


*Ничему нельзя научить,  
всему можно только  
научиться  
К.С.Станиславский*

## **Введение**

Табличный процессор (электронные таблицы) MS Excel – мощное, универсальное средство создания документов, в состав которых может входить текст, диаграммы, таблицы. Важной отличительной возможностью пакета является возможность выполнения разнообразных вычислений: математических, синтаксических, логических, финансовых. Допускается реализация итерационных вычислительных процессов. MS Excel работает под управлением операционной системы (ОС) Windows и поддерживает разнообразные возможности Windows: многооконный интерфейс, масштабированные шрифты, технологии OLE и DDE. Пакет интегрирован (объединен) в составе программного продукта Microsoft Office (текстовый редактор, табличный процессор, система управления базами данных, пакет для подготовки презентаций и другие). Объекты, созданные в одном из программных пакетов, могут быть перенесены в другие простыми средствами.

## **Используемые термины**

*Адрес ячейки* – название столбца и номер строки, на пересечении которых ячейка находится на листе. Например, адрес ячейки **B3** означает, что она находится на пересечении третьей строки и столбца с названием **B**.

*Выбрать ячейку* – переместить курсор на экране с помощью мыши на нужную ячейку и щелкнуть один раз по левой клавише мыши или нажать клавишу **Enter**; переместить по экрану с помощью клавиш  черный прямоугольник, окаймляющий одну ячейку (указатель ячейки). Адрес ячейки указывается прямым полужирным шрифтом (например, **C13**).

*Выполнить команду* – выбрать с помощью мыши из какого-либо меню требуемую команду, установить флажки в диалоговых окнах для задания параметров команды и щелкнуть мышью по клавише **Ok** на экране или **Enter** на клавиатуре; набрать ключевую клавишу или комбинацию клавиш. Команда записывается полужирным курсивом; запись может содержать последовательность команд иерархических меню (**Файл\Сохранить**), условно разделенных символом обратный слеш \. Если запись заканчивается многоточием, то допускается введение дополнительных параметров (**Файл\Сохранить как...**) Клавиши клавиатуры указываются прямым полужирным шрифтом (например, **Enter, F2**). Кнопки (клавиши) окон даются полужирным курсивом (**Ok, Далее, Отмена**).

*Диалоговое окно* – окно или форма на экране, которое раскрывается для задания параметров команды.

*Диапазон (блок) ячеек* – две или более ячеек листа. Ячейки диапазона могут быть как смежными, так и несмежными.

*Команда меню* – элементы основного меню и разворачивающихся иерархических меню; элементы контекстного меню.

*Контекстное меню* – меню, которое раскрывается после щелчка правой кнопкой мыши, его содержание определяется положением курсора мыши.

*Курсор (указатель) мыши* – стрелка или крестик, отображающие на экране перемещения мыши. Вид курсора определяется функцией, которую в данный момент выполняет мышь.

*Щелкнуть мышью (щелчок мышью)* – один раз нажать левую клавишу мыши, если не указано иное. Предполагается, что мышь настроена в Windows для работы правой рукой. В противном случае следует нажать правую клавишу.

*Дважды щелкнуть мышью (двойной щелчок)* – два кратковременных нажатия левой клавишей мыши. Использование правой клавиши мыши оговаривается особо.


## Запуск MS Excel

В зависимости от предварительной настройки компьютера возможны различные варианты запуска MS Excel. Один из них состоит в следующем:

- переместите курсор мыши в левый нижний угол экрана дисплея;
- нажмите кнопку **Пуск**;
- выберите из меню раздел **Программы**, затем - **MS Excel**.

## Выход из MS Excel

Для завершения работы MS Excel можно указать несколько способов:

- Выбрать команду основного меню **Файл\Выход**.
- левой кнопкой мыши щёлкнуть по пиктограмме , расположенной в правом верхнем углу окна.

Если при выходе из MS Excel остались несохраненными какие-либо таблицы, то на экране появится диалоговое окно с предложением сохранения результатов. Выберите **Да**, если данные надо сохранить; **Нет** если сохранение не требуется, но вы хотите завершить работу с табличным процессором.

## Экран MS Excel 2003

На экране расположены следующие объекты (сверху вниз):

- Наименование программы и имя документа (по умолчанию **Книга 1**).
- Строка основного меню с типовым для ряда пакетов Microsoft Office набором команд (Файл, Правка, ...,?); при выборе любой из команд открывается окно с ниспадающим меню для продолжения выбора необходимого действия; каждая команда начинает только после щелчка мышью клавиши **Enter**.
- Панели инструментов (**Стандартная, Форматирование, Рисование, Мастер подсказок** и другие); необходимые панели инструментов выбираются и устанавливаются пользователем; на каждой панели инструментов имеется набор кнопок для вызова той или иной команды; при установке курсора на кнопку (без нажатия кнопки мыши) появляется название команды.
- Строка с полем имени (слева), кнопками ввода отмены и вызова **Мастера функции**, строкой формул.
- Заголовок столбцов (латинские буквы **A, B, C, ...**).
- Слева – заголовки строк (**1, 2, 3, ...**).
- В центре – ячейки таблицы, каждая из которых имеет адрес, определяемый в простейшем случае двумя символами, например **A3, C8**.

- Справа внизу – полоса вертикальной прокрутки для перемещения по рабочему листу и вверх вниз.
- Слева внизу – кнопки со стрелками – указателями для перемещения по листам рабочей книги.
- В центре низа ярлычки листов (*Лист 1, Лист 2, ...*).
- Справа внизу – полоса горизонтальной прокрутки для перемещения по рабочему листу влево – право.
- Строка состояния, в которой слева кратко описывается выделения команда, правее указывается выполняемая операция, далее расположен калькулятор и указатели состояния кнопок **Caps Lock. Scroll Lock. Num Lock.**

## Понятие рабочей книги, рабочего листа, адреса ячейки

Структурной единицей для хранения информации, записанной в MS Excel, является **рабочая книга** – файл формата (способа кодировки) MS Excel. Файлы табличного процессора имеют расширение .xls, (.xlsx). Для удобства систематизации информации внутри рабочей книги используются рабочие листы, на которых размещаются таблицы, диаграммы, программные модули, написанные на языке высокого уровня Visual Basic. Таким способом пользователю предоставлен аналог привычной формы ведения документации: обычному рабочему журналу соответствует электронная рабочая книга MS Excel, а его страницам – рабочие **листы** книги. Рабочие листы можно выбирать (пролистывать), а с помощью многооконного интерфейса Windows – размещать на экране несколько листов. Рабочая книга MS Excel позволяет создать 255 рабочих листов. Размеры листов-таблиц файла MS Excel, достаточно велики: более 62 тысяч строк (от **1** до **16384**), 256 столбцов с нумерацией одной или двумя латинскими буквами от **A** до **IV**. Простейшим элементом электронной таблицы является **ячейка**, образованная пересечением строки и столбца рабочего листа. Каждая ячейка имеет адрес, определяемый в простейшем случае названием столбца и номером строки, на пересечении которых она находится на листе. Например, адрес ячейки **B3** означает, что она находится на пересечении третьей строки и столбца с названием **B**.

Для операционной системы персонального компьютера рабочая книга – самый обычный файл. Этот файл может быть сохранен на жестком или на любом внешнем носителе; его можно копировать, переименовать, архивировать, лечить от вирусов, уничтожать средствами ОС или сервисных программ. Поэтому, для грамотной работы с табличным процессором необходимы хотя бы минимальные навыки работы с файлами.

MS Excel имеет большое число разнообразных встроенных функций рабочего листа, работа с которыми относительно легко может быть освоена пользователем, не являющимся профессиональным программистом.

## Модель ячейки

- На экране дисплея персонального компьютера пользователь видит двухмерную таблицу, образованную прямоугольными ячейками. Однако в действительности каждая ячейка имеет несколько уровней. На верхнем уровне хранится информация, которая обычно отображается на экране: текст; числа, введенные пользователем; числа – результаты вычислений по формулам. Эта информация предоставлена в определенном формате (размер, цвет шрифта, расположение записи и т.д.). Формат может быть изменен по желанию пользователя. Сведения о формате хранятся на следующем уровне. На третьем уровне хранятся формулы, в соответствии с которыми выполняются математические, логические, и другие операции. Ячейке может быть присвоено

уникальное имя, которое используется вместо адреса ячейки. Комментарии (примечания) хранятся на пятом уровне.

- Каждый из уровней доступен пользователю и может быть изменен. Часть изменений производится независимо (формат, имя, комментарий), другая часть связана (например, формула, и результаты вычислений по этой формуле). Выбор уровня, к которому осуществляется конкретное обращение, выбирается с помощью команд меню.

## **Справочная система MS Excel**

Важным этапом освоения программного продукта является умение пользоваться справочной информацией. Возможны различные варианты получения подсказок и справок. Из основного меню Excel можно вызвать **Справочную систему MS Excel** с разделами **Содержание**, **Предметный указатель**, **Поиск**. В ряде случаев контекстную справку легко получить нажатием клавиши **F1**, если имеется соответствующее сообщение в строке состояния экрана MS Excel (левый нижний угол). При начальном знакомстве с пакетом можно настроить **Панель инструментов** таким образом, чтобы на экране присутствовала строка подсказок (**Вид\Панели инструментов... Мастер подсказок**).

## Лабораторные работы MS Excel

### Лабораторная работа №1 Ввод данных, форматы данных

#### Задание № 1. Команды меню

Строка основного меню присутствует на экране. Щелкать левой кнопкой мыши поочередно по каждой из команд основного меню. Каждый раз, ознакомившись с командами ниспадающего меню, переходить к следующей команде основного меню.

#### Задание № 2. Перемещение по рабочему листу

Освоить перемещение по рабочему листу с помощью полос прокрутки. Поочередно нажимать с помощью мыши (вверх, вниз, влево, вправо). Обратит внимание на то, что позиция бегунка в полосе прокрутки указывает часть рабочего листа, выведенного на экран.

Для быстрой прокрутки потянуть бегунок с помощью мыши: установить курсор на бегунок и, нажав кнопку мыши, переместить ее в нужном направлении. Обратит внимание на изменение состояния заголовков строк и столбцов.

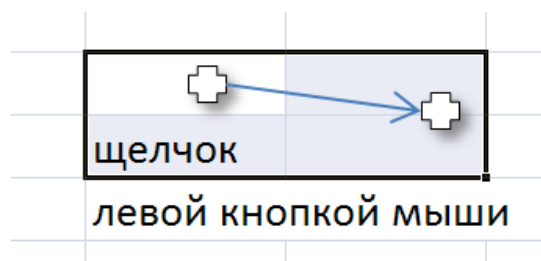
Для прокрутки на одно окно вверх или вниз нажать мышью на полосе прокрутки выше или ниже бегунка.

Для перемещения по рабочему листу можно воспользоваться клавиатурой – клавишами перемещения курсора, и клавишами **Page Up, Page Down**,  $\leftarrow \uparrow \rightarrow \downarrow$ .

#### Задание № 3. Выделение диапазона ячеек

Для выполнения каких-либо действий над блоком ячеек (перенос, копирование, удаление и т.д.) необходимо его предварительно выделить. Для выделения диапазона с помощью мыши нужно:

- Поставить курсор в верхний левый угол диапазона.
- Нажать левую кнопку мыши и, удерживая ее в таком положении, переместить в правый нижний угол диапазона.



Для выделения диапазона с помощью клавиатуры нужно удерживать прижатой клавишу **Shift** и использовать клавиши перемещения курсора.

Для выделения несмежных диапазонов следует при выделении удерживать клавишу **Ctrl**.

Для выделения строк и столбцов нужно щелкнуть левой кнопкой мыши по номеру строки или названию столбца.

Для выделения всех ячеек листа нужно нажать комбинацию клавиш **Ctrl+A** (лат.)

Требуется научиться выделять блоки ячеек всеми способами.

#### **Задание № 4. Ввод и редактирование данных**

Информация в электронную таблицу заносится в виде чисел, текста, дат, времени, формул, последовательных рядов данных.

MS Excel понимает 3 вида данных: **текст, формула и число.**

**При наличии хотя бы одного текстового символа (например: пробел, запятая текстовая, буква) вся строка символов распознается как текст и выравнивает по левому краю.** Если возникает опасение, что вводимая информация не будет воспринята табличным процессором как текст, то набор следует начинать с символа «.». Типичным для такой ситуации является ввод номеров телефонов – последовательности цифр без разделителей.

**Формула начинается со знака «равно».**

Выбрать для ввода необходимую ячейку, например, **B2**. Для этого надо щелкнуть мышью по ячейке или переместить на нее курсор с помощью клавиш управления курсора. С вводом первого символа автоматически обеспечивается режим ввода, а в строке формул – вводимая информация. Набрать слово «Текст» в ячейке **B2** и записать его нажатием клавиши **Enter**, или одной из стрелок на клавиатуре, или перемещением курсора и последующим щелчком мыши на новой выбранной ячейке. Переключить регистр клавиатуры на латинский, набрать и записать слово «Text» в ячейку **C3**.

Выполнить редактирование содержимого ячейки **B2**: вместо слова «Текст» записать «Текст соглашения». Переход в режим редактирования после выделения нужной ячейки можно выполнить следующими способами:

- Нажать клавишу **F2**.
- Перевести с помощью мыши курсор в строку формул и выполнить редактирование завершить нажатием клавиши **Enter**. Для перехода в режим редактирования можно два раза щелкнуть мышью по нужной ячейке.

Для удаления символа перед курсором нажать клавишу **Backspace**. Для удаления символа над курсором нажать клавишу **Delete**. Можно отменить любое редактирование информации в ячейке, нажав клавишу **Esc**, но только до того, как заканчивается редактирование с помощью клавиши **Enter**. После выполнения редактирования обратить внимание, что текст из ячейки **B2** занимает так же и ячейку **C2**.

Изменить шрифт надписей в ячейках с помощью средств панели инструментов **Форматирование**. Во втором окне слева указан тип используемого шрифта, а в следующем - его размер. Выделить ячейку и изменить шрифт. Затем аналогично изменить размер шрифта. Повторить эти операции для разных ячеек.

Следующая вправо группа кнопок позволяет устанавливать жирный шрифт, подчеркнутый шрифт, устанавливать его цвет. Ввести какой-либо текст в свободные ячейки, используя желаемый тип шрифта и его цвет. Обратить внимание на то, что форматирование текста в одной ячейке не изменяет формата в соседней ячейке.

Изменить ширину столбца **B2**. Перевести курсор в строку заголовков столбцов и поставить его на границу заголовков столбцов **C** и **B**. Курсор превратится в двунаправленную стрелку. Нажать левую кнопку мыши и переместить границу столбца так, чтобы наблюдать весь текст, записанный в ячейке. Аналогично изменить высоту любой строки.

Переименовать рабочий лист, на котором выполнялись предыдущие задания. По умолчанию этот лист называется **Лист 1**. Присвоить ему новое имя, например, **Основы**. Для этого переместить курсор на ярлычок **Листа 1** и щелкнуть правой клавишей мыши, выбрать из раскрывшегося контекстного меню позицию **Переименовать** и щелкнуть левой кнопкой мыши. В открывшемся диалоговом окне ввести новое имя листа и подтвердить выбор клавишей **Enter** или щелчком мыши по кнопке **Ок** диалогового окна.

Добавить новый рабочий лист. Для этого переместить курсор на ярлычок листа **Основы** и щелкнуть правой клавишей мыши, выбрать из раскрывшегося контекстного меню позицию **Вставить**. В открывшейся форме выбрать вкладку **Общие\Лист**. Подтвердить вставку листа, нажав на клавишу **Ок**. Поменять название листа, дав ему имя **Числа**. Поменять цвет ярлычка, например, на красный.

#### **Задание № 4. Копирование и перемещение данных диапазона**

Выполнить операцию копирования информации из одной ячейки (**B2**) в другую (**B4**). Выбрать ячейку, информацию из которой надо перенести в другую ячейку (другие ячейки).

Копирование может быть произведено несколькими способами:

1. *С использованием основного меню. Исходная ячейка, естественно, выделена!*
  - 1.1. Выполнить программу **Правка\Копировать**.
  - 1.2. Выделить ячейку, в которой будет скопирована информация.
  - 1.3. Выделить команду **Правка\Вставить**.

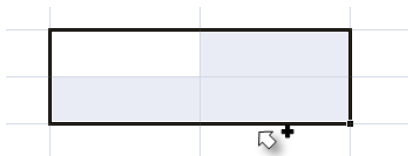
По команде 1.1. содержимое выбранной ячейки копируется в буфер, по команде 1.3. – из буфера в ячейку, выбранную на шаге 1.2.

2. *С помощью мыши и панели инструментов **Стандартная**.*
  - 2.1. Выбрать на панели инструментов **Стандартная** кнопку **Копировать в буфер** и щелкнуть по ней мышью.
  - 2.2. Выделить ячейку, в которую будет скопирована информация.
  - 2.3. Выбрать из панели инструментов **Стандартная** кнопку **Вставить из буфера** и щелкнуть по ней мышью.
3. *С помощью контекстного меню, вызываемого щелчком правой кнопки мыши.*
  - 3.1. Щелкнуть правой кнопкой мыши и вызвать меню.
  - 3.2. Выбрать команду **Копировать** и щелкнуть левой кнопкой мыши.
  - 3.3. Переместить курсор в нужную ячейку и выделить ее (или группу ячеек).
  - 3.4. Щелкнуть правой кнопкой мыши, вызвать меню, выбрать команду **Вставить**, щелкнуть левой кнопкой мыши.
4. *С помощью клавишных комбинаций.*
  - 4.1. Нажать комбинацию клавиш **Ctrl+Ins** при выделенной исходной ячейке.
  - 4.2. Выделить ячейку для занесения в нее информации из буфера.
  - 4.3. Нажать комбинацию клавиш **Shift+Ins** и убедиться в том, что нужная информация записана в **B4**.
5. *С помощью «быстрых клавиш»*

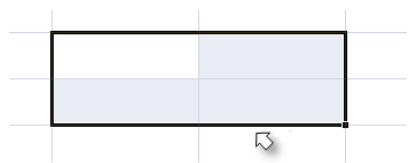
Клавиши, позволяющие быстро выполнить команду основного меню, без обращения к меню, называются «быстрыми» или «горячими». Посмотреть, есть ли такое сочетание клавиш для каждой команды можно в ниспадающих меню. В меню **Правка**, командам **Копировать\Вставить** соответствуют сочетания клавиш **Ctrl+C\V**.

#### 6. С помощью мыши и клавиатуры

- 6.1. Выделить диапазон ячеек левой кнопкой мыши.
- 6.2. Не отпуская левую кнопку мыши, поместить курсор на границу ячейки, нажать на клавиатуре клавишу **Ctrl**.
- 6.3. Перемещая диапазон левой кнопкой мыши в другое место, отпустить сначала кнопку мыши, и только потом клавишу **Ctrl**.

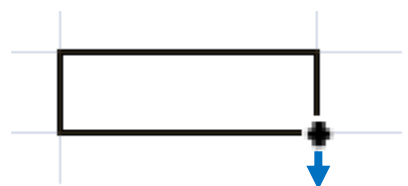


Для перемещения данных блока ячеек используются аналогичные приёмы. Вместо копирования в буфер обмена используется команда меню **Вырезать в буфер**, затем **Вставить из буфера**. Либо комбинации клавиш **Ctrl+X\V**. Содержимое диапазона можно перемещать, перетаскивая диапазон за границу левой кнопкой мыши.



#### Задание № 5. Маркер автозаполнения

**Заполнение ряда одинаковых данных.** Выделить ячейку с данными, подвести указатель мыши к Маркеру автозаполнения (квадратик в нижнем правом углу ячейки) до появления маленького черного крестика, прижать левую клавишу мыши и растянуть выделение.



**Заполнение ряда последовательных данных.** Ввести и выделить несколько последовательных данных для задания шага последовательности. Подвести указатель мыши к Маркеру автозаполнения и прижатой клавишей мыши, растянуть выделение.

**Заполнение ряда формул.** Выделить ячейку, содержащую формулу, и скопировать её перемещением Маркера автозаполнения.

#### Задание № 6. Ввод и форматирование таблицы чисел

##### Форматирование диапазонов ячеек

Для набора чисел в MS Excel допустимо использовать следующие символы:



1 2 3 4 5 6 7 8 9 + - , E e

**По умолчанию, разделителем десятичных разрядов в записи чисел в MS Excel является запятая.**

**Символы «E», и «e» (латинские) предназначены для записи числа в экспоненциальной форме и разделения мантиссы и порядка числа.** Например, число -0,00000027 в экспоненциальной форме имеет вид -2,70E-07.

При работе с числами удобно изменять числовой формат: количество десятичных разрядов после запятой, вид целой части, разделять разряды. Часто необходимо производить арифметические действия с числами, выраженными в процентах, денежных единицах, либо представляющими собой дату и время. Если вводить в ячейку символы, которые не являются допустимыми в записи числа, то такая информация будет воспринята как текст, и арифметические операции над ней могут быть не выполнены. Для отображения чисел в MS Excel предусмотрены различные форматы, которые не изменяют вид числовой информации: **Числовой, Экспоненциальный, Финансовый, Денежный, Процентный, Дробный, Дата, Время.** По умолчанию используется формат **Общий**.

Быстро и безошибочно распознавать текст и число можно следующим образом: **если символы, введенные в ячейку, образуют число, то они выравниваются по правому краю, а текстовая информация – по левому краю ячейки.**

Изменять можно не только формат числового содержимого ячеек, но и выравнивание, шрифт, границу и заливку ячеек. Удобно выделение цветом, например отрицательных чисел, в финансовых документах.

Порядок изменения формата диапазона ячеек:

- Выделить нужный диапазон ячеек.
- Выполнить меню MS Excel 2003 **Формат\Ячейки** (MS Excel 2007/10/13 **Лента\Главная\Число**) или, используя контекстное меню (щелчок правой кнопкой мыши), выбрать команду **Формат ячейки**.
- В открывшемся диалоговом окне:
  - Для изменения **формата чисел** выбрать вкладку **Число** и требуемый числовой формат с соответствующими параметрами.
  - Для изменения **выравнивания содержимого ячеек** выбрать вкладку **Выравнивание** и требуемые форматы выравнивания, отображения, направления и ориентации содержимого ячеек.
  - Для изменения **шрифта** выбрать вкладку **Шрифт** и требуемые форматы изменения шрифта.
  - Для изменения **границы** или **заливки** выбрать вкладки **Граница** или **Заливка** и требуемые форматы изменения.

Иногда в ячейках может появляться запись в виде решетки. Она означает, что число не уместилось в ячейке. Чтобы обеспечить нормальную форму представления информации, достаточно увеличить ширину столбца.

Открыть вновь созданный рабочий лист **Числа**. Создать таблицу, содержащую числовые данные. Изменить форматы диапазонов с числами, согласно предложенной таблице:

	A	B	C	D	E	F
1	Числа					Форматы чисел
2	1234567	-0,3074	0,0000067	16,4578	-1,30e-001	Общий
3						Числовой: 1 дес. разряд
4						Числовой: 3 дес. разряда
5						Числовой: 5 дес. разрядов
6						Числовой: 0 д. р., раздел. групп разрядов
7						Экспоненциальный: 3 дес. разр.
8						Дробный: простыми дробями
9						Денежный: 2 д.р., наимен. ден. единиц
10						Дата: месяц сокращ. прописью
11						↓ Время: часы, минуты

Изменить стиль полученной таблицы, используя заливку ячеек.

Порядок выполнения задания:

- Выполнить построчное копирование горизонтального диапазона ячеек **A2:E2** в незаполненные ячейки таблицы. (Эффективно использовать Мастер автозаполнения).
- Изменить форматы строк с числами согласно полю таблицы «Форматы чисел».
- Изменить стиль полученной таблицы, применив **Условное форматирование** (MS Excel 2003 **Формат\Условное форматирование**; MS Excel 2007/10/13 **Лента\Главная\Стили**) и, например, **Цветовые шкалы** в MS Excel 2007/10/13, либо, в MS Excel 2003, - изменение цвета заливки ячеек, числовое значение которых положительно.

### Отчёт по лабораторной работе №1

1. Предъявить выполненные задания.
2. Выделить диапазон ячеек **A11:E11** таблицы с числами и произвести с ним следующие действия: копирование, перемещение, заполнение соседних строк с помощью Маркера автозаполнения, изменение формата ячеек, условное форматирование.

## Лабораторная работа №2

### Ввод формул. Адресация ячеек. Переименование ячеек и диапазонов

Табличный процессор позволяет автоматически выполнять вычисления по заданным математическим выражениям.

Формула MS Excel – это математическое выражение, которое создается для вычисления результата и которое может зависеть от содержимого других ячеек. Формула в ячейке MS Excel может содержать данные, ссылки на другие ячейки (адреса других ячеек), а также обозначение действий, которые необходимо выполнить.

Последовательность действий:

- Выделить ячейку для результата.
- Ввести с клавиатуры знак = .
- Написать формулу, используя числовые значения данных или ссылки на адреса ячеек данных и знаки операций.
- Нажать клавишу **Enter**.

### Знаки операций

Арифметические операции		Операции сравнения		Другое	
*	Умножение	>	Больше	()	Приоритет действий
+	Сложение	<	Меньше	{}	Формула массивов
-	Вычитание	>=	Больше равно	&	Объединение текстовых строк
/	Деление	<=	Меньше равно		
^	Возведение в степень	<>	Не равно		
		=	Равно		

### Задание № 1. Использование адресов ячеек в записи формул

Требуется вычислить значение  $23 + 45 / (56 - 18 * 2)$ .

Имеет место обычный приоритет выполнения действий:

- Умножение  $18 * 2$ .
- Вычитание в скобках  $(56 - 18 * 2)$ .
- Деление числа 45 на значение выражения в скобках.
- Сложение числа 23 с результатом деления.

Чтобы указать на отличие математического выражения от текста, **запись формулы начинается со знака равенства**. Таким образом, в выбранной для получения результата ячейке следует записать:

$$= 23 + 45 / (56 - 18 * 2)$$

После ввода формулы в ячейке будет отображаться результат вычислений – число 25,25.

Выполнить рассмотренный пример.

Уровень автоматизации в рассмотренном примере соответствует простейшему калькулятору. Табличный процессор предоставляет гораздо больше возможностей. В качестве операндов в математических выражениях могут быть указаны **ссылки на ячейки** или **адреса ячеек**, в которых хранятся числа или выражения для их вычисления. При использовании ссылок на ячейки в записи формулы, **изменения в ячейках с данными сразу же приводит к пересчёту результата в формуле!**

Пусть для рассмотренного примера 23, 45, 56, 18, 2 записаны последовательно в строке под номером 3, начиная со столбца **С**, а результат надо записать в ячейку **Н3**. Математическое выражение (формулу) в ячейке **Н3** можно записать в следующем виде:  $= C3 + D3 / ( E3 - F3 * G3 )$

Печать с клавиатуры адресов ячеек не требуется. Достаточно после введения с клавиатуры знака равенства, щёлкнуть по ячейке левой кнопкой мыши, и адрес пропишется автоматически. Для введения знаков арифметических операций нужно использовать клавиатуру.

Если возникает необходимость просмотра формулы во всех или нескольких ячейках одновременно, можно настроить таблицу для идентификации формул, а не числовых результатов расчета. Воспользуйтесь командой **Сервис\Параметры\Вид** и установите флажок опции **Формулы** в диалоговом окне. Чтобы вернуть экран в исходное положение, следует убрать установленный флажок.

Выполнить рассмотренный пример, получить результат. Заменить какие либо числа в ячейках **С3:G3** и сравнить получившийся результат.

## Задание №2. Относительная и абсолютная адресация ячеек. Ввод арифметической прогрессии

1. Пусть имеются данные в столбцах **А** и **В**. В каждой ячейке столбца **С** требуется получить сумму соответствующих данных столбцов **А** и **В**.

	А	В	С
1	17	6	=
2	20	12	
3	7	6	
4	12	18	
5	14	11	
6	9	20	
7	9	17	

В ячейке **С1** можно ввести формулу  $= A1+B1$

Чтобы автоматизировать ввод подобной формулы в соседние ячейки, нужно скопировать содержимое ячейки **С1** вниз с помощью Маркера автозаполнения. В ячейках **С2**, **С3**, **С4**, и т.д. произойдёт **переадресация ссылок**:

	A	B	C
1	17	6	=A1+B1
2	20	12	=A2+B2
3	7	6	=A3+B3
4	12	18	=A4+B4
5	14	11	=A5+B5
6	9	20	=A6+B6
7	9	17	=A7+B7

Итак, копирование формул рассмотренного вида приводит к автоматическому изменению адресов ячеек операндов. Такие ссылки на ячейки называются **относительными ссылками**, адреса ячеек, участвующих в формуле, **относительными адресами**.

2. В каждой ячейке столбца **C** получить произведение соответствующих данных столбцов **A** и **B**.
3. Вставить новый лист **Сложение матриц**. Сложить и вычесть две табличные математические структуры – матрицы.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1		0	4	6	-7			3	-8	5	-1
2	A	8	6	6	-7		B	0	-5	5	-2
3		9	5	7	8			9	2	5	5
4											
5		=B1+H1						=B1-H1			
6	A+B						A-B				
7											
8											

## Задание №2. Абсолютная адресация ячеек. Использование абсолютной адресации ячеек в элементарных вычислениях

1. Требуется составить арифметическую прогрессию таким образом, чтобы при изменении шага прогрессии элементы прогрессии автоматически изменялись.

Арифметическая прогрессия - это такая последовательность чисел, каждый элемент которой равен предыдущему плюс фиксированное число - шаг прогрессии.

Допустим, первый элемент прогрессии равен 1, а шаг прогрессии равен 0,5. Тогда, используя Маркер автозаполнения, легко распространить формулу на соседние ячейки:

	A	B
1	1	0,5
2	=A1+B1	
3	=A2+B2	
4	=A3+B3	

Однако прогрессии не получится, т.к. происходит переадресация ссылки на ячейку с шагом в протягиваемой формуле. Вместо ссылок на шаг получают ссылки на пустые ячейки, числовое значение которых по умолчанию равно нулю. Выход один – не допустить переадресации ссылки

на ячейку с шагом при копировании. Для этого адрес ячейки записывают в абсолютной форме: в адресе ячейки перед номером строки и названием столбца проставляется знак доллара. Это так называемая **абсолютная ссылка** или **абсолютная адресация ячеек**. Фиксировать можно не только отдельные ячейки, но и целые диапазоны!

Фиксацию ссылки нужно делать автоматически. Как только происходит щелчок по ячейке, требующей фиксации (впредь будем заливки таких ячеек делать жёлтым цветом), так сразу требуется нажать на клавиатуре клавишу **F4**. После фиксирования адреса ячейки при копировании её адрес изменяться не будет, и мы получим арифметическую прогрессию. При изменении шага прогрессии автоматически будут изменяться все её элементы!

	A	B
1	1	0,5
2	=A1+\$B\$1	
3	=A2+\$B\$1	
4	=A3+\$B\$1	

Повторите действия для составления арифметической прогрессии. Измените несколько раз начальный элемент прогрессии и шаг.

2. Вставить новый лист **Матрица и число**. Умножить и поделить матрицу на число, сложить матрицу с числом.

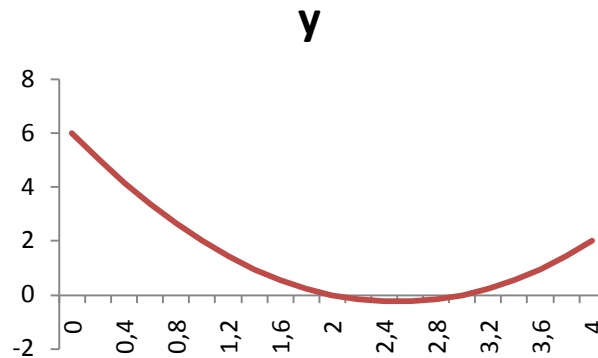
	A	B	C	D	E	F	G	H
1					0	4	6	-7
2	alpha	5		A	8	6	6	-7
3					9	5	7	8
4								
5					=B\$2*E1			
6				alpha*A				
7								
8								
9								
10					=E1/\$B\$2			
11				A/alpha				
12								
13								
14								
15					=E1+\$B\$2			
16				A+alpha				
17								

3. Вставить новый лист **Парабола**. Составить таблицу значений функции одной переменной  $y = x^2 - 5x + 6$  на интервале  $x \in [0; 4]$  с шагом изменения аргумента  $h = 0,2$ .

Ссылка на ячейку с шагом изменения аргумента должна быть абсолютной:

	A	B
1	h	0,2
2	x	y
3	0	=A3^2-5*A3+6
4	=A3+\$B\$1	
5		
6		

Построение графика осуществляется путём выделения массива значений функции  $y = x^2 - 5x + 6$  вместе с названием и вставкой графика из меню **Вставка, Диаграммы**. Чтобы подписать данные по оси **X**, необходимо в поле **Выбрать данные по оси x** ввести адрес массива изменения  $x$  (MS Excel 2003) или перейти во вкладку **Конструктор, Выбрать данные** и изменить подписи горизонтальной оси, выделив числа в массиве  $x$  (MS Excel 2007/10/13).



4. Вставить новый лист **Площадь прямоугольника**. Составить таблицу для определения площади **S** прямоугольников со сторонами **a** и **b**. Поля таблицы: **a, b, S**.

Сторона **a** меняется от 1 до 7 с шагом 0,5 ,  
Сторона **b** меняется от 26,3 до 31,1 с шагом 0,4.

5. Вставить новый лист **Зарплата**. Составить таблицу заработной платы. Структура таблицы приведена на рисунке:


	A	B	C	D	E	F	G
1	Расчёт зарплаты за сентябрь						
2	Процентная ставка аванса	40%					
3	Ставка НДФЛ	12%					
4	Ставка налога в пенсионный фонд	1%					
5	ФИО	Начислено	Выдано в аванс	НДФЛ	В пенс фонд	Удержано	К выдаче
6	Иванов И.И.	20 000р.	8 000,00р.	2 400,00р.	200,00р.	2 600,00р.	9 400,00р.
7	Петров П.П.	25 000,00р.					
8	Сидоров С.С.	15 000,00р.					
9							

По каждому полю таблицы вычислить сумму.

Порядок выполнения задания:

- В поле «Начислено» приведены начисления зарплаты за месяц.
- В поле «Выдано» указан аванс, составляющий содержание процентной ставки аванса от начисленной зарплаты.
- В поле «НДФЛ» указан налог НДФЛ, составляющий содержание процентной ставки НДФЛ от начисленной зарплаты.
- В поле «В пенсионный фонд» указан налог в пенсионный фонд, составляющий содержание процентной ставки налога в пенсионный фонд от начисленной зарплаты.
- В поле «Удержано» – сумма налогов, в столбце «К выдаче» – разность «Начислено», «Удержано» и «Выдано».
- Формулы для вычисления значений в полях таблицы повторяются для каждого сотрудника, занесено в список. Естественно, что удобно рассчитывать формулы записывать только в одной

строке (для Иванова И.И.), а затем скопировать их, используя Маркер автозаполнения, в остальные строки ведомости.

- В конце таблицы вычислить сумму по полю «Начислено», используя операцию автосуммирования: щёлкнуть мышью по пустой ячейке в конце таблицы в поле «Начислено», затем по пиктограмме  (MS Excel 2003 *Панель инструментов*; MS Excel 2007/10/13 *Лента\Главная\Редактирование*). С помощью Маркера автозаполнения скопировать содержание формулы на соседние ячейки справа.

**Ставки налогов занесены в список констант. При изменении констант достаточно изменить только значение констант. Очевидно, что при записи формул одну часть операндов следует задавать с относительной адресацией, а другую (константы) – с абсолютной (покрасьте эти ячейки жёлтым цветом и при ссылке на них нажимайте клавишу F4).**

### Задание №5\*. Использование неполной абсолютной адресации ячеек. Построение таблицы значений и поверхности функции двух переменных

Тип ссылки на ячейку или тип её адреса можно менять. Можно фиксировать только номер строки или только название столбца. Для этого нужно несколько раз нажимать на клавишу **F4** при вводе ссылки на эту ячейку.

#### Таблица различных типов ссылок

Тип ссылки	Вид ссылки	Изменение при копировании формулы
Относительная	<b>A1</b>	Ссылка меняется по направлению копирования
Абсолютная	<b>\$A\$1</b>	Ссылка не меняется при копировании формулы (\$ – признак фиксации)
Смешанная	<b>\$A1</b>	Не изменяется столбец, строка может изменяться
	<b>A\$1</b>	Не изменяется строка, столбец может изменяться

#### Схема перехода между типами ссылок (нажатие клавиши F4 на клавиатуре)

A1 → F4 → \$A\$1 → F4 → A\$1 → F4 → \$A1 → F4 → A1

Изменение адресации данных при копировании формул:

	A	B	C	D
14		относительный адрес		
15		= ... A15 ...		= ... C15 ...
16				
17				
18		= ... A 18 ...		
19				

	смешанный адрес (закрепление строки)	
14		
15	= ... A\$15 ...	= ... C\$15 ...
16		
17		
18	= ... A\$15 ...	
19		

	абсолютный адрес	
21		
22		
23	= ... \$D\$23 ...	= ... \$D\$23 ...
24		
25		
26	= ... \$D\$23 ...	
27		

	смешанный адрес (закрепление столбца)	
21		
22		
23	= ... \$D23 ...	= ... \$D23 ...
24		
25		
26	= ... \$D26 ...	
27		

1. Построить таблицу значений функции  $z = x^2 + y^2$  и соответствующую поверхность, используя смешанные ссылки на ячейки.

#### Рекомендации к построению таблицы значений функции двух переменных $z = f(x, y)$

Принцип построения таблицы значений функции двух переменных схематично представлен на рисунке:

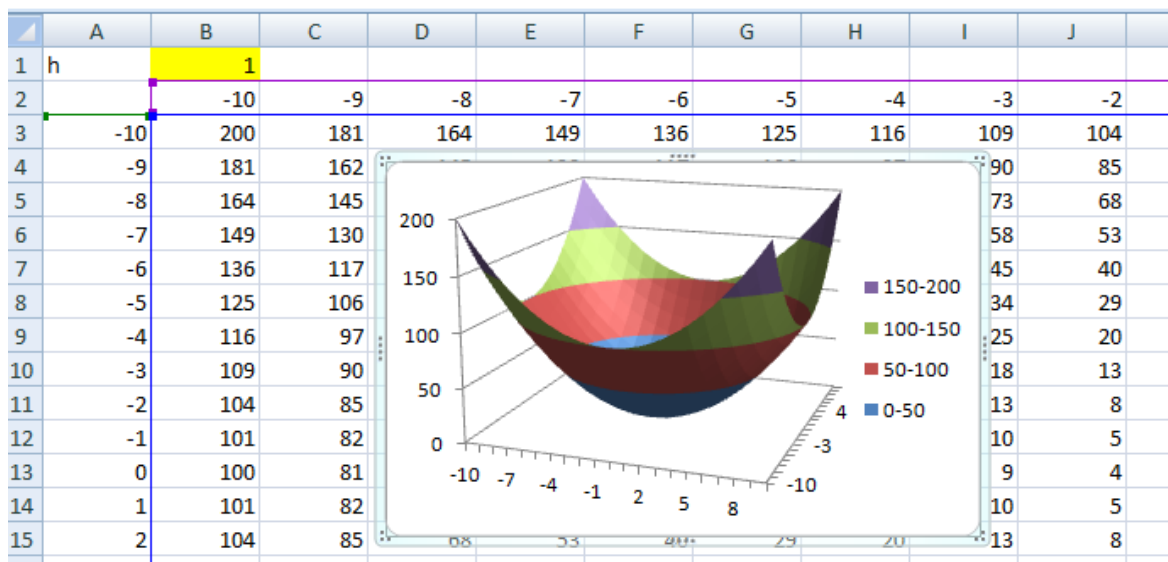


	A	B	C
1		$y$	
2	$x$	$=f(\$A2, B\$1)$	
3			

Для функции  $z = x^2 + y^2$  таблица будет сформирована так:

	A	B	C	D
1	h	1		
2		-10	$=B2+\$B\$1$	
3	-10	$=\$A3^2+B\$2^2$		
4	$=A3+\$B\$1$			
5				

Для построения поверхности требуется выделить полученную таблицу, и во вкладке **Диаграммы** из меню **Вставка** выбрать **Поверхность**.



2. Составить формулу для расчета таблицы умножения, так что бы при копировании только **одной этой формулы** можно было получить **ВСЮ** таблицу.

### Задание №6. Использование именованных ячеек в формулах

В некоторых ситуациях удобно использовать в формулах и при выполнении переходов не адреса ячеек или диапазоны, а их имена. Имя – это легко запоминающийся идентификатор, который можно использовать для ссылки на ячейку, группу ячеек, значение или формулу. Формулы, использующие имена, легче воспринимаются и запоминаются, чем формулы, использующие ссылки на ячейки.

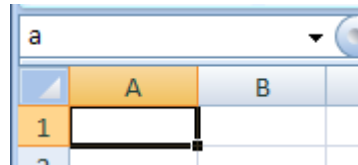
Например, формула **=Цена€\*курсЕвро** гораздо понятнее, чем формула **=C2\*\$B\$2**. При изменении структуры рабочего листа достаточно обновить ссылки лишь в одном месте – в диспетчере имен, и все формулы, использующие имена, будут использовать корректные ссылки.

Требования к именам: имя может начинаться с буквы, знака подчеркивания \_ или обратного слеша \, затем могут идти буквы, цифры, точки, подчеркивание и обратный слеш \. В имени нельзя использовать пробелы и имя не может совпадать с адресацией ячеек (например, **A1** или **R1C1**).

## Создание имен

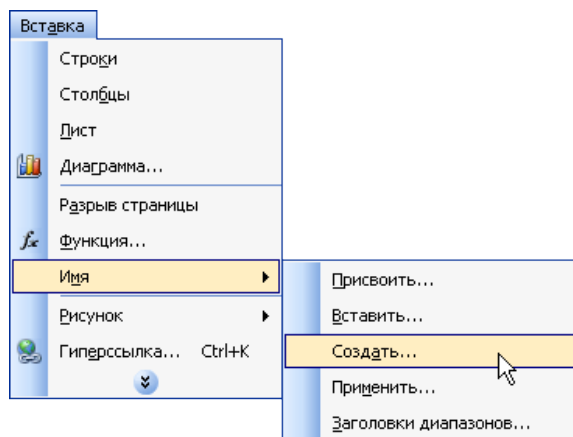
### 1-й способ. Присвоение имени в поле Имя

- Выделить ячейку или диапазон ячеек.
- В поле **Имя** [Name Box] (слева в строке формул) ввести имя с клавиатуры, нажать **Enter**.



### 2-й способ. Присвоение имени в окне Диспетчера имен (MS Excel 2003)

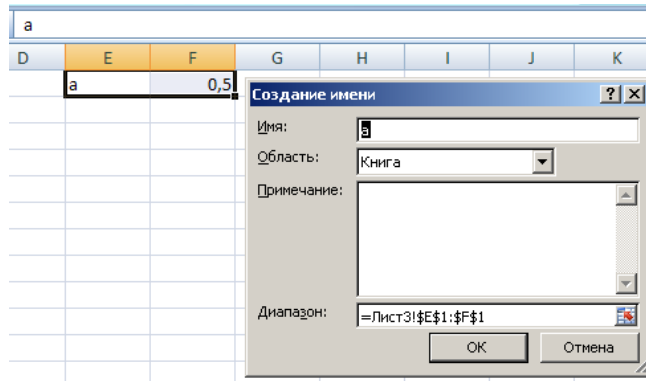
В меню **Вставка** выбрать пункт **Имя** и в появившемся вложенном меню задать команду **Создать**.



Если нужно **удалить или изменить существующие имена**, воспользуйтесь командой **Имя** из меню **Вставка** и командой **Присвоить** из появившегося вложенного меню. В результате появится диалоговое окно **Присвоение имени**, в котором можно удалять имена или переименовывать их, выделяя их и щелкая затем на кнопке **Удалить** или **Присвоить**.

### 2-й способ. Присвоение имени в окне Диспетчера имен (MS Excel 2007/10/13)

На **Ленте** выбрать вкладку **Формулы\Определённые имена**. Для присвоения, использования, изменения или удаления имени выбрать **Диспетчер имён (Ctrl+F3)**.



## Вставка имени в формулу

При написании формулы можно использовать несколько способов ввода именованных ячеек:

- Щелкнуть по именованной ячейке или выделить именованный диапазон ячеек.
  - Ввести имя с клавиатуры, используя автозавершение формул.
  - Нажать клавишу **F3** для выбора из списка имен.
1. Дублировать лист **Матрица и число**. Ячейке с числом присвоить имя. Изменить расчётные формулы, используя именованную ячейку.
  2. Дублировать лист **Площадь прямоугольника**. Ячейкам с шагами изменения сторон прямоугольника присвоить соответствующие имена. Изменить расчётные формулы, используя именованные ячейки.
  3. Дублировать лист **Зарплата**. Ячейкам со ставками аванса, НДФЛ, налога в пенсионный фонд присвоить соответствующие имена. Изменить формулы таблицы расчёта зарплаты, используя именованные ячейки.

## Отчет лабораторной работе №2

1. Предъявить выполненные задания.
2. Построить арифметическую прогрессию.
3. \*Построить таблицу 10 значений кубической функции на любом интервале изменения аргумента и любым шагом изменения аргумента.
4. \*Построить график по полученным значениям кубической функции с подписями значений аргумента по оси **X**.

## Лабораторная работа №3

### Мастер функций. Функции проверки свойств и значений, инженерные функции. Математические функции

Кроме ввода формул для выполнения базовых математических операций, таких как сложение, вычитание, умножение и деление, в MS Excel можно использовать большую библиотеку встроенных функций для выполнения других операций. Функции разбиты по категориям: математические, статистические, текстовые, функции даты и времени, инженерные, финансовые, логические и другие.

Функцию вводят как часть формулы в ячейку рабочего листа. Запись функции подчинена строгим правилам записи символов, которые называются синтаксисом. При нарушении синтаксиса MS Excel выдает сообщение об ошибке.


Синтаксис функции: =ИМЯ\_ФУНКЦИИ(*аргумент1; аргумент2;...*)

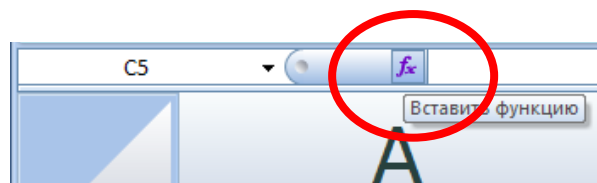
Имя функции не может содержать пробелы. Аргументы перечисляются через «;» (или запятую – зависит от настроек), количество аргументов зависит от функции. В качестве аргументов могут быть использованы числа, текст, логические значения, массивы, значения ссылок или ошибок. Аргументы могут быть константами или формулами. Эти формулы, в свою очередь, могут содержать функции. Если функция является аргументом другой функции, то ее называют вложенной. Допускается использовать до семи уровней вложенности функций. Некоторые функции не имеют аргумента. Например, чтобы вернуть значение числа  $\pi$  используется формула, содержащая функцию ПИ без аргументов: =ПИ(). Ряд функций имеет необязательные аргументы, которые могут отсутствовать.

Вставка функции может производиться двумя способами:

1. Непосредственной записью функции.
2. С использованием **Мастера функций**.


Первоначально рекомендуется обращаться к **Мастеру функций**, который поддерживает диалоговый режим работы, позволяет избежать ошибок в синтаксисе, экономить время.

Вызов **Мастера функций** производится командой **Вставка\Функции** или кнопкой **Мастер функций** панели инструментов **Стандартная**, либо щелчком по пиктограмме  в строке формул.



Подробно порядок работы с **Мастером функций** рассматривается на примере вычисления  $e^x$ .

1. Вызвать **Мастер функций**.
2. В левой части диалогового окна выбрать категорию функций **Математические**.
3. В правой части диалогового окна выбрать функцию EXP.
4. Нажать на экране кнопку **Далее**. Предлагается ввести значение аргумента функции. Следует указать адрес ячейки, в которой находится значение аргумента. Для этого нужно щёлкнуть по этой ячейке левой кнопкой мыши. Адрес пропишется в поле аргумента функции автоматически.

Если диалоговое окно перекрывает нужную область таблицы, то его можно перетащить в другое место экрана, установив указатель мыши на заголовок, нажать левую кнопку и, не отпуская ее, переместить окно. Можно также свернуть окно, оставив только поле аргумента. Для этого щёлкнуть левой кнопкой мыши по пиктограмме с таблицей  в поле аргумента.

5. Теперь можно нажать кнопку **Готово**. Диалоговое окно закроется.

6. В строке формул проецируется набранное вами с помощью **Мастера функций** математическое выражение. Чтобы ввести его в ячейку, нажмите клавишу **Enter**. В ячейке появится вычисленное значение функции.

### Задание №1. Мастер функций. Функции проверки свойств и значений

Создать новый рабочий лист **Информация**.

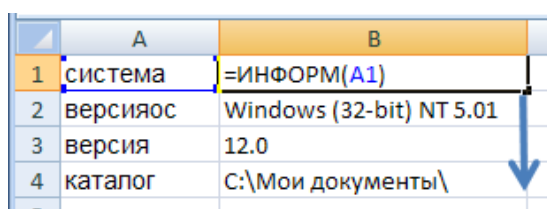
Используя функцию ИНФОРМ выяснить название операционной среды, версию операционной системы, версию MS Excel, путь текущего каталога.

Синтаксис функции: **ИНФОРМ(тип\_информации)**

Тип\_информации — текст, задающий тип возвращаемой информации

тип_информации	Возвращаемое значение
"каталог"	Путь текущего каталога.
"версияос"	Текущая версия операционной системы в виде текстовой строки.
"версия"	Версия Microsoft Excel в виде текстовой строки.
"система"	Название операционной среды: Macintosh = "mac", Windows = "pcdos"

В результате выполнения должна получиться подобная таблица:



	A	B
1	система	=ИНФОРМ(A1)
2	версияос	Windows (32-bit) NT 5.01
3	версия	12.0
4	каталог	C:\Мои документы\

### Задание №2. Мастер функций. Инженерные функции

Используя функции ДЕС.В.ДВ, ДЕС.В.ШЕСТН, ДЕС.В.ВОСЬМ преобразовать:

1. Свой пароль для входа в локальную сеть в двоичный, шестнадцатиричный, восьмиричный код.
2. Номер своего студенческого билета в двоичный, шестнадцатиричный, восьмиричный код.

Синтаксис функции: **ДЕС.В.ДВ(число; разрядность)**

Разрядность — допустимое количество знаков в записи числа.

3. Выписать синтаксис и проверить работу инженерных функций ПОРОГ, ДЕЛЬТА.

### Задание №3. Мастер функций. Математические функции

Выписать синтаксис и проверить работу следующих математических функций:

1. Функции генерации случайных чисел: СЛЧИС, СЛУЧМЕЖДУ.
2. Перевод единиц измерения и систем счисления: ГРАДУСЫ, РАДИАНЫ, РИМСКОЕ.
3. Основные математические постоянные: ПИ, КОРЕНЬПИ.
4. Основные элементарные и трансцендентные функции: ABS, ЗНАК; СТЕПЕНЬ, КОРЕНЬ, ПРОИЗВЕД, ЧАСТНОЕ, НОД, НОК, ОСТАТ; EXP, LN, LOG, LOG10; SIN, COS, TAN; ACOS, ASIN, ATAN; ACOSH, ASINH, ATAN2, ATANH; COSH, SINH, TANH.
5. Функции округления: ОКРВВЕРХ, ОКРВНИЗ, ОКРУГЛ, ОКРУГЛТ, ОКРУГЛВНИЗ, ОКРУГЛВВЕРХ, ОТБР, ЧЕТН, НЕЧЕТ, ЦЕЛОЕ.
6. Функции суммирования: СУММ, СУММЕСЛИ, СУММЕСЛИМН, СУММПРОИЗВ, СУММКВ, СУММРАЗНКВ, СУММСУММКВ, СУММКВРАЗН.
7. Функции комбинаторики: ЧИСЛКОМБ, ФАКТР, ДВФАКТР, МУЛЬТИНОМ.

#### Задание №4. Мастер функций. Построение таблицы значений и графика функции одной переменной при заданном значении параметра

1. На новом листе с названием **Синус** составить таблицу значений функции одной переменной  $y = \sin ax$  при заданном значении параметра  $a = 3,5$  на интервале изменения аргумента  $x$  от 0,2 до 1,5 с шагом  $h = 0,1$
2. Выполнить округление  $y$  до 2 знаков после запятой.
3. Вычислить значение абсолютной и относительной погрешности округления.
4. Построить график функции  $y = \sin ax$  на интервале изменения аргумента  $x$  от 0,2 до 1,5.

Абсолютная погрешность числа  $y$  определяется как модуль разности этого числа  $y$  и его приближенного значения  $\tilde{y}$ :  $\Delta = |y - \tilde{y}|$ . Относительная погрешность определяется как модуль отношения абсолютной погрешности числа  $y$  к самому числу:  $\delta = \frac{|\Delta|}{|y|} \%$ .

Блоки ячеек **A5** и **B4:E4** заполняются расчетными формулами и протягиваются их вниз с помощью Маркера автозаполнения. Ссылки на жёлтые ячейки – абсолютные!

	A	B	C	D	E
1	a	3,5			
2	h	0,1			
3	x	y	y2	Δ2	δ2
4	0,2	=SIN(\$B\$1*A4)	=ОКРУГЛ(B4;2)	=ABS(B4-C4)	=D4/ABS(B4)
5	=A4+\$B\$2				
6					

#### Описание функций, используемых в таблице значений функции $y = \sin ax$

1. В качестве аргумента функции SIN используется произведение абсолютной ссылки на параметр  $a$  и относительной ссылки на независимую переменную  $x$ .

Синтаксис функции: **SIN(число)**

2. Округление до 2-х цифр после запятой производится с помощью функции ОКРУГЛ.

Синтаксис функции: **ОКРУГЛ(число; число\_разрядов)**

Число\_разрядов — количество десятичных разрядов, до которого требуется округлить число

3. Абсолютная погрешность вычисляется с использованием функции ABS.

Синтаксис функции: **ABS(число)**

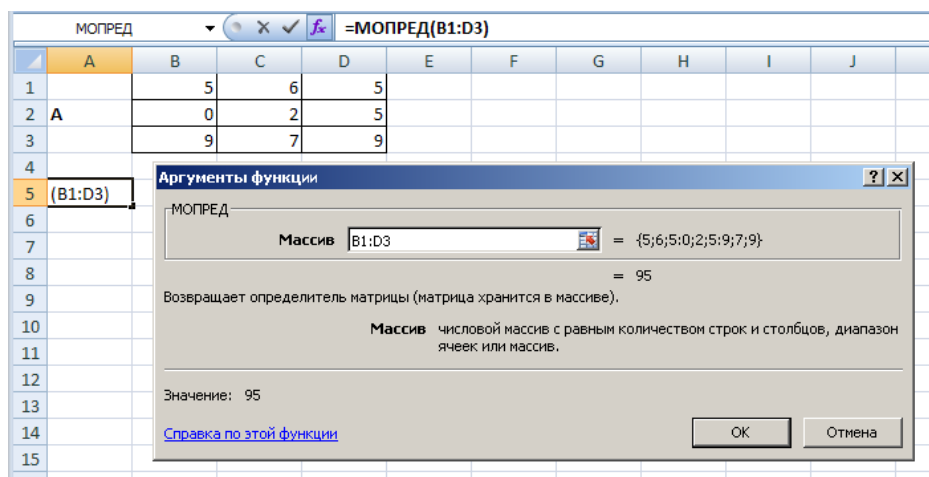
### Задание №5. Мастер функций. Математические функции для работы с матрицами

Математические функции для работы с табличными данными позволяют производить действия с табличными алгебраическими структурами – матрицами, а также вычислять определители матриц. Аргументами таких функций являются диапазоны.

1. Вставить новый лист **Определитель матрицы**. Вычислить определитель матрицы **A** с использованием функции МОПРЕД.

Определитель можно вычислять только для квадратной матрицы.

Синтаксис функции: **МОПРЕД(диапазон\_матрицы)**



2. Вставить новый лист **Обратная матрица**. Вычислить обратную матрицу **A<sup>-1</sup>** для матрицы **A** с использованием функции МОБР.

Обратную матрицу можно вычислять только для квадратной матрицы, определитель которой отличен от нуля. Размер обратной матрицы равен размеру исходной матрицы.

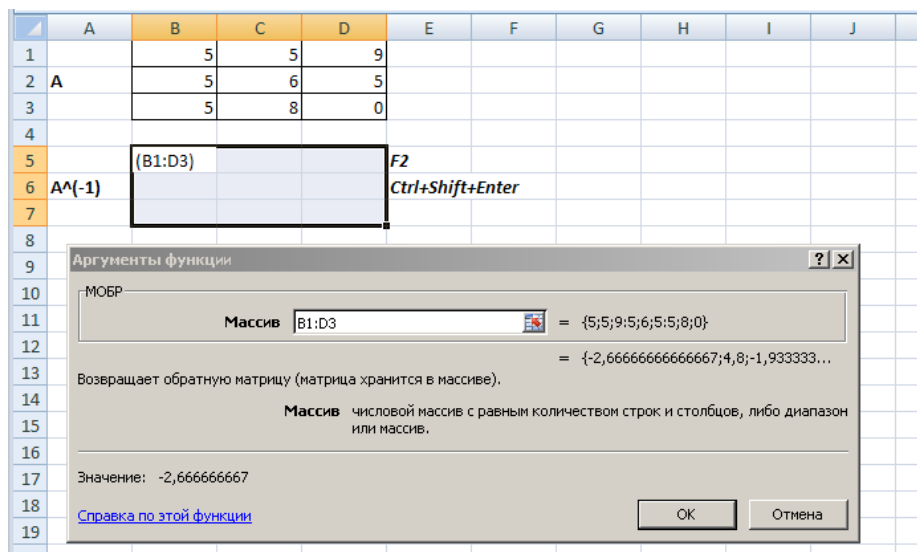
Синтаксис функции: **МОБР(диапазон\_матрицы)**

Порядок выполнения функции МОБР

- Ввести матрицу размером **A(n×n)**.
- Выделить пустой диапазон ячеек размером в *n* строк и *n* столбцов. Вставить функцию МОБР (диапазон\_матрицы).
- Перейти в режим редактирования (клавиша **F2**).
- Нажать комбинацию клавиш **Ctrl+Shift+Enter**.

**Как нажимать Ctrl+Shift+Enter:**

лучше правой рукой, нажимаем **Ctrl**(большой палец, держим и не отпускаем)+**Shift**(указательный палец, держим и не отпускаем)+**Enter**(средний палец, отпустили все три пальца!)



3. Вставить новый лист **Умножение матриц**. Перемножить матрицы **A** и **B** с использованием функции **МУМНОЖ**.

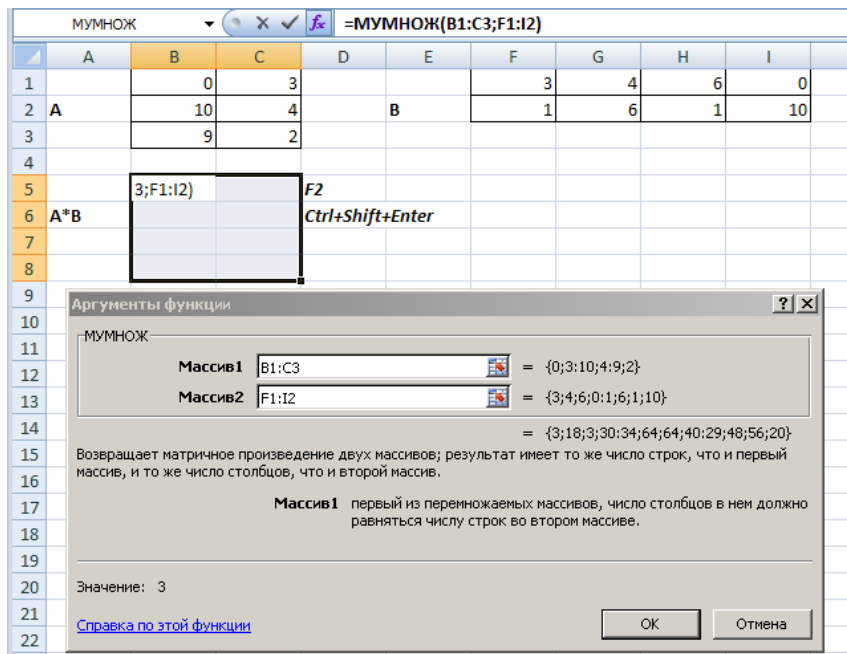
Две матрицы можно перемножать тогда и только тогда, когда число столбцов первой матрицы равно числу строк второй матрицы. В результате получается матрица с числом строк, равным числу строк первой матрицы и числом столбцов, равным числу столбцов второй матрицы.

Синтаксис функции: **МУМНОЖ(диапазон\_матрицы\_A; диапазон\_матрицы\_B)**

Порядок выполнения функции МУМНОЖ

- Ввести матрицы **A**( $n \times m$ ) и **B**( $m \times k$ ).
- Выделить пустой диапазон ячеек размером в  $n$  строк и  $k$  столбцов. Вставить функцию МУМНОЖ(диапазон\_матрицы\_A; диапазон\_матрицы\_B).
- Перейти в режим редактирования (клавиша **F2**).
- Нажать комбинацию клавиш **Ctrl+Shift+Enter**.





4. Вставить новый лист **СЛАУ**. Решить систему линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) с помощью обратной матрицы:

$$\begin{cases} 2,1x_1 + 1,9x_2 + 4,7x_3 + 8,1x_4 = 35,6 \\ -3,6x_1 + 6,7x_2 - 7,8x_3 + 2x_4 = -2,9 \\ 12,5x_1 - 5,7x_2 + 4,4x_3 + 11,7x_4 = 38,2 \\ 7,4x_1 - 6,9x_2 - 9,3x_3 + 4,1x_4 = -13,2 \end{cases}$$

В матричной записи формула для решения СЛАУ  $A * X = B$  имеет вид:  $X = A^{-1} * B$ .

Алгоритм решения задачи:

- Ввести матрицу **A** с коэффициентами при неизвестных и вектор правой части **B** СЛАУ.
- Найти обратную матрицу  $A^{-1}$ .
- Умножить обратную матрицу  $A^{-1}$  на вектор правой части **B** СЛАУ.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1		2,1	1,9	4,7	8,1			35,6
2	<b>A</b>	-3,6	6,7	-7,8	2		<b>B</b>	-2,9
3		12,5	-5,7	4,4	11,7			38,2
4		7,4	-6,9	-9,3	4,1			-13,2
5								
6		-0,3989	0,176207	0,316069	-0,19984			0
7	$A^{-1}$	-0,2806	0,210593	0,231472	-0,20892		<b>X</b>	1
8		0,015782	-0,04615	0,015684	-0,05342			2
9		0,283536	-0,0683	-0,14534	0,131816			3

5. Проверить решение СЛАУ из Вашего типового расчёта по Линейной алгебре.

### Отчет лабораторной работе №3

1. Предъявить выполненные задания.
2. \*Построить таблицу 10 значений косинуса на любом интервале изменения аргумента и любым шагом изменения аргумента.

3. \*По полученным значениям косинуса построить график с подписями значений аргумента по оси  $X$ .

## Лабораторная работа №4

**Мастер функций. Статистические функции. Функции ссылок и массивов. Текстовые функции. Функции даты и времени. Финансовые функции. Логические функции.**

### Задание №1. Мастер функций. Статистические функции. Расчёт параметров линейного приближения по методу наименьших квадратов

1. Используя статистические функции СРЗНАЧ, МИН, МАКС, НАИБОЛЬШИЙ, НАИМЕНЬШИЙ определить среднее, минимальное и максимальное значение из получившегося диапазона значений функции  $y = \sin ax$  задания №4 лабораторной работы №3.

Синтаксис функций: **СРЗНАЧ(число1; число2; ...)**  
**МИН(число1; число2; ...), МАКС (число1; число2; ...)**

2. Используя статистические функции НАИБОЛЬШИЙ, НАИМЕНЬШИЙ определить 2-е наибольшее и 3-е наименьшее значения из получившегося диапазона значений функции  $y = \sin ax$  задания №4 лабораторной работы №3.

Синтаксис функций: **НАИБОЛЬШИЙ(диапазон\_значений; число\_k)**  
**НАИМЕНЬШИЙ(диапазон\_значений; число\_k)**  
Диапазон\_значений — диапазон данных, для которых определяется k-ое наибольшее значение.  
Число\_k — позиция (начиная с наибольшей) в диапазоне ячеек данных.

3. Добавить лист **МНК**. Используя функцию ЛИНЕЙН, рассчитать параметры линейной зависимости  $y = ax + b$  с применением метода наименьших квадратов, которая наилучшим образом аппроксимирует имеющиеся данные:

<b>x</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>y</b>	0,7	2	2,1	4	5	5,4	6,6	7,2	8,6	9,8

Построить линию тренда, указав уравнение линейной зависимости на диаграмме и величину достоверности аппроксимации  $R^2$ . С помощью функции ПРЕДСКАЗ сделать прогноз, взяв в качестве аргумента  $x = 11$ .

Параметры линейной зависимости  $y = ax + b$ , т.е. коэффициенты  $a$  и  $b$  находятся с помощью функции ЛИНЕЙН.

Синтаксис функции: **ЛИНЕЙН(известные\_значения\_y; известные\_значения\_x; конст; статистика)**  
Известные\_значения\_y/x — множество значений  $y/x$ , которые уже известны для соотношения  $y = ax + b$ .  
Конст — логическое значение, которое указывает, требуется ли, чтобы константа  $b$  была равна 0. (0 для  $b=0$ ; 1 для  $b \neq 0$ )  
Статистика (необязательный аргумент) — логическое значение, которое указывает, требуется ли вернуть дополнительную статистику по регрессии. (0 — вычисляются только коэффициенты  $a$  и  $b$ ; 1 — вычисляются другие параметры регрессии)

Порядок выполнения функции ЛИНЕЙН:

- Ввести диапазоны данных  $x$  и  $y$ .

- Выделить пустой диапазон ячеек размером в одну строку и два столбца. Вставить функцию ЛИНЕЙН (известные\_значения\_y; известные\_значения\_x; 1; 0).
- Перейти в режим редактирования (клавиша **F2**).
- Нажать комбинацию клавиш **Ctrl+Shift+Enter**.

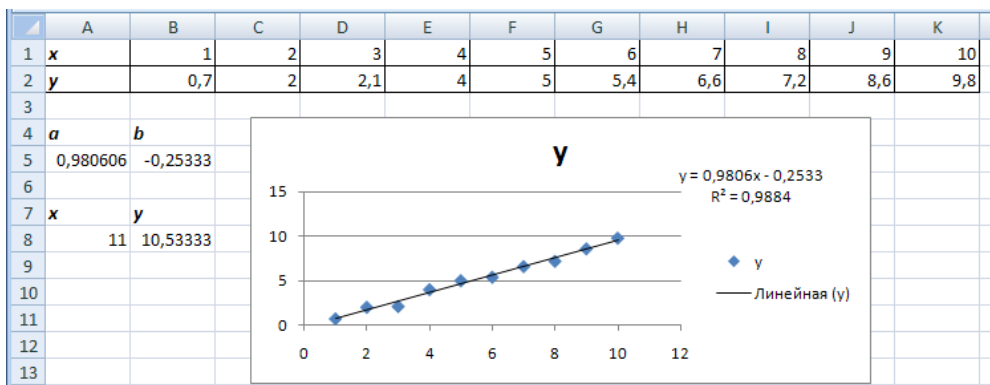
Построение линии тренда происходит следующим образом:

- Построить диаграмму **Точечная** по имеющимся диапазонам **x** и **y**.
- левой кнопкой мыши щёлкнуть по получившимся точкам на диаграмме.
- Щелчком правой кнопки мыши активировать контекстное меню, в котором выбрать **Линия тренда**. В открывшейся форме выбрать линейный тренд, а также активировать поля **Показывать уравнение на диаграмме** и **Поместить на диаграмму величину достоверности аппроксимации (R<sup>2</sup>)**.

Для прогнозирования значения **y** в точке **x = 11** используется функция ПРЕДСКАЗ.

Синтаксис функции: **ПРЕДСКАЗ(x; известные\_значения\_y; известные\_значения\_x)**

**x** – элемент данных, для которого предсказываются значения.



## Задание №2. Мастер функций. Функции ссылок и массивов

1. С помощью функции ЧСТРОК и ЧИСЛСТОЛБ определить число строк и число столбцов диапазона с данными:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7					январь	23	13:00	50%	ЛОЖЬ	0	123,00 €	01.фев	1/2
8					февраль	24	14:00	50%	ИСТИНА	1	123,00 €	02.фев	1/2
9					март	25	15:00	50%	ЛОЖЬ	0	123,00 €	03.фев	1/2
10					апрель	26	16:00	50%	ИСТИНА	1	123,00 €	04.фев	1/2
11					май	27	17:00	50%	ЛОЖЬ	0	123,00 €	05.фев	1/2
12					июнь	28	18:00	50%	ИСТИНА	1	123,00 €	06.фев	1/2
13					июль	29	19:00	50%	ЛОЖЬ	0	123,00 €	07.фев	1/2
14					август	30	20:00	50%	ИСТИНА	1	123,00 €	08.фев	1/2
15					сентябрь	31	21:00	50%	ЛОЖЬ	0	123,00 €	09.фев	1/2
16					октябрь	32	22:00	50%	ИСТИНА	1	123,00 €	10.фев	1/2
17					ноябрь	33	23:00	50%	ЛОЖЬ	0	123,00 €	11.фев	1/2
18					декабрь	34	0:00	50%	ИСТИНА	1	123,00 €	12.фев	1/2
19					январь	35	1:00	50%	ЛОЖЬ	0	123,00 €	13.фев	1/2
20					февраль	36	2:00	50%	ИСТИНА	1	123,00 €	14.фев	1/2
21													

Синтаксис функции: **ЧСТРОК(диапазон)**

**ЧИСЛСТОЛБ(диапазон)**

2. Добавить лист **Транспонирование**. Транспонировать матрицу **A**.

При транспонировании матрицы строки исходной матрицы заменяются её столбцами.

Синтаксис функции: **ТРАНСП(диапазон\_матрицы)**

Порядок выполнения функции ТРАНСП

- Ввести матрицу **A**( $n \times m$ ).
- Выделить пустой диапазон ячеек размером в  $m$  строк и  $n$  столбцов. Вставить функцию **ТРАНСП(диапазон\_матрицы)**.
- Перейти в режим редактирования (клавиша **F2**).
- Нажать комбинацию клавиш **Ctrl+Shift+Enter**.

	A	B	C	D	E	F
1		0	4	6	-7	
2	<b>A</b>	8	6	6	-7	
3		9	5	7	8	
4						
5						
6			8	9		
7	<b>A<sup>T</sup></b>	4	6	5		
8		6	6	7		
9		-7	-7	8		

3. Используя функцию ВПР (ГПР) определить выручку овощного магазина согласно прайс-листу.

Синтаксис функции: **ВПР(искомое\_значение;таблица;номер\_столбца;интервальный\_просмотр)**

Искомое\_значение — значение, которое должно быть найдено в первом столбце табличного диапазона

Таблица — два или более столбцов данных

Номер\_столбца — номер столбца в аргументе «таблица», из которого возвращается соответствующее значение. Если номер\_столбца = 1, то возвращается значение из первого столбца таблицы; если номер\_столбца = 2 — значение из второго столбца таблицы и т. Д.

Интервальный\_просмотр (необязательный аргумент) — логическое значение, определяющее, какое соответствие должна найти функция ВПР — точное или приблизительное (0 — точное значение, 1 — приблизительное значение)

	A	B	C	D	E	F	G
1	Вид товара	Продано (кг)	Цена	Сумма		Вид товара	Цена (руб.)
2	Картофель	15	=ВПР(A2;\$F\$2:\$G\$7;2;0)	=B2*C2		Апельсины	50
3	Лук	9				Бананы	29
4	Огурцы	7				Картофель	25
5	Помидоры	6				Лук	11
6	Апельсины	8				Огурцы	90
7	Бананы	11				Помидоры	110
8				=СУММ(D2:D7)			

Аналогично производятся вычисления с помощью функции ГПР.

## Задание №2. Мастер функций. Текстовые функции. Перевод текстового символа в двоичный код

1. С помощью функции ДЛСТР определить количество символов в Вашей фамилии, имени, отчестве.

Синтаксис функции: **ДЛСТР(текст)**

2. Изучить работу функции ПСТР, используя текст в ваших ФИО.

Синтаксис функции: **ПСТР(текст; начальная\_позиция; число\_знаков)**

Текст — текстовая строка, содержащая извлекаемые знаки.

Начальная\_позиция — позиция первого знака, извлекаемого из текста.

Первый знак в тексте имеет начальную позицию 1 и т. д.

Число\_знаков — указывает, сколько знаков требуется вернуть.

3. Записать в разных ячейках Вашу фамилию, имя, отчество. С помощью функции СЦЕПИТЬ объединить фамилию, имя, отчество в один текстовый элемент (текст с ФИО в одной ячейке)

Синтаксис функции: **СЦЕПИТЬ(текст1;текст2;...)**

4. Используя текстовую функцию КОДСИМВ, которая возвращает числовой код знака в системе кодирования ANSI, преобразовать Ваши ФИО в двоичный код, восьмеричный код, шестнадцатеричный код.

	A	B	C
1	И	=КОДСИМВ(A1)	=ДЕС.В.ДВ(B1)
2	М		
3	Я		

Синтаксис функции: **КОДСИМВ(текст)**

## Задание №3. Мастер функций. Функции даты и времени

1. Выяснить, в какой день недели Вы родились, используя функцию ДЕНЬНЕД.

Синтаксис функции: **ДЕНЬНЕД(дата\_в\_числовом\_формате;тип)**

Тип	Возвращаемое число
1 или опущен	Число от 1 (воскресенье) до 7 (суббота)
2	Число от 1 (понедельник) до 7 (воскресенье)
3	Число от 0 (понедельник) до 6 (воскресенье)

2. Составить таблицу персональных данных сотрудников предприятия. Вводятся дата рождения и дата начала работы. Определяется возраст и стаж работы. Использовать функцию СЕГОДНЯ и ДНЕЙ360.

Синтаксис функций: **СЕГОДНЯ( )**

**ДНЕЙ360(нач\_дата ; кон\_дата ; метод)**

Метод (необязательный аргумент) — логическое значение, которое определяет, какой метод, европейский или американский, должен использоваться при вычислениях.

#### **Задание №4. Мастер функций. Финансовые функции**

1. Используя финансовую функцию ПЛТ, сделать простой кредитный калькулятор для расчета ежемесячной выплаты по аннуитетному кредиту (т.е. кредиту, где выплаты производятся равными суммами - таких сейчас большинство).

	А	В
1	Сумма кредита	500000
2	Годовая ставка	0,16
3	Срок кредита (мес)	36
4	Сумма ежемесячных выплат	=ПЛТ(В2/12;В3;-В1)

Синтаксис функций: **ПЛТ(ставка;кпер;пс;бс;тип)**

Ставка — процентная ставка по ссуде.

Кпер — общее число выплат по ссуде.

Пс — приведенная к текущему моменту стоимость или общая сумма, которая на текущий момент равноценна ряду будущих платежей, называемая также основной суммой.

Бс — требуемое значение будущей стоимости или остатка средств после последней выплаты. Если аргумент бс опущен, то он полагается равным 0 (нолю), т. е. для займа, например, значение бс равно 0.

Тип — число 0 (ноль) или 1, обозначающее, когда должна производиться выплата.

Тип	Когда нужно платить
0 или опущен	В конце периода
1	В начале периода

2. Выписать синтаксис и проверить работу финансовых функций БС и ПС.

#### **Задание №5. Мастер функций. Логические функции**

Логические функции входят в состав многих формул. Эти функции необходимы для вычисления результатов анализа тех или иных условий. Логические функции и правила работы с ними изучаются алгеброй логики. В MS Excel используются следующие логические функции: функции без аргументов — ИСТИНА, ЛОЖЬ; функции с аргументами — НЕ, И, ИЛИ, ЕСЛИ.

Синтаксис функций: **ИСТИНА(), ЛОЖЬ()**

Синтаксис функций: **НЕ(логическое\_значение)**

**И(логическое\_значение1; логическое\_значение2; ...)**

**ИЛИ(логическое\_значение1; логическое\_значение2; ...)**

Логическое\_значение1, логическое\_значение2, ... — от 1 до 255 проверяемых условий, которые могут иметь значение либо ИСТИНА, либо ЛОЖЬ

Синтаксис функции: **ЕСЛИ(лог\_выражение; значение\_если\_истина; значение\_если\_ложь)**

Лог\_выражение — любое значение или выражение, принимающее значения ИСТИНА или ЛОЖЬ

Значение\_если\_истина — значение, которое возвращается, если аргумент «лог\_выражение» имеет значение ИСТИНА

Значение\_если\_ложь — значение, которое возвращается, если «лог\_выражение» имеет значение ЛОЖЬ.

1. Используя логические функции НЕ, И, ИЛИ построить таблицы истинности основных логических операций: инверсии (логического отрицания), конъюнкции (логического умножения), дизъюнкции (логического сложения), импликации (логического следования) и эквиваленции (логического равенства).

Операции импликации и эквиваленции двух логических выражений  $A$  и  $B$  можно представить через операции инверсии, конъюнкции и дизъюнкции:

$$A \rightarrow B \equiv \bar{A} \vee B$$

$$A \leftrightarrow B \equiv (A \vee B) \& (\bar{A} \vee \bar{B})$$

Какую функцию из категории **Инженерные** можно применять для построения таблицы истинности операции эквиваленции? Продемонстрировать работу этой функции, построить таблицу истинности.

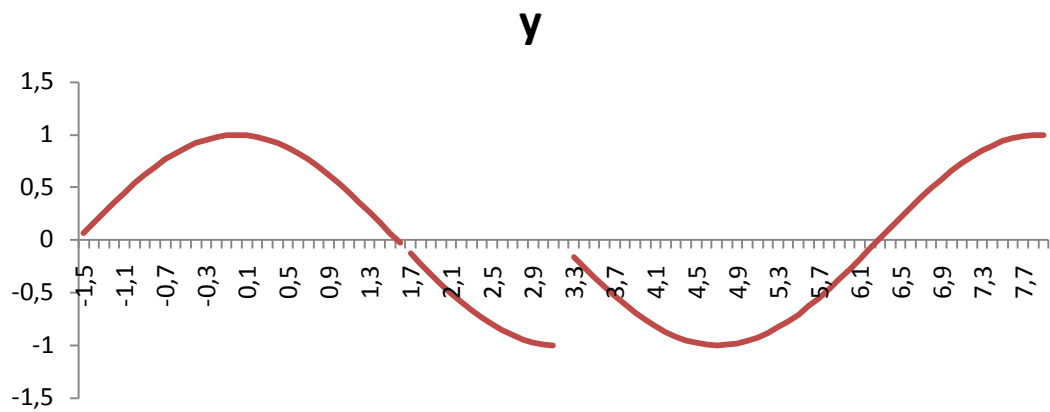
2. Используя логическую функцию ЕСЛИ, построить таблицу значений кусочно-непрерывной функции

$$y = \begin{cases} \cos x, & x \leq \pi, \\ \sin x, & x > \pi \end{cases}$$

на отрезке  $[-1,5; 7,9]$  с шагом  $h = 0,1$ . Добавить столбец с примечанием, где указать формулу, по которой рассчитывается функция в точке. Построить график функции.

	A	B
1	$\pi$	=ПИ()
2	h	0,1
3	x	y
4	-1,5	=ЕСЛИ(A4<=\$B\$1;COS(A4);SIN(A4))
5	=A4+\$B\$2	
6		
7		





3. Составить бланк для вычисления корней квадратного уравнения, принимая за логическое условие знак дискриминанта.

### Отчет лабораторной работе №4

1. Предъявить выполненные задания.
2. Построить таблицу значений функции Хевисайда

$$H(y) = \begin{cases} 0, & y < 0, \\ 1, & y \geq 0, \end{cases}$$

взяв в качестве аргумента значения функции  $y = \begin{cases} \cos x, & x \leq \pi, \\ \sin x, & x > \pi \end{cases}$  из задания 5.

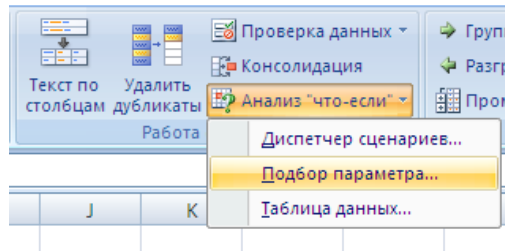
3. Какую функцию из категории Инженерные можно применять для построения таблицы функции Хевисайда по известным значениям  $y$ ? Продемонстрировать работу этой функции.
4. \*По полученным значениям функции  $y = \begin{cases} \cos x, & x \leq \pi, \\ \sin x, & x > \pi \end{cases}$  из задания 5 построить график с подписями значений аргумента по оси **X**.

## Лабораторная работа №5

### Встроенные сервисы MS Excel для работы с данными

#### Задание №1. Однопараметрическая задача оптимизации. Подбор параметра

Когда желаемый результат вычислений по формуле известен, но неизвестны значения, необходимые для получения этого результата, можно воспользоваться средством **Подбор параметра**, выбрав в MS Excel 2003 **Сервис\Подбор параметра** либо, в MS Excel 2007/10/13 **Лента\Данные\Работа с данными\Анализ «что-если»**.



При подборе параметра MS Excel изменяет значение в одной конкретной ячейке до тех пор, пока вычисления по формуле, ссылающейся на эту ячейку, не дадут нужного результата.

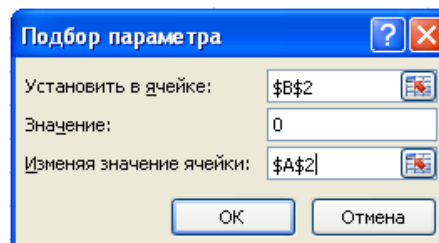
1. Используя сервис MS Excel **Подбор параметра**, найти значение любого действительного корня уравнения  $x^3 - 3x + 1 = 0$ .

Порядок выполнения:

- В ячейку **B2** ввести формулу для вычисления значения функции – левой части уравнения  $x^3 - 3x + 1 = 0$ , где в качестве аргумента используется ссылка на ячейку **A2**, т.е. **=A2^3-3\*A2+1**:

	A	B
1	$x$	$f(x)$
2	0	<b>=A2^3-3*A2+1</b>

- В окне диалога **Подбор параметра** в поле **Установить в ячейке** введем ссылку на ячейку с формулой (это **целевая ячейка**), в поле **Значение** - ожидаемый результат, в поле **Изменяя значения ячейки** - ссылку на ячейку (**изменяемая ячейка**), в которой будет храниться значение подбираемого параметра (содержимое этой ячейки не может быть формулой).



- После нажатия на кнопку **Ok** MS Excel выведет окно диалога **Результат подбора параметра**. Если подобранное значение необходимо сохранить, то нажать на **Ok**, и результат будет сохранен в ячейке, заданной ранее в поле **Изменяя значения ячейки**. Для восстановления значения, которое было в ячейке **B2** до использования команды **Подбор параметра**, нажать кнопку **Отмена**.

	A	B
1	x	f(x)
2	0,3473	9E-05

При подборе параметра MS Excel использует итерационный (циклический) процесс. Количество итераций и точность устанавливаются в меню **Сервис\Параметры\Вычисления**. Если MS Excel выполняет сложную задачу подбора параметра, можно нажать кнопку **Пауза** в окне диалога **Результат подбора параметра** и прервать вычисление, а затем нажать кнопку **Шаг**, чтобы выполнить очередную итерацию и просмотреть результат. При решении задачи в пошаговом режиме появляется кнопка **Продолжить** - для возврата в обычный режим подбора параметра.

2. Используя сервис MS Excel **Подбор параметра**, определить, какое количество моль содержится в 100 г. йодида натрия.

Порядок выполнения:

- Масса  $m$  вещества в граммах выражается через его молярную массу  $\mu$  по формуле:  $m = \mu \cdot \nu$ , где  $\nu$  - количество моль вещества. Молярная масса йодида натрия есть сумма молярных масс натрия и йода. Известно, что  $\mu_{\text{Na}} = 23 \text{ г/моль}$ ,  $\mu_{\text{I}} = 127 \text{ г/моль}$ .
- Ввести в таблицу расчётные формулы.
- Выполнить сервис **Подбор параметра**. Следует учесть, что целевой ячейкой является ячейка **B5**, а изменяемой ячейкой, в которой должен получиться результат ответа на вопрос задачи – ячейка **B4**.

	A	B	C
1	$\mu(\text{Na})$	23	г/моль
2	$\mu(\text{I})$	127	г/моль
3	$\mu(\text{NaI})$	=B1+B2	г/моль
4	$\nu(\text{NaI})$	0	моль
5	$m(\text{NaI})$	=B4*B3	г

3. Сумма кредита равна 1 000 000 руб., процентная ставка равна 18% годовых, срок кредитования 3 года. Используя сервис MS Excel **Подбор параметра** и простой кредитный калькулятор из задания 4 лабораторной работы №4, определить

- Минимальную ставку кредита для ежемесячных аннуитентных платежей в размере 30 000 руб. сроком на 3 года.
- Время кредитования при исходной процентной ставке для ежемесячных аннуитентных платежей в размере 30 000 руб.

## Лабораторная работа №6

### Преобразование диапазона ячеек в список (таблицу управления связными данными)

*Список (таблицу для управления связными данными)* – это таблица, организованная по принципу баз данных. Каждый список должен располагаться на отдельном листе. Программа автоматически распознает список, если заданы имена полей, и если указатель поместить в одну из ячеек списка.

*Поле данных* - это отдельный столбец списка. Имена полей должны быть уникальными и располагаться в строке над данными.

*Запись* – это все данные списка, расположенные в отдельной строке.

*Фильтр* – это критерий отбора необходимых записей.

При указании на одну ячейку списка программа работает со всем списком. При указании диапазона значений программа работает только с этим диапазоном.

Основные операции с готовым списком – это редактирование списка, сортировка, фильтрация, подведение итогов.

### Задание №1. Преобразование диапазона в список (таблицу управления связными данными)

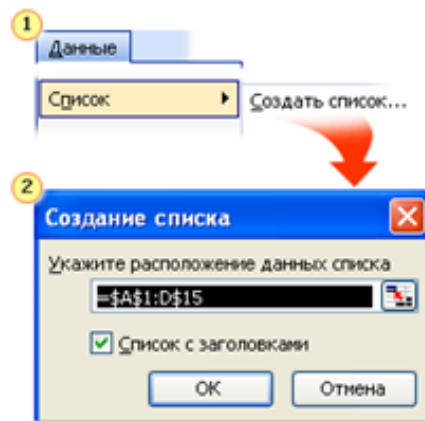
1. Создать таблицу на листе **Поставки товара**, отражающую поставки товара в хронологическом порядке для некоторого торгового предприятия и преобразовать её в список (таблицу управления связными данными). Присвоить полученной таблице имя **Поставки**.

Поля таблицы: «Номер», «Наименование товара», «Количество товара», «Цена», «Поставщик», «Дата поставки». Ввод номера записи производится протягиванием единицы с нажатой клавишей Ctrl (а не по формуле).

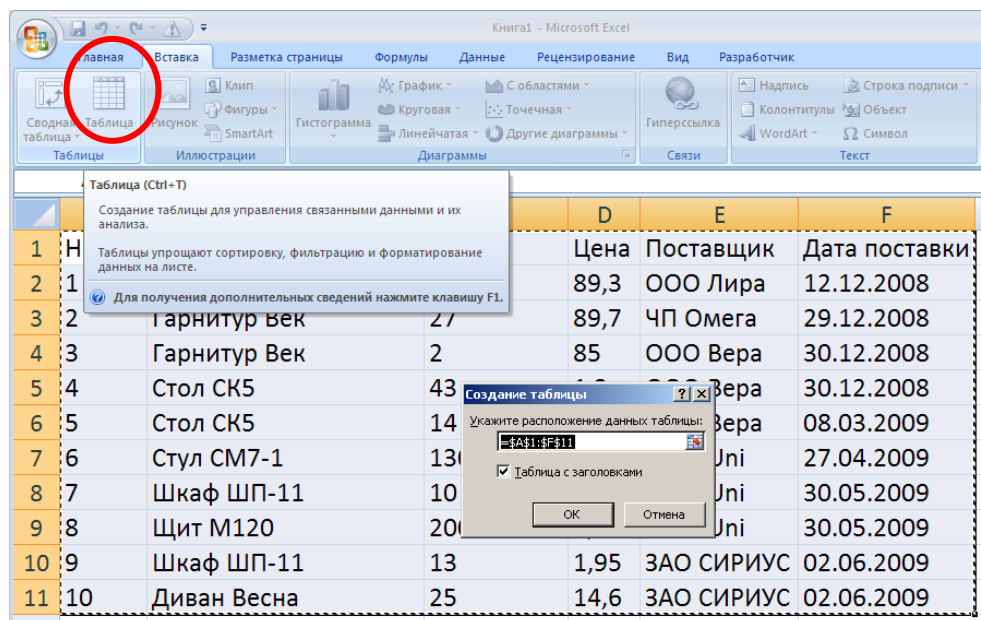
Заполнить данными строки таблицы (всего не менее 10 строк). Наименование товара может повторяться у разных поставщиков. Один поставщик может делать поставки одного и того же товара в разное время. Число поставщиков должно быть не менее 4.

Номер	Наименование товара	Кол.-во товара	Цена за единицу	Поставщик	Дата поставки
1	Гарнитур Век	8	89,300	ООО Лира	12.12.2008
2	Гарнитур Век	27	89,700	ЧП Омега	29.12.2008
3	Гарнитур Век	2	85,000	ООО Вера	30.12.2008
4	Стол СК5	43	1,300	ООО Вера	30.12.2008
5	Стол СК5	14	1,400	ООО Вера	08.03.2009
6	Стул СМ7-1	130	0,450	ООО Uni	27.04.2009
7	Шкаф ШП-11	10	2,900	ООО Uni	30.05.2009
8	Щит М120	200	0,130	ООО Uni	30.05.2009
9	Шкаф ШП-11	13	1,950	ЗАО СИРИУС	02.06.2009
10	Диван Весна	25	14,570	ЗАО СИРИУС	02.06.2009

Выделить всю таблицу и преобразовать её в список (таблицу для управления связными данными). Для этого в MS Excel 2003 выполнить команды **Данные\Список\Создать список**:



Или, в MS Excel 2007/10/13 выполнить команды **Лента\Вставка\Таблицы\Таблица**:



Присвоить полученной таблице имя **Поставки**.

2. В таблице **Поставки** создать дополнительное поле стоимости партии поставляемого товара каждого наименования «Стоимость» и произвести вычисления стоимости по каждому виду товара (Стоимость = Кол.-во товара \* Цена товара).

Для добавления столбца достаточно ввести данные в пустой столбец справа. Список автоматически расширится.

	A	B	C	D	E	F	G
1	Номер	Наименование	Кол. тов.	Цена	Поставщик	Дата поставки	Стоимость
2	1	Гарнитур Век	8	89,3	ООО Лира	12.12.2008	=
3	2	Гарнитур Век	27	89,7	ЧП Омега	29.12.2008	Поставки[[#
4	3	Гарнитур Век	2	85	ООО Вера	30.12.2008	Эта строка];
5	4	Стол СК5	43	1,3	ООО Вера	30.12.2008	[Кол.
6	5	Стол СК5	14	1,4	ООО Вера	08.03.2009	товара]]*
7	6	Стул СМ7-1	130	0,45	ООО Uni	27.04.2009	Поставки[[#
8	7	Шкаф ШП-11	10	2,9	ООО Uni	30.05.2009	Эта строка];
9	8	Щит М120	200	0,13	ООО Uni	30.05.2009	[Цена за
10	9	Шкаф ШП-11	13	1,95	ЗАО СИРИУС	02.06.2009	ед.]]
11	10	Диван Весна	25	14,57	ЗАО СИРИУС	02.06.2009	

В MS Excel 2003 ввести формулу в первую строку поля «Стоимость» и скопировать её вниз, используя Маркер автозаполнения.

В MS Excel 2007/10/13 при вводе формулы в ячейку таблицы для управления связными данными обычные ссылки на ячейки транслируются как трёхмерные ссылки, состоящие из названия таблицы, строки таблицы и наименования поля таблицы. При вводе формулы в первую строку поля происходит автоматический пересчёт всех ячеек поля.

3. Изменить данные в 3-й строке, заменив имя поставщика именем из 6-ой строки.

	A	B	C	D	E	F	G
1	Номер	Наименование	Кол. тов.	Цена	Поставщик	Дата поставки	Стоимость
2	1	Гарнитур Век	8	89,3	ООО Лира	12.12.2008	714,4
3	2	Гарнитур Век	27	89,7	ЧП Омега	29.12.2008	2421,9
4	3	Гарнитур Век	2	85	ООО Вера	30.12.2008	170
5	4	Стол СК5	43	1,3	ЗАО СИРИУС	30.12.2008	55,9
6	5	Стол СК5	14	1,4	ООО Uni	08.03.2009	19,6
7	6	Стул СМ7-1	130	0,45	ООО Вера	27.04.2009	58,5
8	7	Шкаф ШП-11	10	2,9	ЧП Омега	30.05.2009	29
9	8	Щит М120	200	0,13	ООО Uni	30.05.2009	26
10	9	Шкаф ШП-11	13	1,95	ЗАО СИРИУС	02.06.2009	25,35
11	10	Диван Весна	25	14,57	ЗАО СИРИУС	02.06.2009	364,25

В MS Excel 2003 изменения произвести с помощью пользовательской формы данных. Для вывода на экран окна формы данных установить указатель на любую ячейку списка. В этом случае будет доступен для изменения весь список. Выбрать команду **Данные\Форма...** В окне формы всегда отражена только одна запись. Линейка прокрутки позволяет выбирать записи. Для выбора последующей записи используйте кнопку **Далее**, а для выбора предыдущей записи – кнопку **Назад**. Внести требуемые изменения и проверить обновление списка.

В MS Excel 2007/10/13 для возможности выбора любого элемента поля требуется активировать ячейку и вызвать правой кнопкой мыши контекстное меню, далее **Выбрать из раскрывающегося списка** нужный элемент поля.

4. С помощью формы данных дополнить таблицу одной записью:

11	Стул СМ7-1	150	0,430	ЧП Омега	09.06.2009
----	------------	-----	-------	----------	------------

в MS Excel 2003 строка с синей звездочкой внизу списка называется строкой вставки. Она используется для вставки дополнительных данных. После добавления данных в эту строку появляется новая строка вставки, что позволяет продолжить добавление данных. Если щелкнуть за пределами списка, строка вставки и звездочка исчезнут, а рамка списка переместится вверх на одну строку.

В MS Excel 2007/10/13 для вставки дополнительной строки или столбца можно просто растянуть таблицу за правый нижний угол.

	A	B	C	D	E	F	G
1	Номер	Наименование	Кол. тов	Цена	Поставщик	Дата поставки	Стоимость
2	1	Гарнитур Век	8	89,3	ООО Лира	12.12.2008	714,4
3	2	Гарнитур Век	27	89,7	ЧП Омега	29.12.2008	2421,9
4	3	Гарнитур Век	2	85	ООО Вера	30.12.2008	170
5	4	Стол СК5	43	1,3	ООО Вера	30.12.2008	55,9
6	5	Стол СК5	14	1,4	ООО Вера	08.03.2009	19,6
7	6	Стул СМ7-1	130	0,45	ООО Uni	27.04.2009	58,5
8	7	Шкаф ШП-11	10	2,9	ООО Uni	30.05.2009	29
9	8	Щит М120	200	0,13	ООО Uni	30.05.2009	26
10	9	Шкаф ШП-11	13	1,95	ЗАО СИРИУС	02.06.2009	25,35
11	10	Диван Весна	25	14,57	ЗАО СИРИУС	02.06.2009	364,25
12							
13							

## Задание №2. Сортировка списка

1. Отсортировать список по именам поставщиков, затем по возрастанию стоимости изделий. Какой поставщик будет размещен в начале списка? Какое изделие для этого поставщика имеет наименьшую стоимость?

Можно сортировать данные в любом столбце списка. В каждом столбце списка в строке заголовка содержится стрелка автофильтра. Для сортировки достаточно щелкнуть стрелку автофильтра и выбрать один из вариантов сортировки в открывшемся меню. Чтобы одновременно сортировать содержимое нескольких столбцов, выберите команду Сортировка в меню **Данные**. Откроется диалоговое окно **Сортировка диапазона**, в котором можно выбрать столбцы и способ сортировки.

2. Отсортировать список в пользовательском порядке.

В этом случае порядок сортировки определяется пользовательским списком. В окне диалога **Параметры сортировки** выбрать **Порядок сортировки по первому ключу** (то есть по основному критерию).

## Задание №3. Фильтрация списка

1. Произвести поиск по списку, отбирая нужные записи списка в форме данных. Критерием отбора является Кол. товара > 30 и Дата поставки < 08.05.2009.

В окне формы данных вызвать пустую форму записи, нажав на кнопку **Критерии**. Ввести указанные критерии в нужные окна. Теперь в окне формы данных можно работать только с записями, соответствующими введенным критериям. Сколько записей осталось в окне формы? Для подсчета использовать кнопки **Назад** и **Далее**.

После отображения нужных записей вернуться к отображению всех записей списка, нажав в окне формы данных кнопку **Очистить**.

Таким образом производится отсев записей в форме данных для удобства просмотра оставшихся записей.

2. Провести фильтрацию исходного списка, вручную выбрав требуемые значения. Отобразив в списке только записи, которые соответствуют наиболее активному поставщику.

Выбрать команду **Данные\Фильтр...**, затем **Автофильтр**. Рядом с именами полей будут отображены кнопки со стрелками. Выбрать нужное фильтруемое поле, нажав на стрелку в ячейке с его именем. В появившемся списке будут показаны все значения ячеек выбранного поля, из которого нужно выбрать требуемое значение.

Провести фильтрацию исходного списка по полю «Поставщик». Отобразить в списке только записи для одного наиболее, по Вашему мнению, активного поставщика. Сколько записей осталось в списке?

Получившийся список отфильтровать по полю «Наименование», выбрав в нем наиболее, по Вашему мнению, закупаемое изделие. Сколько записей осталось в списке?

Выбрать пункт **Данные\Фильтр\Отобразить все**, что позволит вернуться к первоначальному списку, отключив все фильтры.

3. Провести фильтрацию списка с использованием пользовательского автофильтра по заданным условиям фильтрации. Необходимо из всего списка отобрать все записи, удовлетворяющие требованиям: Дата поставки > 01.06.2009 и Тыс. руб. > 2,000 и Тыс. руб. < 15,000.

Выбрать команду **Данные\Фильтр\Автофильтр**. Выбрать нужное фильтруемое поле, нажав на стрелку (кнопку) в ячейке с его именем. В появившемся списке выбрать (**Условие...**). В открывшемся диалоговом окне указать первое условие фильтрации для этого поля, затем выбрать логический оператор (И либо ИЛИ) для объединения первого и второго условия (критерия). Затем при необходимости задать второй критерий для этого поля.

Условия записать для каждого фильтруемого поля. Сколько записей осталось в списке после фильтрации по указанным условиям?

Вернуться к исходному списку.

4. Провести фильтрацию списка, выбрав только 4 записей с наибольшими ценами поставки.

Выбрать команду **Данные\Фильтр\Автофильтр**. Выбрать нужное фильтруемое поле, нажав на стрелку в ячейке с его именем. В появившемся списке выбрать (**Первые 10...**). В появившемся окне задать число отбираемых значений, какие значения отбираются (наибольшие или наименьшие). В правом поле указать критерий отбора – процент от общего числа записей или количество значений.

По результатам фильтрации определить, какие изделия удовлетворяют указанным условиям.

Вернуться к исходному списку.



5. Провести фильтрацию исходного списка с использованием расширенного фильтра. Выделить записи списка, удовлетворяющие требованиям: форма собственности предприятий ООО, поставки позже 01.05.2009.

Диапазон для установки критериев фильтрации выбрать в любом свободном месте листа. В диапазоне критериев должны быть указаны имена полей. В ячейке ниже имени поля нужно указать критерии фильтрации для соответствующих полей.

Критерии могут быть записаны, например, так:

- >27,55;
- ="ООО Лира" (можно после ввода знака равенства просто щелкнуть по одной из ячеек, содержащих текст ООО Лира);
- <10.01.2009;
- <>ЧП "Омега".

Все критерии, заданные в одной строке этого диапазона, соответствуют оператору И, а в разных строках – оператору ИЛИ. Таким образом, разные поля можно связать логическим условием И. Разные значения для одного поля можно связать условием ИЛИ.

Если в поле ФАМИЛИЯ нужно выбрать людей с фамилиями Петров и Петрова, то в диапазоне критериев фильтрации под именем этого поля записывают два условия одно под другим (так реализуется функция ИЛИ):

ФАМИЛИЯ
="Петров"
="Петрова"

Текстовое значение ячейки для записи условия выбирается из самого списка с указанием адреса этой ячейки.

Выбрать команду **Данные\Фильтр\Расширенный фильтр**. В поле **Диапазон условий** указать соответствующий диапазон на рабочем листе. Параметр **Только уникальные записи** позволяет исключить повторяющиеся записи.

Выбор пункта **Данные\Фильтр\Отобразить все** позволит вернуться к первоначальному списку, отключив расширенный фильтр.

При задании критериев можно пользоваться символами ? (только один любой символ) и \* (любое число любых символов, в том числе и отсутствие символов). Например, запись ="О\*" означает, что нужно отобрать все записи, в ячейках соответствующего поля которых есть текст, начинающийся с русской буквы О (и, возможно, содержащий только эту букву).

Запись <>"Ч\*" означает выбор всех записей, кроме тех, что содержат ячейки с текстом, который начинается с русской буквы Ч (и, возможно, только эту букву и содержит).

Запись ="Иванов?" означает выбор записей с текстом Иванова, Ивановы Иванов., Иванов! и т.д.

Операция фильтрация не выполняется для полей, вычисленных по формулам.

б. Копировать список, отфильтрованный по предыдущему заданию, на свободное место текущего рабочего листа. Оставить в копии только поля Номер, Наименование, Поставщик.

Для копирования списка только с выбранными полями в диапазоне с результатом нужно записать (или скопировать) имена нужных полей.

В окне **Расширенный фильтр** в группе **Обработка** установить переключатель **Скопировать результат в другое место**. Указать требуемый диапазон (т.е. строку) из введенных имен полей.

Если при указании на диапазон выделить только отдельную ячейку, то она будет верхней левой для копии всего фильтрованного списка.

Копии может размещаться только на том же листе, что и фильтрованный список.

#### **Задание №4. Промежуточные итоги**

1. Определить промежуточные итоги по исходному нефильтрованному списку: суммарное количество поставленных изделий каждого наименования.

Промежуточные итоги определяются по выбранным полям с использованием функции вычисления итогов. В MS Excel 2003 на панели инструментов **Список** выбрать кнопку **Переключить строку итогов**. Эта кнопка позволяет автоматически суммировать значения в последнем столбце списка. Например, чтобы вычислить итоговое значение для столбца **С**, достаточно нажать кнопку **Переключить строку итогов** и MS Excel добавит новую строку со словом «Итог» и суммой по столбцу. Следует отметить, что если последний столбец содержит данные, которые нельзя суммировать (например, фамилии сотрудников), MS Excel отобразит значение, соответствующее числу элементов столбца. Чтобы отключить строку итогов, повторно нажмите кнопку **Переключить строку итогов**. После этого строка **Итог** исчезнет. Для подведения итогов можно выбирать функцию в списке **Операции**.

В MS Excel 2007/10/13 промежуточные итоги определяются командами **Ленты Данные\Структура\Промежуточные итоги**.

После получения результатов удалить все промежуточные итогов, для чего в окне **Промежуточные итоги** нажать кнопку **Убрать все**.

2. Изменить данные исходного списка в поле Количество. Повторно вычислить промежуточные и общие итоги и проверить изменение результатов.

3. В списке определить количество записей по каждому предприятию. Определить, по какому полю нужно выделить группы из всего списка, какая функция вычисления итогов используется, по какому полю вычисляются итоги. Предварительно отсортировать список по поставщикам.

#### **Отчёт по лабораторной работе №6**

1. Предъявить выполненные задания.
2. Отсортировать любое поле таблицы **Поставки** в порядке возрастания
3. Сделать фильтрацию любого поля по заданному критерию.
4. Определить с помощью вставки промежуточных итогов минимальное, максимальное, среднее значение по каждому полю таблицы.

## Лабораторная работа №7 Сводные таблицы\*

Наиболее удобным встроенным инструментом для анализа данных в MS Excel являются сводные таблицы.

*Сводные таблицы* – это итоговые трехмерные таблицы, которые строятся на основе исходных двумерных таблиц и предназначены для анализа их данных по нескольким измерениям. Сводные таблицы – интерактивны, поэтому сразу после создания их легко можно изменить или создать новую структуру таблицы, просто перетащив любое поле на новое место в макете сводной таблицы.

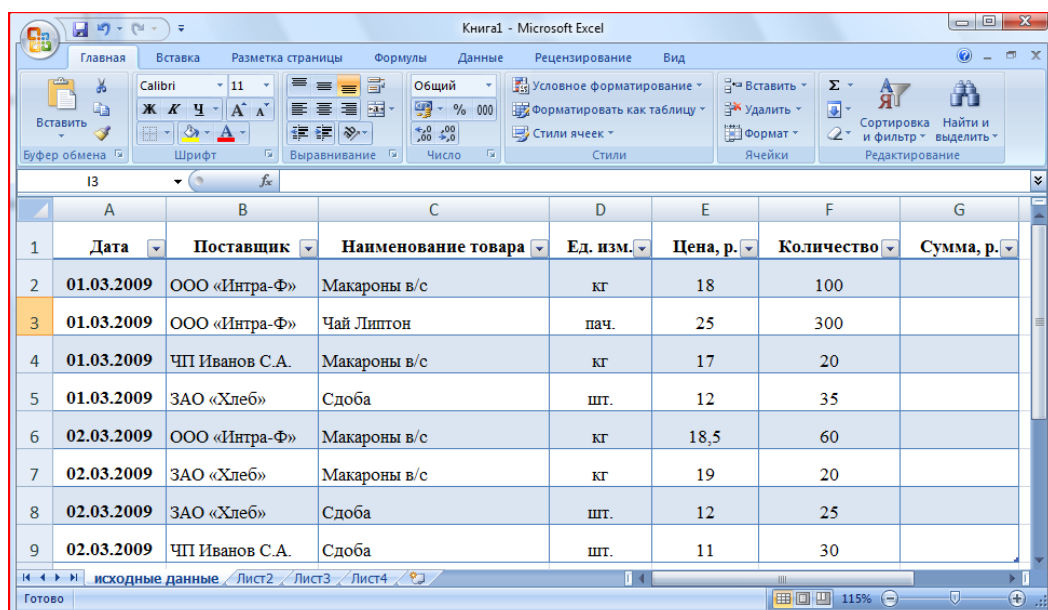
### Задание №1. Преобразование списка в сводную таблицу

Провести анализ поступления товаров от каждого поставщика в количественном и стоимостном выражении по датам на основе следующих данных:

Дата	Поставщик	Наименование товара	Ед. изм.	Цена, р.	Количество	Сумма, р.
01.03.2009	ООО «Интра-Ф»	Макароны в/с	кг	18	100	
01.03.2009	ООО «Интра-Ф»	Чай Липтон	пач.	25	300	
01.03.2009	ЧП Иванов С.А.	Макароны в/с	кг	17	20	
01.03.2009	ЗАО «Хлеб»	Сдоба	шт.	12	35	
02.03.2009	ООО «Интра-Ф»	Макароны в/с	кг	18,5	60	
02.03.2009	ЗАО «Хлеб»	Макароны в/с	кг	19	20	
02.03.2009	ЗАО «Хлеб»	Сдоба	шт.	12	25	
02.03.2009	ЧП Иванов С.А.	Сдоба	шт.	11	30	

Порядок выполнения задания

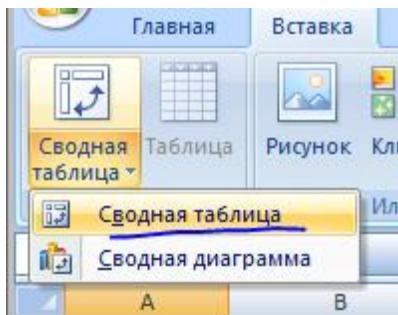
- Разработать макет таблицы и занести исходные данные по образцу на новый лист **Исходные данные**.



- Занести расчетные формулы в ячейки электронной таблицы:

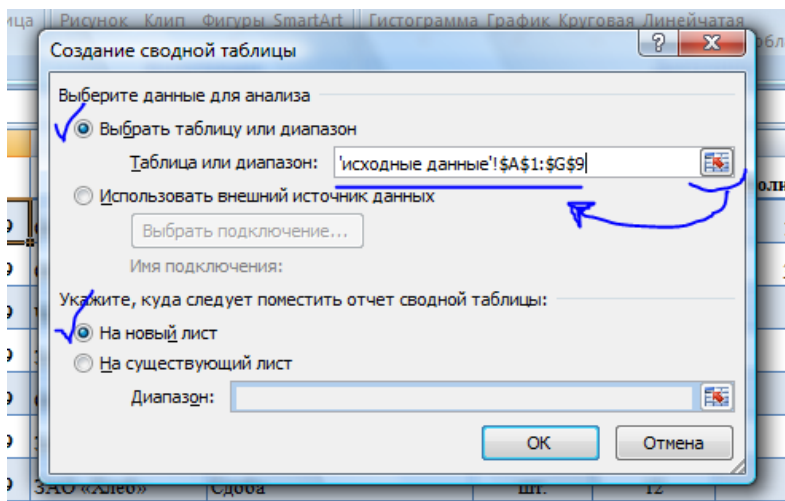
Ед. изм.	Цена, р.	Количество	Сумма, р.
кг	18	100	=E2*F2
пач.	25	300	=E3*F3
кг	17	20	=E4*F4
шт.	12	35	=E5*F5
кг	18,5	60	=E6*F6
кг	19	20	=E7*F7
шт.	12	25	=E8*F8
шт.	11	30	=E9*F9

- Для создания сводной таблицы на вкладке **Вставка** в поле **Таблица** выберите пункт **Сводная таблица**:



- В открывшемся диалоговом окне **Создание сводной таблицы** необходимо указать источник данных, которым может являться таблица MS Excel или диапазон ячеек, либо внешний источник данных. Кроме того следует указать место размещения отчета сводной таблицы: на новый лист, либо на существующий лист.

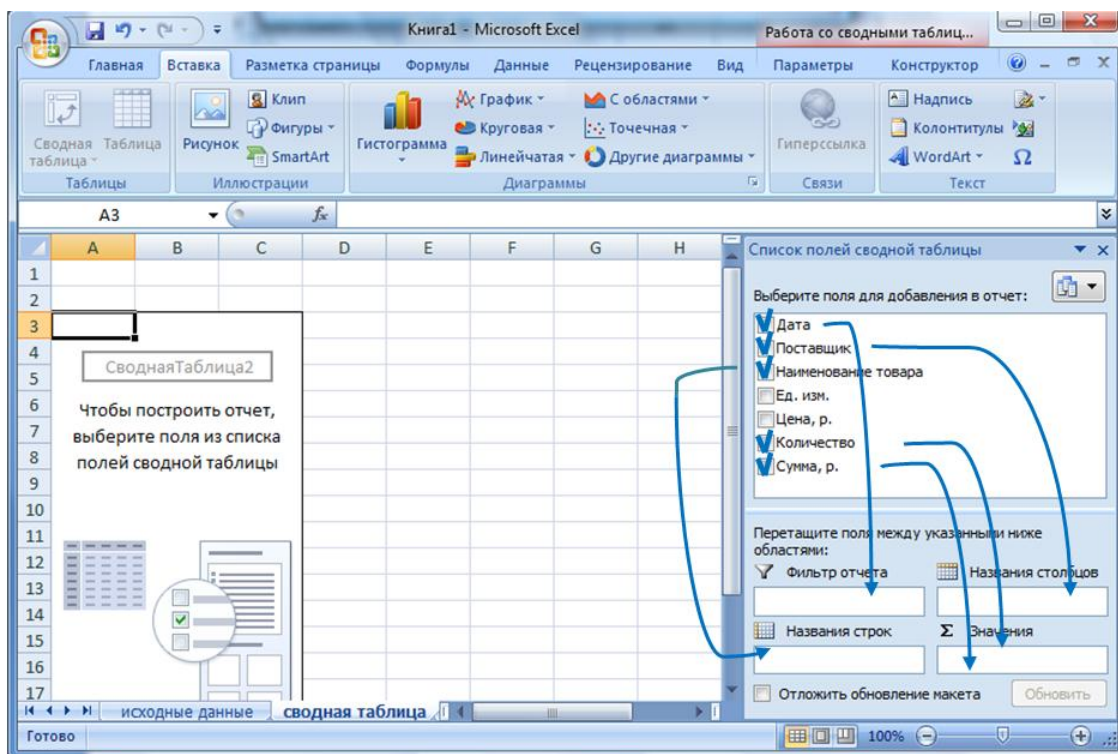
Диапазон можно задать в строке ввода с клавиатуры, указав адрес левой верхней ячейки и через двоеточие – адрес правой нижней ячейки диапазона, можно выделить диапазон с помощью мыши непосредственно в таблице.



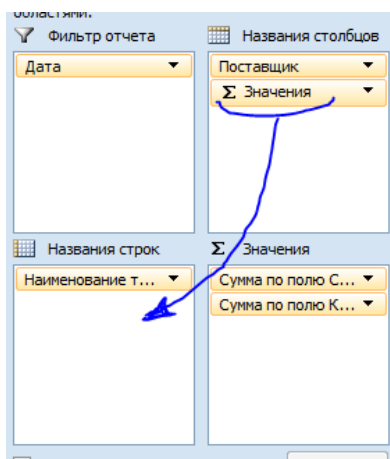
Если данные находятся в другом файле, нужно воспользоваться кнопкой **Выбрать подключение...**. В нашем случае следует задать диапазон **A1:G9**, т.е. всю рабочую область листа.

В следующем пункте необходимо указать, где будет размещена сводная таблица – на новом листе книги или на существующем листе. Если сводная таблица размещается на существующем листе, то в поле ввод требуется задать ссылку на ячейку, с позиции которой будет вставлена таблица. Разместить таблицу на новом листе и нажать **Ok**.

- На следующем этапе создается макет сводной таблицы. Для формирования макета необходимо выбрать поля для добавления в отчет и перетащить кнопки полей в области сводной таблицы: в фильтр отчета – дату, в названия строк таблицы – наименование товара, в названия столбцов – поставщика, в область значений – количество и сумму (по их значениям будет проводиться агрегирование, по умолчанию – суммирование). Назвать лист **Сводная таблица**:



- Полученный отчет легко модифицируется перемещением полей сводной таблицы между областями:



## Задание №2. Приемы работы с отчетом сводной таблицы

- Если требуется изменить операцию агрегирования данных в сводной таблице, надо установить курсор в поле данных, для которого изменяется операция (это поле расположено в области **Значения**), нажать кнопку справа – «треугольник» и выбрать пункт **Параметры полей значений** на панели инструментов сводной таблицы. Будет открыто окно вычисления полей сводной таблицы.
- В открывшемся окне **Параметры поля значений** надо выбрать необходимую операцию агрегирования (например, количество значений, среднее значение и т.д.) и нажать кнопку **Ок**.
- Для отображения агрегированных данных по конкретной дате используется фильтр: нажмите на кнопку списка рядом с полем «Дата» в ячейке **B1** (область страницы сводной таблицы) и выберите из открывшегося списка интересующую вас дату.
- В созданном нами отчете также доступны фильтры по полям Наименование товара – **Названия строк** и Поставщик – **Названия столбцов**.
- С помощью фильтров, например, можно скрыть отдельные строки и столбцы сводной таблицы. Для этого надо нажать на кнопку списка в заголовочной части столбцов или строк сводной таблицы и снять пометки выделения для скрываемых данных в появившемся списке.
- В ходе выполнения задания должна быть создана сводная таблица следующего вида:

The screenshot shows Microsoft Excel with a PivotTable report. The PivotTable is located in the range B4:E15. The task pane on the right, 'Список полей сводной таблицы', shows the following configuration:

- Выберите поля для добавления в отчет:
  - Дата
  - Поставщик
  - Наименование товара
  - Ед. изм.
  - Цена, р.
  - Количество
  - Сумма, р.
- Перетащите поля между указанными ниже областями:
  - Фильтр отчета: Дата
  - Названия столбцов: Поставщик
  - Названия строк: Наименование т...
  - Значения: Сумма по полю С...
- Отложить обновление макета
- Обновить

The PivotTable data is as follows:

Названия строк	Названия столбцов	Значения
Макароны в/с	ЗАО «Хлеб»	380
	ООО «Интра-Ф»	2910
	ЧП Иванов С.А.	340
	Общий итог	3630
Сумма по полю Сумма, р.		380
Сумма по полю Количество		20
Сдоба		720
Сумма по полю Сумма, р.		720
Сумма по полю Количество		60
Чай Липтон		7500
Сумма по полю Сумма, р.		7500
Сумма по полю Количество		300
Итого Сумма по полю Сумма, р.		1100
Итого Сумма по полю Количество		80

## Отчёт по лабораторной работе №7

1. Предъявить выполненные задания.
2. Продемонстрировать навыки работы со сводной таблицей, изменив параметры отчёта.