, скопировать в буфер и вставить на нужном месте.

Копирование *с помощью мыши* выполняется аналогично перемещению, но при нажатой клавише [Ctrl].

#### Задание 6

1. Скопируйте блок ячеек A1:D1 в строки 5, 6, 8.

### **2.11 Заполнение**

При заполнении исходная ячейка или блок повторяется несколько раз за одно действие. Заполнение возможно вправо или вниз.

Заполнение *с помощью мыши* выполняется так же, как перемещение, но при этом курсор должен наводиться на нижний правый угол ячейки или блока (он принимает форму черного плюса и называется маркером заполнения).

Если маркера нет, то необходимо выполнить следующие действия: Сервис ► Параметры ► Правка ►  Перетаскивание ячеек.

#### Задание 7

1. В ячейку A10 введите текст: информатика, в ячейку A11 – текст математика. Выделите ячейки A10:A11.
2. Заполните данным текстом ячейки A12:A19.

### **2.12 Удаление, очистка**

Если надо очистить только данные (числа, текст, формулы), то достаточно на выделенной ячейке или блоке нажать клавишу [Del].

Для очистки ячейки или блока от введенных данных *с помощью меню* можно установить указатель на ячейку или выделить блок, а затем выполнить команду меню Правка ► Очистить. В подменю необходимо указать, что конкретно требуется очистить: **Форматы**, **Содержимое**, **Примечание** или **Все**.

Для удаления столбцов, строк, блоков нужно выделить необходимый элемент, а затем воспользоваться командами *меню* Правка ► Удалить. При удалении место строк, столбцов и блоков соединяются.

### Задание 8

1. Выделите блок А3:Е3 и очистите его.
2. Удалите столбец D. Обратите внимание на смещение столбцов.
3. Удалите строку 6.
4. Очистите содержимое ячеек А5 и В1.

## **2.13 Автоматизация ввода**

Так как таблицы часто содержат повторяющиеся или однотипные данные, программа Excel содержит средства автоматизации ввода. К числу предоставляемых средств относятся: *автозавершение* и *автозаполнение*.

### **2.13.1 Автозавершение**

Для автоматизации ввода текстовых данных используется метод *автозавершение*. Его применяют при вводе в ячейки одного столбца рабочего листа текстовых строк, среди которых есть повторяющиеся. В ходе ввода текстовых данных в очередную ячейку программа Excel проверяет соответствие введенных символов строкам, имеющимся в этом столбце выше. Если обнаружено совпадение, введенный текст автоматически дополняется. Нажатие клавиши [Enter] подтверждает операцию автозавершения, в противном случае ввод можно продолжать, не обращая внимание на предлагаемый вариант.

Можно прервать работу средства *автозавершения*, оставив в столбце пустую ячейку. И наоборот, чтобы использовать возможности средства *автозавершения*, заполненные ячейки должны идти подряд, без промежутков между ними.

### Задание 9

1. В ячейки столбца **A** введите последовательно следующие названия предметов, используя функцию *автозавершения*: Высшая математика, Начертательная геометрия, Информатика, Химия, Физика.
2. Пропустите одну ячейку, попробуйте снова ввести данные предметы, обратите внимание, что функция *автозавершения* прервала свою работу. Удалите пустую ячейку и повторите ввод предметов.

### **2.16.2 Функция автозаполнения**

В Excel существует интересная функция *автозаполнения*, которая позволяет быстро вводить различные типовые последовательности (арифметическую и геометрическую прогрессии, даты, дни недели, месяца, годы и т.п.)

Excel позволяет вводить также некоторые нетиповые последовательности, если удастся выделить какую-либо закономерность.

Для этого необходимо ввести в первые ячейки начальные значения последовательности. Затем выделить эти ячейки, навести курсор мыши на нижний правый угол выделенного блока ячеек, чтобы курсор принял форму

черного плюса, который называется *маркером заполнения*. Нажать левую кнопку мыши и, не отпуская ее, протащить маркер заполнения на нужное количество ячеек в любом направлении.

Если *маркера заполнения* нет, то необходимо выполнить следующие действия: Сервис ▶ Параметры ▶ Правка ▶  Перетаскивание ячеек.

### Задание 10

1. В ячейку E5 занесите год – 2000, в ячейку F5 занесите год – 2001.
2. Ячейки G5:K5 заполните годами с 2002 по 2006.
3. В ячейку E6 введите – понедельник. В ячейки E7:E12 введите дни недели.
4. В ячейки H6:H17 введите месяцы, начиная с января.
5. Введите в ячейки A20:J20 даты, начиная с 1 сентября.
6. Введите в Excel следующую таблицу, для ввода веков используйте функцию автозаполнения.

Таблица 3

Население Москвы (тыс.чел.)

XII век	XIII век	XIV век	XV век	XVI век	XVII век	XVIII век
11	20	30	100	130	180	220

## 2.14 Работа с листами

В нижней части экрана видны *ярлычки листов*. Если щелкнуть на ярлычке мышью, то указанный лист становится активным. Щелчок правой кнопкой на ярлычке листа вызовет *контекстно-зависимое меню* для таких действий с листом, как перемещение, удаление, копирование, переименование и т.д.

В левом нижнем углу окна рабочей книги находятся *кнопки прокрутки ярлычков*, с помощью которых можно переходить от одного рабочего листа к другому. Щелкнув правой кнопкой мыши на кнопках прокрутки ярлычков, можно открыть *контекстно-зависимое меню* для выбора нужного рабочего листа.

Выбирать различные листы из рабочей книги можно, щелкая на соответствующих ярлычках в нижней части листов. Используя кнопки прокрутки ярлычков в левом нижнем углу экрана, можно переместиться к ярлычку первого листа рабочей книги, ярлычку предыдущего или последующего листов, переместиться к ярлычку последнего листа. По листам рабочей книги можно передвигаться с помощью клавиатуры. Комбинация клавиш [Ctrl]+[PageDown] позволяет перейти на следующий лист, а комбинация [Ctrl]+[PageUp] – к предыдущему листу.

Можно выделить сразу несколько рабочих листов. Несколько смежных рабочих листов можно выделить, щелкнув на ярлычках первого и последнего рабочих листов из нужного интервала при нажатой клавише [Shift]. Несколько несмежных листов можно выделить, если нажать клавишу [Ctrl] и, не отпуская ее, щелкать на ярлычках требуемых рабочих листов. Выделив несколько рабочих листов, можно вводить одни и те же данные одновременно в каждый из них. Для этого выделите группу рабочих листов и введите данные в один из них. Данные появятся в соответствующих ячейках каждого из выделенных рабочих листов.

Каждая новая рабочая книга имеет 3 чистых рабочих листа с именами Лист1, Лист2, Лист3. Можно сохранить это количество листов или изменить состав рабочей книги, добавляя, удаляя или переименовывая ее листы. Рабочая книга может содержать произвольное число листов. Для вставки листов используется команда Вставка ▶ Лист, а для удаления – Удалить лист в меню Правка.

Для изменения количества листов, создаваемых по умолчанию в новой рабочей книге, используется команда Параметры в меню Сервис. Выбирается вкладка Общие и число Листов в новой книге можно изменить.

Можно также выделить лист, используя правую клавишу мыши. Для этого следует щелкнуть ею на кнопках прокрутки ярлычков и затем выбрать нужное название листа в списке контекстного меню.

### Задание 11

1. Задайте новое имя листу1.
2. Скопируйте его перед листом 3.
3. Добавьте новый лист.

## **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА N 3 ВЫЧИСЛЕНИЯ В ЭЛЕКТРОННЫХ ТАБЛИЦАХ**

Вычисления в таблицах программы Excel осуществляются при помощи *формул*. Формула может содержать числовые константы, *ссылки* на ячейки и *функции* Excel, соединенные знаками математических операций. Скобки позволяют изменять стандартный порядок выполнения действий. Если ячейка содержит формулу, то в рабочем листе отображается текущий результат вычисления этой формулы. Если сделать ячейку текущей, то сама формула отображается в строке формул.

Правило использования формул в программе Excel состоит в том, что, если значение ячейки *действительно* зависит от других ячеек таблицы, всегда следует использовать формулу, даже если операцию легко можно выполнить в «уме». Это гарантирует, что последующее редактирование таблицы не нарушит ее целостности и правильности производимых в ней вычислений.

### **3.1 Ссылки на ячейки**

Формула может содержать *ссылки*, то есть адреса ячеек, содержимое которых используется в вычислениях. Это означает, что результат вычисления формулы зависит от числа, находящегося в другой ячейке. Ячейка, содержащая формулу, таким образом является *зависимой*. Значение, отображаемое в ячейке с формулой, пересчитывается при изменении значения ячейки, на которую указывает ссылка.

Ссылку на ячейку можно задать разными способами. Во-первых, адрес ячейки можно ввести вручную. Другой способ состоит в щелчке на нужной ячейке или выборе диапазона, адрес которого требуется ввести. Ячейка или диапазон при этом выделяется пунктирной рамкой.

### Задание 1

1. Введите в Excel следующую таблицу.
2. Введите формулу для определения стоимости карандашей.

Таблица 4

#### Канцелярские товары

N	Наименование	Количество	Цена шт., руб.	Стоимость, руб.
1	Карандаш	50	2,8	
2	Бумага (пачек)	10	80	
3	Линейка	20	3,5	
4	Ручка	15	8	
5	Маркер	5	18	
	ИТОГО:			

### 3.2 Копирование формул

После того как формула введена в ячейку, можно ее перенести, скопировать или распространить на блок ячеек.

При *перемещении* формулы в новое место таблицы ссылки в формуле не изменяются, а ячейка, где раньше была формула, становится свободной.

При *копировании* формула перемещается в другое место таблицы, ссылки изменяются, но ячейка, где раньше находилась формула, остается без изменения.

Формулу можно распространить на блок ячеек.

Для определение суммы по строке или столбцу используется кнопка панели инструментов **Автосуммирование** ( $\Sigma$ ). В круглых скобках автоматически указываются координаты начальной и конечной ячейки строки или столбца, для которых следует найти сумму. В качестве разделителя между координатами ячеек используется «:» (двоеточие). При необходимости можно изменить координаты или ввести новые.

### Задание 2

1. Произведите расчет стоимости канцелярских товаров, копируя формулу вычисления и вставляя ее в другие ячейки. Обратите внимание на изменение ссылок при копировании формулы.
2. Измените цену и количество канцелярских товаров, сделайте выводы.
3. Задайте денежный формат представления чисел в двух последних столбцах таблицы.
4. Сохраните таблицу в файле с произвольным именем.

### 3.3 Абсолютная и относительная ссылка

При копировании формул возникает необходимость управлять изменением адресов ячеек или ссылок. Например, при составлении таблиц часто приходится использовать постоянные коэффициенты или множители. Если этот множитель поместить в какой-либо ячейке, то при копировании формулы, в которую входит данный множитель, при переходе от ячейки к ячейке, координаты постоянного коэффициента будут изменяться, а их надо оставить неизменными.

Для того, чтобы зафиксировать координаты ячейки перед символами адреса ячейки устанавливаются символы «\$». При копировании изменятся только те атрибуты адреса ячейки, перед которым не стоит символ «\$». Если перед всеми атрибутами адреса ячейки поставить символ «\$», то при копировании формулы ссылка не изменится.

Например, если в записи формулы ссылку на ячейку A7 записать в виде \$A7, то при перемещении формулы будет изменяться только номер строки «7». Запись A\$7 означает, что при перемещении будет изменяться только символ столбца «A». Если же записать адрес в виде \$A\$7, то ссылка на этот адрес при перемещении формулы не изменится и в расчетах будут участвовать данные из ячейки A7. Если в формуле указан интервал ячеек G3:L9, то управлять можно каждым из четырех символов: «G», «3», «L» и «9», помещая перед ними символ «\$».

Если в ссылке используются символы \$, то она называется *абсолютной* ссылкой, если символов \$ в ссылке нет, то она называется *относительной*. Различия между относительными и абсолютными ссылками проявляются при копировании формул из одной ячейки в другую. При перемещении или копировании абсолютные ссылки в формулах не изменяются, а относительные ссылки автоматически обновляются в зависимости от нового положения.

#### Задание 3

1. В ячейке C5 записана формула:  $=B\$5+D3$ . Можно ли ее скопировать в ячейку:
 

а) A5?	в) C3?	д) C2?	ж) D1?
б) A2?	г) B3?	е) D4?	
2. В ячейке D4 записана формула:  $=B\$3*3$ . Можно ли ее скопировать в ячейку:
 

а) D2?	в) B4?
б) D1?	г) A4?

3. В ячейке E2 записана формула =E1\*10. Ее скопировали в ячейку F2. Какое значение будет выведено в ячейке F2 (значения в ячейках E1=6; F1=5) ?

4. При копировании формулы из ячейки E7 в ячейку B4 в последнюю была занесена формула =\$F7\*8. Что было записано в ячейке E7?

5. При копировании формулы из ячейки D5 в ячейки D2 и F3 в них были занесены формулы =B\$7\*2 и =D\$7\*2 соответственно. Что было записано в ячейке D5?

#### Задание 4

1. Дополните предыдущую таблицу новым столбцом «Стоимость товаров в долларах», для расчета этой стоимости введите значение «Курса доллара» в одну из ячеек.

2. Измените значение курса доллара, просмотрите результат.

Таблица 5

#### Канцелярские товары

Курс доллара: 30

N	Наименование	Количество	Цена шт., руб.	Стоимость, руб.
1	Карандаш	50	2,8	
2	Бумага (пачек)	10	80	
3	Линейка	20	3,5	
4	Ручка	15	8	
5	Маркер	5	18	
	ИТОГО:			

### ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА N 4

#### ПРИМЕНЕНИЕ СТАНДАРТНЫХ ФУНКЦИЙ

Основным достоинством редактора электронных таблиц Excel является наличие мощного аппарата формул и функций. Любая обработка данных в Excel осуществляется при помощи этого аппарата. Можно складывать, умножать, делить числа, извлекать квадратные корни, вычислять синусы и косинусы, логарифмы и экспоненты. Помимо чисто вычислительных действий с отдельными числами можно обрабатывать отдельные строки или столбцы таблицы, а также целые блоки ячеек. В частности, можно находить среднее арифметическое, максимальное и минимальное значения, среднеквадратичное отклонение, наиболее вероятное значение, доверительный интервал и многое другое.

#### 4.1 Понятие формулы

Формулой в Excel называется последовательность символов, начинающаяся со знака равенства «=». В эту последовательность символов могут входить

постоянные значения, ссылки на ячейки, имена, функции или операторы. Результатом работы формулы является новое значение, которое выводится как результат вычисления формулы по уже имеющимся данным. Если значения в ячейках, на которые есть ссылки в формулах, меняются, то результат изменится автоматически.

## 4.2 Понятие функции в Excel

*Функция* – это специально созданная формула, которая выполняет операции над заданным значением или значениями. Функции в Excel используются для выполнения стандартных вычислений в рабочих книгах. Значения, которые употребляются для вычисления функций, называются *аргументами*. С другой стороны, значения, возвращаемые функциями в качестве ответа, называются *результатами*.

Для удобства работы функции в Excel разбиты по категориям: функции управления базами данных и списками, функции даты и времени, инженерные функции, финансовые, информационные, логические, функции просмотра и ссылок. Кроме того, присутствуют такие категории функций как: статистические, текстовые, математические.

Помимо встроенных функций, в вычислениях могут применяться пользовательские функции, которые создаются при помощи средств Excel. Чтобы использовать какую-либо функцию, следует ввести ее как часть формулы в ячейку рабочего листа.

Последовательность, в которой должны располагаться применяемые в формуле символы, называется *синтаксисом функции*. Все функции используют одинаковые основные правила синтаксиса. Если нарушить правила синтаксиса, то в этом случае Excel выдаст сообщение о том, что в формуле имеется ошибка.

## 4.3 Правила синтаксиса при записи функций

Аргументы функции записываются в круглых скобках сразу за названием функции и отделяются друг от друга символом точка с запятой «;». Скобки позволяют Excel определить, где начинается и где заканчивается список аргументов. Необходимо помнить о том, что в записи функции должны присутствовать открывающая и закрывающая скобки, при этом не следует вставлять пробелы между названием функции и скобками. В противном случае Excel выдаст следующее сообщение об ошибке: «#ИМЯ?».

В качестве аргументов можно использовать числа, текст, логические значения, массивы, значения ошибок или ссылки. Аргументы могут быть как константами, так и формулами. В свою очередь, используемые формулы могут содержать другие функции.

*Вложенными* называются такие функции, которые являются аргументами другой функции. В формулах Excel можно использовать до семи уровней вложенности функций.

Задаваемые исходные параметры должны иметь допустимые для данного аргумента значения. С другой стороны, некоторые функции могут иметь необязательные аргументы, которые могут отсутствовать при вычислении значения функции.

Примерами функций с необязательными параметрами являются ПИ (возвращает значение трансцендентного числа  $\pi$ , округленное до 15 знаков), или СЕГОДНЯ (возвращает текущую дату). При использовании подобных функций следует в строке формул сразу после названия функции ставить круглые скобки.

Excel содержит более 400 встроенных функций, поэтому вводить в формулу названия функций и значения входных параметров непосредственно с клавиатуры не всегда удобно. В Excel есть специальное средство для работы с функциями – Мастер функций. Мастер функций вызывается командой Вставка ▶ Функция либо нажатием на кнопку Вставка Функции  на панели инструментов Стандартная (рис. 6).

При работе с этим средством пользователю сначала предлагается выбрать нужную функцию из списка категорий, а затем в диалоговом окне ввести исходные значения. После выбора требуемой функции следует нажать кнопку ОК, что приведет к появлению диалогового окна Мастер Функций шаг 2 из 2. (рис. 7).

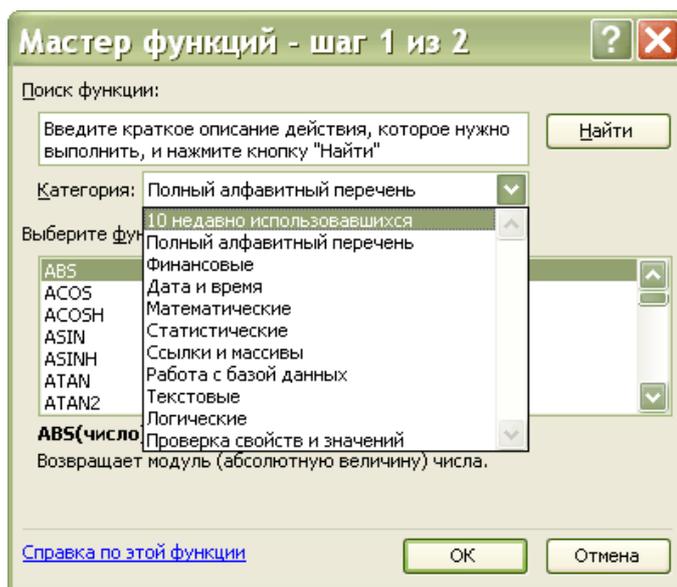


Рисунок 6– Диалоговое окно Мастер функций шаг 1 из 2

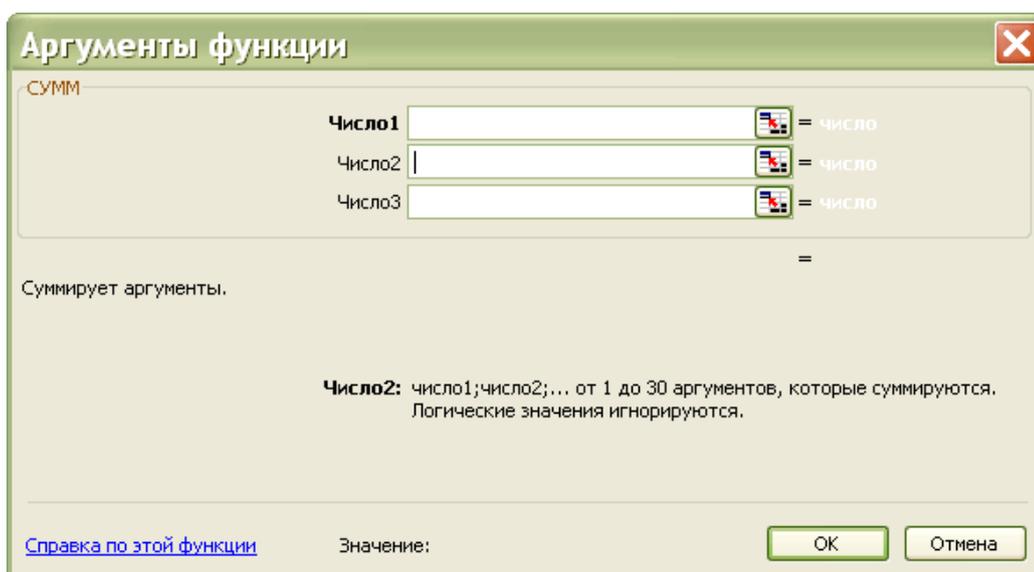


Рисунок 7– Диалоговое окно Мастер функций шаг 2 из 2

### Задание 1

#### Работа с математическими функциями

1. Решите задачу:

$$Y = \frac{3 - \cos x}{2 + \cos 2x} - \frac{1 + \sin 2x}{\cos(1 - 3x)} + \sqrt{\ln x - 6}$$

Для значений  $x = 1, 2; 2, 1; 5$

Для удобства, уравнение представить в виде  $Y = a + b + c$

Для решения уравнения использовать функции SIN, COS, КОРЕНЬ, LN

$$Y = \sqrt{\frac{2x + \sin|3x|}{4}} - \sin \frac{3,1 + \sqrt{1+1}}{1-3x}$$

Для значений  $x = 1; 2; 5$

Для удобства, уравнение представить в виде  $Y = a + b$ . Для решения уравнения использовать функции SIN, КОРЕНЬ,

2. Вычислите:

$$\frac{1}{\sin 1} + \frac{1}{\sin 1 + \sin 2} + \dots + \frac{1}{\sin 1 + \dots + \sin 10}$$

$$\frac{\cos 1}{\sin 1} + \frac{\cos 1 + \cos 2}{\sin 1 + \sin 2} + \dots + \frac{\cos 1 + \dots + \cos 12}{\sin 1 + \dots + \sin 12}$$

3. Определите остаток от деления на 7, следующих значений:

10, 13, 16, 48, 144, 111, 91, 88, 59, 49, 103, 2564, 768, 222, 105, 116, 199, 218 (функция ОСТАТОК).

### Задание 2

#### Работа с логическими функциями

Определите истинно ли выражение:

1.  $X > 70$  (функция ЕСЛИ).

3.  $X < 70$  (функция ЕСЛИ).

2.  $0 < X < 100$  (функция И).

X: см. задание 1.3

### Задание 3

#### Работа со статистическими функциями

Найдите:

1. Подсчитайте количество чисел в списке аргументов (функция СЧЕТ).
2. Подсчитайте количество чисел в списке аргументов удовлетворяющих условию  $X > 70$  (функция СЧЕТЕСЛИ).
3. Максимальное значение из данной выборки (функция МАКС).
4. Минимальное значение из данной выборки (функция МИН).
5. Среднее значение из данной выборки (функция СРЗНАЧ).
6. Оценить стандартное отклонение (функция СТАНДОТКЛОН).
7. Медиану (функция МЕДИАНА).
8. Дисперсию (функция ДИСП).

Выборка: см. задание 1.3.

## 4.4 Значения ошибок в формулах

Excel выводит в ячейку значение ошибки, когда формула для этой ячейки не может быть правильно вычислена. Если формула содержит ссылку на ячейку, в которой находится значение ошибки, то данная формула также будет выводить значение ошибки (за исключением тех случаев, когда используются специальные функции рабочих листов ЕОШ, ЕОШИБКА, или ЕНД, которые проверяют наличие значений ошибок) При работе с электронной таблицей может возникнуть необходимость проследить зависимости для ряда ячеек со ссылками с целью определения источника ошибки, для чего могут быть полезны названия кодов ошибок, а также возможные причины их возникновения (табл. 6).

Таблица 6

Коды ошибок и их возможные причины

Код ошибки	Возможные причины
#ДЕЛ/0	В формуле делается попытка деления на ноль
#ИМЯ?	Excel не смог распознать имя, использованное в формуле
#ПУСТО!	Было задано пересечение двух областей, которые не имеют общих ячеек
#Н/Д	Нет доступного значения. Обычно такое значение ошибки непосредственно вводится в те ячейки рабочего листа, которые впоследствии будут содержать данные, отсутствующие в настоящий момент. Формулы, ссылающиеся на такие ячейки, также возвращают #Н/Д вместо вычисленного значения
#ЧИСЛО!	При операциях с числами неверно указан аргумент либо невозможно посчитать результат
#ССЫЛКА!	Формула неправильно ссылается на ячейку
#ЗНАЧ!	Аргумент или операнд имеют недопустимый тип

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА N 5

### ДИАГРАММЫ И ГРАФИКИ

Процедура построения графиков и диаграмм в Excel отличается как широкими возможностями, так и необычайной легкостью. Любые данные в таблице всегда можно представить в графическом виде.

#### Задание 1

Для построения диаграммы создайте таблицу 7.

Таблица 7

Население Москвы (тыс.чел.)

12 век	13 век	14 век	15 век	16 век	17 век	18 век
11	20	30	100	130	180	220

#### 5.1 Создание диаграммы с помощью Мастера диаграмм

Создать диаграмму или график легче всего с помощью Мастера диаграмм , который вызывается нажатием на кнопку с таким же названием, расположенную на Стандартной панели инструментов. Мастер диаграмм представляет собой процедуру построения диаграммы, состоящую из четырех шагов. На любом шаге вы можете нажать кнопку Готово, в результате чего построение диаграммы завершится. С помощью кнопок Далее> и <Назад, вы можете управлять процессом построения диаграммы

**Шаг 1.** На данном этапе возможен выбор Типа и Вида диаграммы. После того как тип и вид диаграммы определен следует нажать кнопку Далее> в диалоговом окне Мастера диаграмм (рис. 8).

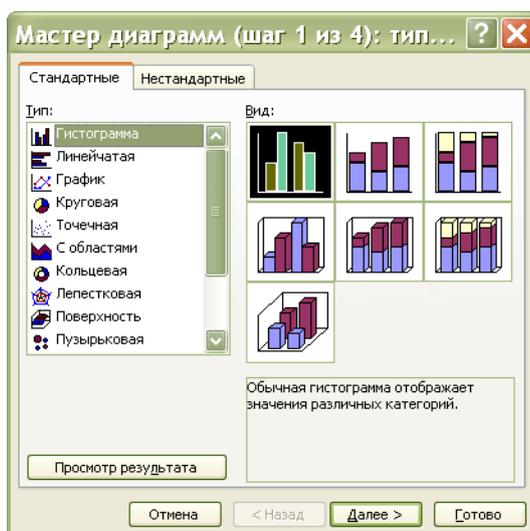


Рисунок 8 – Диалоговое окно Мастер диаграмм шаг 1 из 4

**Шаг 2.** На втором этапе выбирается источник данных для диаграммы. Для этого в диалоговом окне **Мастера диаграмм** в строке **Диапазон** необходимо указать ячейки, содержимое которых будет представлено в графическом виде (рис. 9).

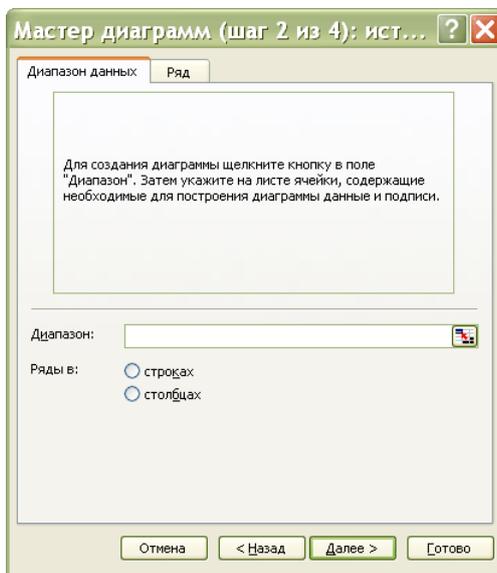


Рисунок 9 – Диалоговое окно **Мастер диаграмм** шаг 2 из 4

Если на листе находится несколько таблиц или в диаграмме отображается только часть таблицы, то заполнить строку **Диапазон** можно двумя способами:

- набрав интервал вручную в строке **Диапазон**;
- выделив интервал с помощью мыши (при этом если окно **Мастера диаграмм** закрывает нужный интервал, то окно можно отодвинуть, уцепившись мышью за заголовок).

Если диаграмма включает в себя несколько рядов данных, то можно осуществить группировку рядов двумя способами: в строках таблицы или в ее столбцах. Для этих целей на вкладке **Диапазон данных** имеется переключатель **Ряды в**.

В процессе построения диаграммы возможно добавление, удаление или редактирование рядов данных, используемых в качестве исходных данных. Для этой цели используется вкладка **Ряд** диалогового окна **Мастера диаграмм**, на этой вкладке можно выполнить детальную настройку рядов: задать имя каждого ряда в поле **Имя** и единицы измерения для оси **X** в поле **Подписи оси X**. В поле **Значения** находятся численные значения рядов данных участвующих в построении диаграммы.

**Шаг 3.** На этом этапе устанавливаются параметры диаграммы. Последовательно выбирая вкладки **Подписи данных**, **Таблица данных**, **Заголовки**, **Оси**, **Линии сетки**, **Легенда**, дополняем диаграмму нужными параметрами: названием диаграммы, осей, легендой и т.д. Термин *легенда* обозначает прямоугольник, в котором указывается, каким цветом или типом линий отображаются на графике или диаграмме данные из той или иной строки.

Если первый столбец не содержит текст, Excel выводит собственные подписи: «Ряд 1», «Ряд 2» и т.д. (рис. 10).



Рисунок 10 – Диалоговое окно Мастер диаграмм шаг 1 из 4

**Шаг 4.** На четвертом шаге Мастера диаграмм следует указать место размещения диаграммы. Существует несколько вариантов размещения диаграммы:

на отдельном листе. В этом случае диаграмма будет помещена на отдельном специально созданном листе;

на имеющемся. В этом случае возможны варианты. Нажав на кнопку свитка можно выбрать лист из уже имеющихся в данной рабочей книге (рис. 11).



Рисунок 11 – Диалоговое окно Мастер диаграмм шаг 4 из 4

После выполнения всех этапов построения диаграммы следует нажать кнопку **ГОТОВО** для завершения создания диаграммы. Если что-то не устраивает в построенной диаграмме, ее можно отредактировать. Также завершить построение диаграммы можно на любом из этапов нажать кнопку **ГОТОВО**.

## 5.2 Перемещение и изменение размеров диаграммы

Для перемещения и изменения размеров диаграммы ее предварительно необходимо выделить. Чтобы выделить диаграмму, поместите на ней указатель мыши и щелкните левой кнопкой мыши. Вокруг диаграммы появится тонкая рамка с размерными маркерами – маленькими черными квадратиками в углах и на середине каждой из сторон рамки.

Для *изменения размеров* диаграммы необходимо буксировать размерные маркеры. Буксировка маркера, расположенного на середине стороны, позволяет изменять горизонтальные или вертикальные размеры диаграммы. Буксировка

углового маркера позволяет пропорционально изменять размеры диаграммы. Указатель мыши изменяет при этом свою форму на двунаправленную стрелку.

Для *перемещения* диаграммы необходимо установить указатель мыши на выделенной диаграмме и отбуксировать ее на новое место. Указатель мыши при этом не изменяет свою форму.

### Задание 2

Постройте диаграмму по данным таблицы 3. Указав тип диаграммы **Гистограмма**. Переместите полученную диаграмму на новое место и измените ее размер.

## 5.3 Редактирование диаграммы

Для редактирования диаграммы необходимо ее выделить щелчком мыши. Затем с помощью панели инструментов **Диаграмма** можно изменить тип диаграммы. Если на экране нет данной панели, выведите ее с помощью меню **Вид, Панели инструментов, Диаграмма**. Щелкните по кнопке **Тип диаграммы** на панели инструментов, которая содержит список различных видов диаграмм.



Рисунок 12 – Панель инструментов **Диаграммы**

### Задание 2

Попробуйте различные типы диаграмм и выберите наиболее наглядный из них.

*Замечание.* Если в результате экспериментов вы испортите диаграмму, то удалите ее и начните построение сначала. Для удаления следует один раз щелкнуть на диаграмме мышью, а затем нажать клавишу [Delete].

### Задание 3

Постройте самостоятельно объемную круговую диаграмму по данным таблицы 8.

Таблица 8

Использование домашнего компьютера

Вид работы	%
Игры	8,2
Обработка текстов	24,5
Ведение финансов	15,4
Работа, выполняемая дома	26,5
Образование	8,8
Домашний бизнес	16,6

Для редактирования данной диаграммы ее необходимо выделить щелчком мыши. Диаграмма состоит из нескольких частей, называемых элементами. К ним относятся:

- область построения диаграммы;
- область диаграммы (чертеж);
- легенда;
- оси;
- название;
- метки данных;
- ряды данных и т.д.

Для редактирования элемента диаграммы его необходимо выделить. Это можно сделать нажатием стрелок перемещения курсора  $\uparrow\downarrow$  или установить на нем указатель мыши и сделать одиночный щелчок левой кнопкой мыши. При выделении в поле имени появляется название элемента. Выделенный элемент отмечается маленькими черненькими квадратиками.

После выделения элемента при нажатии правой кнопки мыши появляется *контекстно-зависимое меню* – индивидуальное для каждого элемента. С его помощью можно производить редактирование.

#### Задание 4

Отредактируйте полученную диаграмму:

1. Ознакомьтесь с элементами диаграммы, выделяя их с помощью мыши или клавиш перемещения курсора.
2. Ознакомьтесь с контекстно-зависимым меню элементов.
3. Пометьте область построения диаграммы: добавьте название к диаграмме; измените размер области диаграммы и подберите оптимальный размер.
4. Пометьте область диаграммы (чертеж), пометьте сектор диаграммы: вырежьте кусочки секторов из диаграммы; измените цвет и узор секторов на диаграмме).
5. Вставьте легенду.
6. Попробуйте другие возможности редактирования диаграммы.

Для построения обыкновенных графиков функций  $y=f(x)$  используется тип диаграммы **График** или **XY-точечная**. Этот тип диаграммы требует два ряда значений: *X*-значения должны быть расположены в *левом столбце*, а *Y*-значения – в *правом*. На одной диаграмме можно построить несколько графиков функций.

#### Задание 5

1. Для построения графиков функций заполните таблицу 9, введя соответствующие формулы в ячейки таблицы.

Построение графиков функций

x	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4
$y=x^2/8$									
$y=\sin(x)$									
$y=\ln(x+1)$									

2. На одной диаграмме постройте три совмещенных графика функций:  $y=x^2/8$ ;  $y=\sin(x)$ ;  $y=\ln(x+1)$ .

3. Отредактируйте полученные графики: добавьте (измените) название диаграммы; укажите название осей, переместите названия осей; измените размеры и расположение полученного графика; установите различные виды маркеров на линиях графиков (выделите линию графика и вызовите контекстно-зависимое меню: **Формат рядов данных**; введите новые значения X в табл.5 (измените пределы варьирования X и шаг), обратите внимание на изменения графиков.

### Задание 6

Составьте уравнение линейной регрессии и постройте график, исследуя зависимость натяжения нити от угла охвата нитью иглы (в градусах), если в результате эксперимента были получены следующие данные.

Таблица 10

Зависимость натяжения нити от угла охвата

Угол охвата, град.	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Выходное натяжение, сН	12,5	16,0	14,5	15,2	18,0	17,9	21,0	20,5	21,3	21,5

Обозначим угол охвата через X, а натяжение нити – через Y. Если коэффициент корреляции r близок к единице, то зависимость между X и Y является линейной, и уравнение регрессии будет иметь вид:

$$Y = a + b * X$$

$$b = \frac{m * \sum X_i * Y_i - \sum X_i * \sum Y_i}{m * \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2}$$

$$r = b * \sqrt{\frac{m * \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2}{m * \sum Y_i^2 - (\sum Y_i)^2}}$$

$$a = \frac{\sum Y_i - b * \sum X_i}{m}$$

где  $r$  – коэффициент корреляции  
 $a, b$  – коэффициенты линейной регрессии  
 $m$  – количество наблюдений

1. Для расчета данных коэффициентов составьте таблицу 11.

Расчет коэффициентов регрессии

N	X	Y	X <sup>2</sup>	X*Y	Y <sup>2</sup>	X+Y
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
Суммы:						

2. Рассчитайте значения коэффициентов  $r$ ,  $a$  и  $b$ .

3. Постройте график зависимости  $Y=f(X)$ , выбрав тип диаграммы XY-точечная.

Для аппроксимации полученной кривой выделите линию графика и выполните команду меню **Диаграмма** ▶ **Добавить линию тренда** или аналогичную команду контекстно-зависимого меню. Выберите линейный тип регрессии. В диалоге **Линия тренда** выберите вкладку **Параметры**. Установите флажок  **Показывать уравнение на диаграмме** и нажмите кнопку **ОК**. В результате на графике появится линия тренда и уравнение с подобранными коэффициентами  $a$  и  $b$ . Сравните их с полученными значениями.

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №6

### РАБОТА С БАЗОЙ ДАННЫХ В EXCEL

#### 6.1 Структура базы данных

Хранение информации – одна из важнейших функций компьютера. Одним из распространенных способов хранения являются базы данных.

**База данных (БД)** – это поименованная совокупность структурированных данных, относящихся к определенной предметной области.

Большинство БД имеют табличную структуру. Как известно адрес в табличной структуре определяется пересечением столбцов и строк. В БД столбцы называют полями, а строки – записями. Поля образуют структуру БД, записи составляют информацию, которая в ней содержится (рис. 13).

**Поле** – элементарная единица логической организации данных, которая соответствует неделимой единице информации – реквизиту. Для описания поля используются такие характеристики как: **ИМЯ** (например, **Фамилия**, **Имя**, **Отчество**, **Должность**), **тип** (например, **числовой**, **текстовый**, **финансовый**, **процентный** и т.д.), **длина** (определяется максимально возможным количеством

символов), **ТОЧНОСТЬ** (для числовых данных, например, два знака для отображения дробной части).

**Запись** – совокупность логически связанных полей. Экземпляром записи является отдельная реализация записи, содержащая конкретные значения ее полей



Рисунок 13 – Структурные элементы базы данных

При работе с большими таблицами иногда требуется найти определенный столбец (строку) или произвести сортировку данных. Для реализации этих задач в состав табличного процессора **Excel** входит группа команд позволяющих работать с электронной таблицей как с **БД**. Единственное требование, которому должны удовлетворять обрабатываемые таблицы это однородность всех входящих в нее строк. Операции, которые выполняют данные команды, выполняют поиск определенных строк и сортируют их. Таким образом, можно производить сортировку и фильтрацию **БД**.

Под сортировкой понимается упорядочение данных по возрастанию или убыванию. Проще всего произвести такую сортировку выбрав на панели инструментов кнопку **Сортировка по возрастанию** или **Сортировка по убыванию**. Также параметры сортировки можно задать командой **Данные ▶ Сортировка** при этом открывается диалоговое окно **Сортировка диапазона**. В этом окне можно выбрать от одного до трех полей сортировки и задать порядок сортировки по каждому полю. При этом текстовые данные сортируются по алфавиту или в обратном алфавиту порядке, а числовые данные – в порядке возрастанию или убывания значений.

**БД** может включать огромное число записей и не всегда требуется отображать все эти записи. Выделение подмножества общего набора записей называется **фильтрацией**. Наиболее простым способом; фильтрации является использование **Автофильтра**. Чтобы включить режим фильтрации, необходимо задать команду **Данные ▶ Фильтр ▶ Автофильтр**. После команды **Автофильтр** в ячейках, содержащих заголовки полей, появляются раскрывающиеся кнопки. Щелчок на такой кнопке открывает доступ к списку вариантов фильтрации. Для поиска определенных строк задается критерий поиска. Критерий поиска определяет точное значение определенного поля или диапазон, в котором эти значения находятся. Для построения сложных критериев поиска используются логические операторы «ИЛИ» и «И». При применении фильтра записи, не попадающие в отобранное подмножество, скрываются и не отображаются. Общее число записей **БД** и число отобранных записей отображается в строке состояния.

Исходные номера отобранных записей и заголовков полей сохраняются, но отображаются, синим цветом.

### Задание 1

Предполагается, что предприятие получает фурнитуру пяти видов: молнии, пуговицы, крючки для брюк, блочки и кнопки от пяти поставщиков, находящихся в Москве, Казани, Хабаровске, Мурманске и Братске. Каждый из поставщиков может поставлять любой вид материалов. Поставки производятся не чаще раза в месяц, единица измерения – шт.

1. Создайте новый рабочий лист и присвойте ему имя Сведения о поставках;

2. В ячейки A1:D1 введите заголовки полей базы данных, соответственно: Месяц, Поставщик, Товар, Объем;

3. Введите несколько десятков записей, имеющих описанную выше структуру. Реальные «Объемы поставки» значения не имеют;

#### Общая сортировка базы данных.

Сделайте текущей любую ячейку базы данных и задайте команду Данные ▶ Сортировка. Убедитесь, что при этом выделяется вся (кроме заголовков полей) база данных.

В списке Сортировать по (первичная сортировка) выберите пункт Месяц и режим по возрастанию.

В списке Затем по (вторичная сортировка) выберите пункт Поставщик и режим по возрастанию.

В списке В последнюю очередь по (третичная сортировка) выберите пункт Товар и режим по возрастанию. Щелкните на кнопке ОК.

Убедитесь, что база данных отсортирована по указанным критериям.

#### Пошаговая сортировка базы данных.

С помощью кнопки Отменить на панели инструментов восстановим прежний порядок записей базы данных. Того же порядка сортировки можно добиться другим способом.

Выберите любую ячейку в столбце Товар и щелкните на кнопке Сортировка по возрастанию на панели инструментов.

Выберите любую ячейку в столбце Поставщик и щелкните на кнопке Сортировка по возрастанию на панели инструментов.

Выберите любую ячейку в столбце Месяц и щелкните на кнопке Сортировка по возрастанию на панели инструментов. Убедитесь, что итоговый порядок сортировки тот же, что и в предыдущем случае. Обратите внимание, что в этом случае мы сначала провели третичную сортировку, затем вторичную и на последнем этапе первичную.

### Задание 2

1. Произведите общую сортировку БД.

2. Произведите пошаговую сортировку БД.

3. Отобразите записи поставок из Братска.

4. Отобразите 10 наиболее крупных разовых поставок.

5. Отобразите 20% записей, содержащих наибольшее значение объема поставок.

6. Выведите все поставки за январь; май.

7. Выведите все поставки за январь или март.

8. Выведите поставки всех поставщиков, кроме Мурманска.

9. Выведите тех поставщиков, которые поставляют бумагу; бумагу или картон.

10. Выведите того поставщика, у которого объем поставок больше 10 000 шт.; меньше 10 000 шт.

### Фильтрация

Чтобы отобразить только записи, описывающие поставки из Братска, необходимо щелкнуть на раскрывающей кнопке у поля **Поставщик** и выбрать в списке пункт **Братск**. Чтобы отменить текущий фильтр, необходимо еще раз щелкнуть на раскрывающей стрелке и выбрать пункт **Все**.

Чтобы отобразить наиболее крупные разовые поставки, щелкните на раскрывающей стрелке у поля **Объем** и выберите в списке вариант **Первые 10**.

Для того чтобы отобразить 20% записей, содержащих наибольшее значение объема поставок необходимо выбрать с помощью счетчика число 20 и далее пункт **наибольших** и вариант **% от количества элементов**. Щелкните на кнопке **ОК**.

Чтобы отменить режим фильтрации записей, еще раз дайте команду **Данные ▶ Фильтр ▶ Автофильтр**.

### Задание 2

Имеются сведения о результатах сессии студентов трех групп по шести предметам, необходимо проанализировать данные по различным параметрам.

1. Создайте новый рабочий лист и присвойте ему имя **Сессия**;

2. В ячейки **A1:K1** ввести заголовки полей базы данных, соответственно: **Фамилия, Имя, Отчество, Курс, Группа, Высшая математика, Начертательная геометрия, Информатика, Химия, Физика**;

3. Выведите несколько десятков записей, имеющих описанную выше структуру

4. Выведите данные конкретного студента.

5. Выведите данные двух любых студентов;

6. Выведите тех студентов, у которых фамилия начинается на «Н», «Б»;

7. Выведите тех студентов, у которых фамилия не начинается на «Н», «Б»;

8. Выведите всех отличников; двоечников;

9. Выведите тех студентов у которых по информатике – 4 или 5;

10. Выведите тех студентов у которых нет 5;

11. Выведите студентов из первой группы; первой или второй группы; не первой группы;

12. Придумайте самостоятельно 5 примеров фильтрации.

## 6.2 Построение сводной таблицы

При создании отчета часто требуется взглянуть на данные с нескольких позиций. Допустим, имеется список поставщиков, а необходимо получить информацию о датах поставок или по поставкам. В этом случае можно использовать *сводную таблицу*, объединяющую данные в один список и отображающую только выбранные категории. Вместо огромного списка можно составить отчет, поля которого легко удаляются, добавляются и меняются, не влияя на исходные данные.

Для построения сводной таблицы служит команда **Данные** ▶ **Сводная таблица**.

### Создание сводной таблицы

Откройте рабочий лист **Сведения о поставках**.

Сделайте текущей ячейку в пределах базы данных. Дайте команду **Данные** ▶ **Сводная таблица**.

Убедитесь, что установлены переключатели в списке или базе данных **Microsoft Excel** и сводная таблица. Щелкните на кнопке **Далее**.

Убедитесь, что диапазон базы данных выбран правильно, щелкните на кнопке **Далее**.

Перетащите кнопки в соответствующие области макета сводной таблицы: кнопку **Месяц** – в области **Страница**, кнопку **Поставщик** – в область **Столбец**, кнопку **Товар** – в область **Строка**, кнопку **Объем** – область **Данные**.

Кнопка в области **Данные** будет иметь вид **Сумма по полю Объем** ▶ **ОК**.

Щелкните на кнопке **Параметры**. В поле **Имя** введите текст: *Сводная таблица поставок*. Щелкните на кнопке **ОК**. Щелкните на кнопке **Готово**.

Переименуйте рабочий лист со сводной таблицей на: *Сводная таблица поставок*.

Посмотрите на готовую сводную таблицу. Она показывает, сколько материалов определенного типа получено от конкретного поставщика, независимо от времени поставки. Дважды щелкните на любой из ячеек **СВОДНОЙ** таблицы, чтобы увидеть на новом рабочем листе записи, на основе которых сформированы данные в этой ячейке.

Раскрывающиеся кнопки рядом с именами полей таблицы позволяют выполнить сортировку к соответствующему полю. Выберите конкретный месяц в раскрывающемся списке **Месяц**, чтобы увидев данные, относящиеся к этому месяцу.

### Задание 3

При покупке больших партий ткани (габардин, твид, драп, бязь, мадаполам, вельвет) фирма предоставляет следующие скидки: 5% – при покупке более двух кусков ткани одного вида; 10% – при покупке более пяти кусков ткани одного вида.

1. Создайте новый рабочий лист и задайте ему имя *«Продажи»*.
2. Создайте таблицу, содержащую следующие сведения: Покупатель, Дата поставки, дд/мм/гг., Вид ткани, Цена 1 метра ткани, м., Количество метров в

куске, м., Количество кусков, шт., Стоимость куска, руб., Стоимость товара, руб., Скидка, %, Скидка, руб., Окончательная стоимость товара, руб. (см. табл. 12).

3. Рассчитайте значения столбцов «Стоимость куска», «Стоимость товара», «Скидка» и «Окончательная стоимость товара».

4. Создайте **Сводную таблицу**, показывающую прибыль фирмы и экономию покупателя.

*Таблица 12*

**Продажи**

Покупатель	Дата поставки, дд/мм/гг	Вид ткани	Цена 1 метра ткани, м	Кол-во метров в куске, м.	Кол-во кусков, шт.	Стоимость куска, руб.	Стоимость товара, руб.	Скидка, %	Скидка, руб.	Окончательная стоимость товара, руб.
...										

**ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №7**

**АЛГЕБРА МАТРИЦ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ MS EXCEL**

**7.1 Матричная алгебра**

Матричная алгебра тесно связана с линейными функциями и с линейными ограничениями, в связи, с чем находит себе применение в различных экономических задачах:

- в эконометрике, для оценки параметров множественных линейных регрессия;
- при решении задач линейного программирования;
- при макроэкономическом программировании и т.д.

Особое отношение к матричной алгебре появилось после создания моделей типа «Затраты-Выпуск», где с помощью матриц технологических коэффициентов объясняется уровень производства в каждой отрасли через связь с соответствующими уровнями во всех прочих отраслях.

Электронная таблица EXCEL имеет ряд встроенных функций для работы с матрицами:

**ТРАНСП** транспортирование исходной матрицы;

**МОПРЕД** вычисление определителя квадратной матрицы;

**МОБР** вычисление матрицы обратной данной;

**МУМНОЖ** нахождение матрицы, являющейся произведением двух матриц.

**Функция ТРАНСП**

Возвращает вертикальный диапазон ячеек в виде горизонтального и наоборот, вводится как формула массива в интервал, который имеет столько же строк и столбцов, сколько столбцов и строк имеет исходная матрица. Функция ТРАНСП используется для того, чтобы поменять ориентацию массива на рабочем столе с вертикальной на горизонтальную и наоборот.

Синтаксис: ТРАНСП(массив).

Массив – это транспонируемый массив или диапазон ячеек на рабочем листе. Транспонирование массива заключается в том, что первая строка массива становится первым столбцом нового массива, вторая строка массива становится вторым столбцом нового массива и так далее.

Функция МОБР

Возвращает обратную матрицу для матрицы, хранящейся в массиве.

Синтаксис: МОБР(массив).

Массив – числовой массив с равным количеством строк и столбцов.

Функция МУМНОЖ

Возвращает произведение матриц (матрицы хранятся в массивах). Результатом является массив с таким же числом строк, как массив 1 и с таким же числом столбцов, как массив 2.

Синтаксис: МУМНОЖ(массив1;массив2).

Где массив1, массив 2 – перемножаемые массивы.

Функция МОПРЕД

Возвращает определитель матрицы (матрица хранится в массиве).

Синтаксис: МОПРЕД(массив).

Массив – числовой массив с равным количеством строк и столбцов.

Кроме того, возможно выполнение операций поэлементного сложения (вычитания) двух матриц и умножения (деления) матрицы на число.

*Задание 7.1*

Получить на листе матрицу А вводом одного числа, двух формул и копированием формул.

Получить на листе матрицу В вводом одного числа, двух формул и копированием формул.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	
1																
2				Матрица А							Матрица В					
3		1	2	4	8	16	32		48	96	192	384	768	1536		
4		2	4	8	16	32	64		24	48	96	192	384	768		
5		4	8	16	32	64	128		12	24	48	96	192	384		
6		8	16	32	64	128	256		6	12	24	48	96	192		
7		16	32	64	128	256	512		3	6	12	24	48	96		
8																

Рисунок 7.1 – Матрицы, полученные вводом одного числа и копированием двух формул

## 7.2 Сложение (вычитание) матриц

Для сложения (вычитания) двух матриц одинаковой размерности следует выполнить следующую последовательность действий:

1. Задать две исходных матрицы.
2. Отметить место для матрицы-результата.
3. В выделенном месте под результат поставить знак равенства и записать сумму (рис. 7.2).
4. Завершить выполнение работы нажатием клавиш [Shift]+[Ctrl]+[Enter].

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	
1																
2		Матрица А							Матрица В							
3		1	2	4	8	16	32		48	96	192	384	768	1536		
4		2	4	8	16	32	64		24	48	96	192	384	768		
5		4	8	16	32	64	128		12	24	48	96	192	384		
6		8	16	32	64	128	256		6	12	24	48	96	192		
7		16	32	64	128	256	512		3	6	12	24	48	96		
8																
9																
10		Матрица А+В														
11		=B3:G7+I3:N7														
12																
13																
14																
15																

Рисунок 7.2 – Сложение матриц

### Задание 7.2

Выполнить сложение матриц А и В (см. задание 7.1)

### 7.3 Транспонирование матрицы

Работу с матричной функцией ТРАНСП следует выполнять в следующем порядке:

1. Задать исходную матрицу.
2. Отметить место для матрицы результата.
3. Используя функцию ТРАНСП выполнить постановку задачи (рис. 7.3).
4. Завершить выполнение работы нажатием клавиш [Shift]+[Ctrl]+[Enter].

	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
10				Матрица А+В					Транспонированная матрица					
11			49	98	196	392	784	1568	:11:J15)					
12			26	52	104	208	416	832						
13			16	32	64	128	256	512						
14			14	28	56	112	224	448						
15			19	38	76	152	304	608						
16														
17														
18														
19														
20														
21														
22														
23														
24														
25														
26														
27														
28														
29														

Рисунок 7.3 – Транспонирование матрицы

### Задание 3

Выполнить транспонирование матрицы (А+В) (см. задание 7.2).

## 7.4 Вычисление матричного выражения

### Пример

Найти матричное выражение  $I=(F*(1/H))/5+G^{1/2}$  и посчитать определитель полученной матрицы.

Поиск решения можно разбить на несколько этапов:

- 7.4.1 Найти матрицу обратную матрице Н (функция МОБР).
- 7.4.2 Умножить матрицы F и 1/Н (функция МУМНОЖ).
- 7.4.3 Результат поделить на 5.
- 7.4.4 Возвести матрицу G в степень 1/2.
- 7.4.5 Сложить матрицу  $(F*(1/H))/5$  с матрицей  $G^{1/2}$ .
- 7.4.6 Найти определитель полученной матрицы (функция МОПРЕД).

### 7.4.1 Вычисление обратной матрицы

Работу с матричной функцией МОБР следует выполнять в следующем порядке:

1. Задать исходную матрицу.
2. Отметить место для матрицы результата.
3. Используя функцию МОБР выполнить постановку задачи (рис. 7.4).
4. Завершить выполнение работы нажатием клавиш [Shift]+[Ctrl]+[Enter].

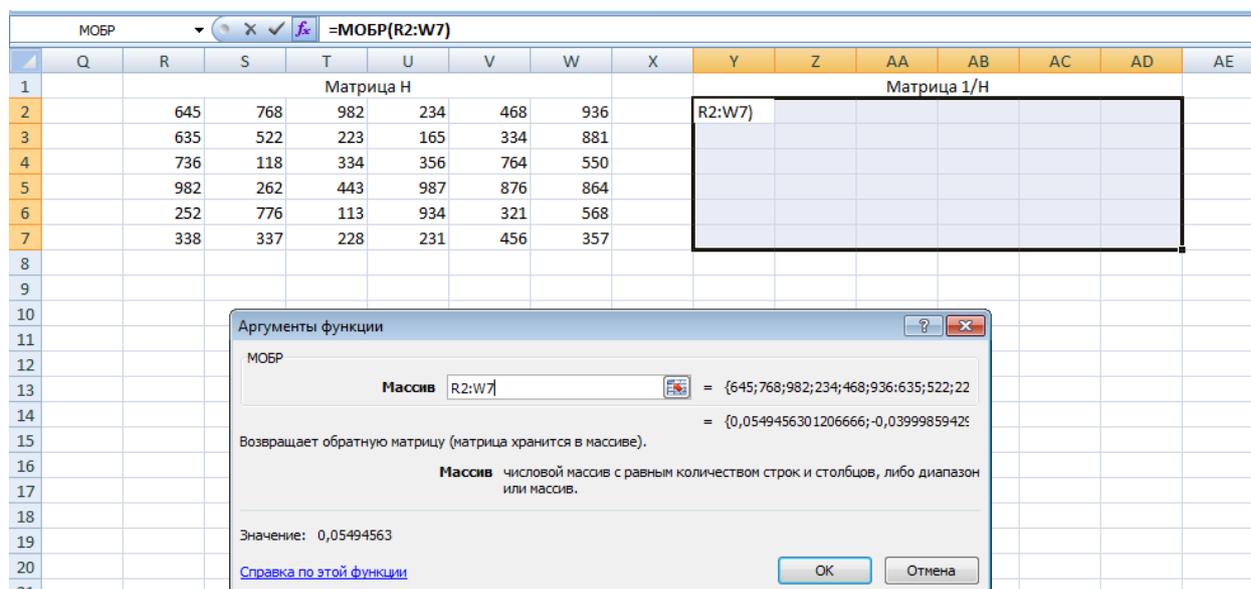


Рисунок 7.4 – Вычисление обратной матрицы

### 7.4.2 Умножение матриц

Умножение матриц 1/Н и F возможно, так как число столбцов матрицы 1/Н совпадает с числом строк матрицы F.

Для этого необходимо выполнить следующую последовательность действий:

1. Задать матрицу F.
  2. Отметить место для матрицы результата.
  3. Используя функцию МУМНОЖ выполнить умножение матриц (рис.7.5).
- В качестве массива 1 указывается диапазон адресов матрицы 1/H, а в качестве массива 2 – диапазон адресов матрицы F.
4. Завершить выполнение работы нажатием клавиш [Shift]+[Ctrl]+[Enter].

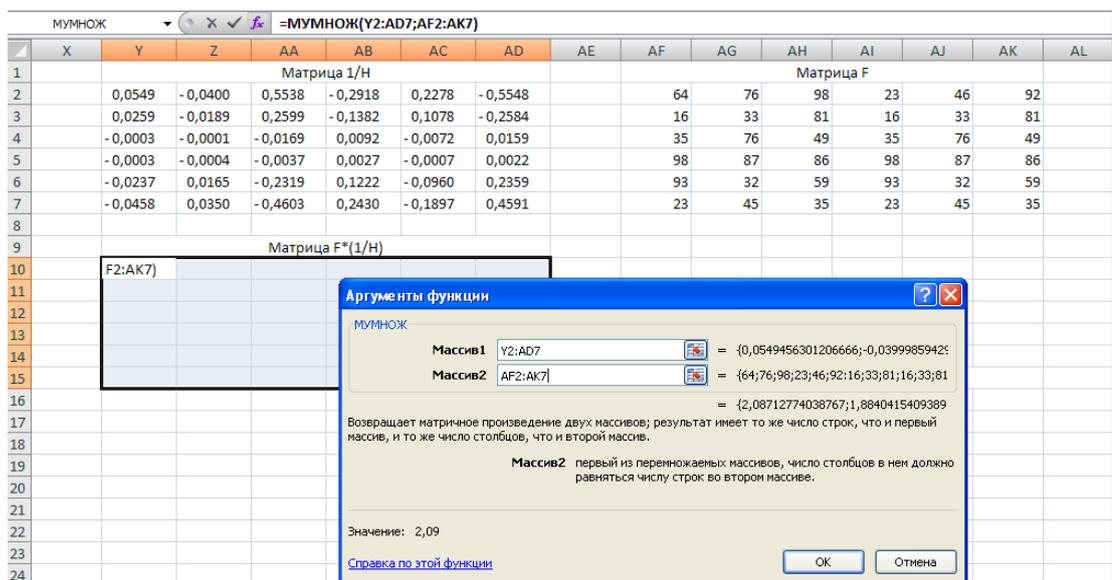


Рисунок 7.54 – Умножение матриц

### 7.4.3 Умножение матрицы на число

Для умножения (деления) матрицы на число следует выполнить следующие действия:

Задать исходную матрицу.

1. Отметить место для матрицы-результата.
2. В выделенном под результат месте электронной таблицы записать произведение так, как показано на рис. 7.6.
3. Завершить выполнение работы нажатием клавиш [Shift]+[Ctrl]+[Enter].

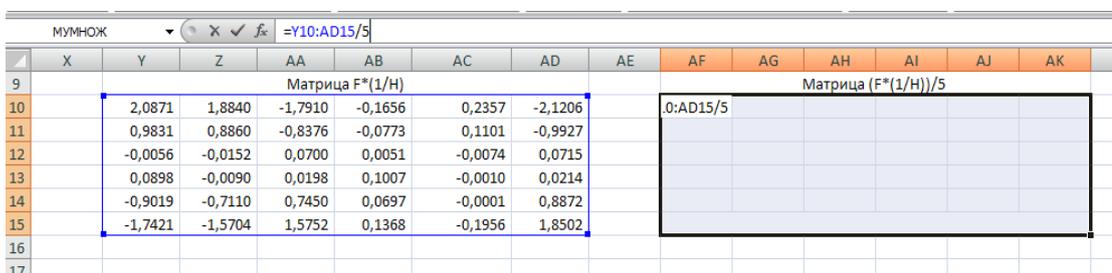


Рисунок 7.6 – Умножение матрицы на число

### 7.4.4 Возведение матрицы в степень

Для возведения матрицы в степень следует выполнить следующие действия:

1. Задать исходную матрицу.

2. Отметить место для матрицы-результата.
3. В выделенном под результат месте электронной таблицы записать произведение так, как показано на *рис 7.7*.
4. Завершить выполнение работы нажатием клавиш [Shift]+[Ctrl]+[Enter].

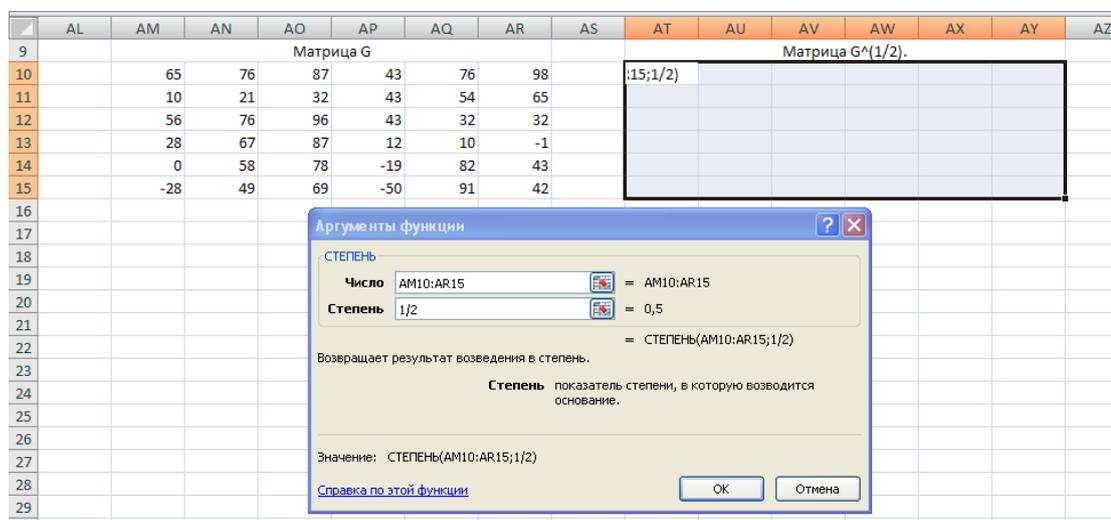


Рисунок 7.7 – Возведение матрицы в степень

### 7.4.5 Сложение матриц

Для сложения двух матриц одинаковой размерности следует выполнить следующую последовательность действий:

1. Задать две исходные матрицы.
2. Отметить место для матрицы-результата.
3. В выделенном под результат месте электронной таблицы записать сумму так, как показано на *рис 7.8*.
4. Завершить выполнение работы нажатием клавиш [Shift]+[Ctrl]+[Enter].

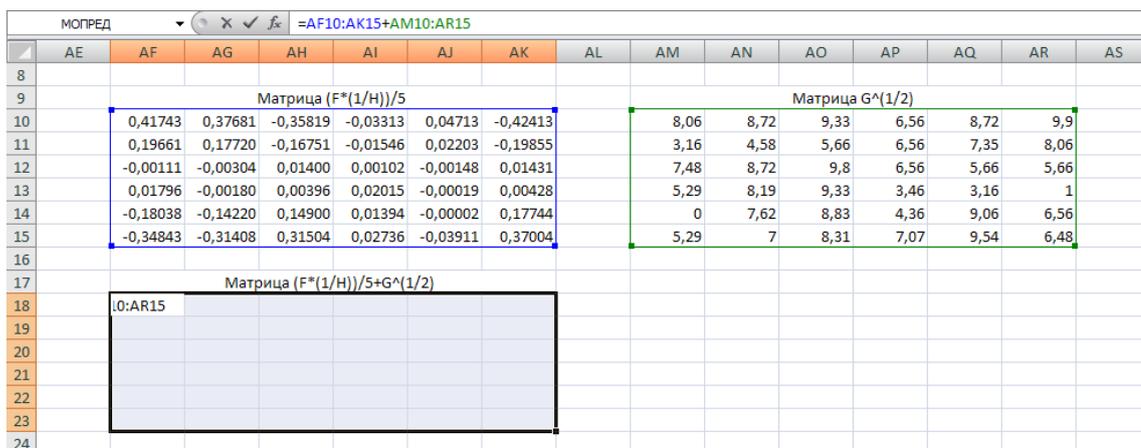


Рисунок 7.8 – Сложение матриц

## 7.4.6 Вычисление определителя матрицы

Для вычисления определителя матрицы сформируем лист электронной таблицы:

1. Определим исходную матрицу.
2. Определим место под результат.
3. Обратимся к мастеру функций, найдем функцию МОПРЕД, выполним постановку задачи (рис.7.9.).
4. Щелкнув по кнопке [ОК], получим значение определителя (рис.7.9.).

The screenshot shows an Excel spreadsheet with a 6x6 matrix in cells AF18:AK23. The matrix is defined by the formula  $I = (F * (1/H)) / 5 + G^{1/2}$ . The values in the matrix are:

8,48	9,10	8,97	6,53	8,77	9,48
3,36	4,76	5,49	6,54	7,37	7,86
7,48	8,72	9,81	6,56	5,66	5,67
5,31	8,19	9,33	3,48	3,16	1
-0,18	7,48	8,98	4,37	9,06	6,74
4,94	6,69	8,63	7,10	9,50	6,85

The dialog box for the MOПРЕД function is open, showing the array 'AF18:AK23' and the result '1208,447045'. The dialog box also includes a description of the function and buttons for 'OK' and 'Отмена'.

Рисунок 7.9 – Вычисление определителя матрицы  
Определитель искомой матрицы  $I = (F * (1/H)) / 5 + G^{1/2}$  равен 1208,447

### Задание 7.3

Найти матричное выражение  $I = (F * (1/H)) / 5 + G^{1/2}$  и посчитать определитель полученной матрицы.

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №8 РАБОТА С МАССИВАМИ

Часто для работы с множеством однотипных данных (числами, символами, датами и т.д.) удобно использовать массивы. *Массив* – структурированный тип данных, состоящий из фиксированного числа элементов одного типа. В качестве *простого* или *одномерного* массива можно рассматривать строки или столбцы таблицы, заполненные *однотипными данными* (текстовыми, числовыми и др.). Аналогом *двухмерного* массива является прямоугольная область таблицы, также заполненная *однотипными данными*. Структура электронной таблицы позволяет использовать ее для решения задач, сходных с задачами обработки массивов.

### Задание 1

В таблице 13 приведены данные о количестве медицинских комплектов, выпущенных за 6 месяцев на различных предприятиях.

## Выпуск изделий

Предприятие	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь
«Айвенго»	5 356	5 970	7 350	7 369	5 424	5 526
«Александрия»	2 344	2 950	3 300	3 320	3 000	3 150
«Большевичка»	59861	60 463	67 758	64 472	61 335	62 035
«Элегант»	126	1 30	130	122	116	54
«Синар»	2 138	27 34	2 719	31 30	2 334	2 816
«Пеплос»	1 450	1 470	1 536	1600	1611	1501
«Глория»	2 017	2 319	3 031	3 293	3 245	3 435
«Швеи»	0	123	118	23	42	0
«Заря»	210	282	173	290	356	315
«Маяк»	3 124	3 015	3 295	3 370	3 387	3 403
«Салют»	34	62	25	6	8	0

Определите:

1. Общее число комплектов, выпущенных на каждом из предприятий.
2. Общее число комплектов, выпущенных за каждый месяц.
3. Общее число комплектов, выпущенных на всех предприятиях за 6 месяцев.
4. Сколько комплектов выпускало каждое предприятие в среднем за 1 месяц.
5. Сколько комплектов выпускалось в среднем на одном предприятии за каждый месяц.
6. Максимальный выпуск комплектов по каждому предприятию.
7. Максимальный выпуск комплектов по всем предприятиям.
8. Минимальный выпуск комплектов по каждому предприятию.
9. Минимальный выпуск комплектов по всем предприятиям.
10. Количество месяцев с выпуском комплектов менее 3 000.
11. Количество месяцев с выпуском комплектов более 3 000.
12. Количество месяцев с выпуском комплектов от 3 000 до 5 000.

## 2 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

В процессе выполнения самостоятельной работы обучающиеся получают практические умения и навыки :

использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследований;

использовать соответствующие алгоритмы и программы расчетов параметров изделий легкой промышленности.

Самостоятельные работы выполняются индивидуально с использованием домашнего компьютера или в компьютерном классе в свободное от занятий время.

Обучающийся обязан:

перед выполнением самостоятельной работы, повторить теоретический материал, пройденный на аудиторных занятиях;

выполнить работу согласно заданию;

по каждой самостоятельной работе представить преподавателю отчет;

ответить на поставленные вопросы.

При выполнении самостоятельных работ обучающийся должен сам принять решение об оптимальном использовании возможностей программного обеспечения. Если по ходу выполнения самостоятельной работы у обучающихся возникают вопросы и затруднения, он может консультироваться у преподавателя.

В соответствии с рабочей программой дисциплины предусмотрены следующие формы и виды самостоятельной работы студентов:

1. Подготовка и защита лабораторных работ.
2. Выполнение индивидуальных заданий на компьютере и оформление отчетов по лабораторным работам.
3. Изучение научной, технической литературы и периодических изданий по информационным технологиям
4. Подготовка к зачету

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся приведен в рабочей программе дисциплины.

### *Подготовка к зачету*

В качестве промежуточного контроля знаний студентов служит зачет. Зачет является формой итогового контроля знаний и умений, полученных на семинарских, практических занятиях и процессе самостоятельной работы. В период подготовки к зачету студенты вновь обращаются к пройденному учебному материалу. При этом они не только закрепляют полученные знания, но и получают новые.

Литература, рекомендуемая преподавателем, для подготовки к зачету указана в рабочей программе дисциплины. Для полноты учебной информации и ее сравнения, лучше использовать не менее двух учебников. Студент вправе самостоятельно придерживаться любой из представленных в учебниках и учебных пособиях точек зрения по спорной проблеме (в том числе отличной от

преподавателя), но при условии достаточной научной аргументации и ссылки на конкретного автора.

Для успешного усвоения учебного материала по дисциплине, необходимо широко использовать и иные информационные средства (телевидение, периодическую печать, интернет) для анализа последних достижений и новых тенденций, применять знания, полученные на дисциплинах профессионального цикла.

Основным источником подготовки к зачету является теоретический материал, где учебный материал дается в систематизированном виде, основные положения его детализируются, подкрепляются современными фактами. В ходе подготовки к зачету студентам необходимо обращать внимание не только на уровень запоминания, но и на степень понимания излагаемых проблем. Зачет проходит в форме собеседования по темам курса, кроме того, предполагается и контроль практических навыков (решение конкретных ситуаций).

Подготовка студента к зачету включает в себя три этапа: самостоятельная работа в течение семестра; выполнение всех лабораторных работ; подготовка к ответу на вопросы к зачету. Студент считается допущенным к сдаче зачета в том случае, если выполнены в полном объеме задания лабораторных работ, задание самостоятельной работы, и материал представлен на проверку.

## СОДЕРЖАНИЕ

1 Методические рекомендации к лабораторным занятиям	3
2 Методические рекомендации для самостоятельной работы	48

**Абакумова Ирина Валентиновна,**  
*зав. кафедрой сервисных технологий и общетехнических дисциплин АмГУ,*  
*доцент канд. техн. наук*