



# **Технология обработки числовой информации.**

**Электронные таблицы MS Excel.  
Основные приёмы работы**



Microsoft Office Excel 2007

# Обработка информации –

- *преобразование одних «информационных объектов» (структурных данных) в другие путём выполнения некоторых алгоритмов*



# Табличный процессор



- *это прикладная программа, предназначенная для организации табличных вычислений на компьютере.*
- *Вычислительная таблица, которая создаётся с помощью табличного процессора, называется **электронной таблицей***

Первый табличный процессор был создан в 1979 году, предназначался для компьютеров типа Apple II и назывался VisiCalc. В 1982 году появился табличный процессор Lotus 1-2-3, предназначенный для IBM PC. Lotus объединил в себе возможности электронных таблиц, деловую графику и некоторые функции реляционной СУБД. Практически все последующие табличные процессоры (Multiplan, QuattroPro, SuperCalc и др.) поддерживали эти три функции. Одним из самых популярных табличных процессоров сегодня является MS Excel, входящий в состав пакета Microsoft Office.

# Табличный процессор

- *Современные табличные-процессоры ориентированы на выполнения следующих функций: **табличные вычисления, деловую графику, возможности работы с таблицей, как базой данных***
- *В основе технологий электронных таблиц лежат три идеи: «**шахматная**» структура рабочего поля таблицы, использование формул и механизма их пересчёта, принцип относительной адресации.*

# Электронная таблица (ЭТ) –

- это своеобразная компьютерная технология организации табличных расчётов.
- В основе ЭТ лежат несколько главных идей.



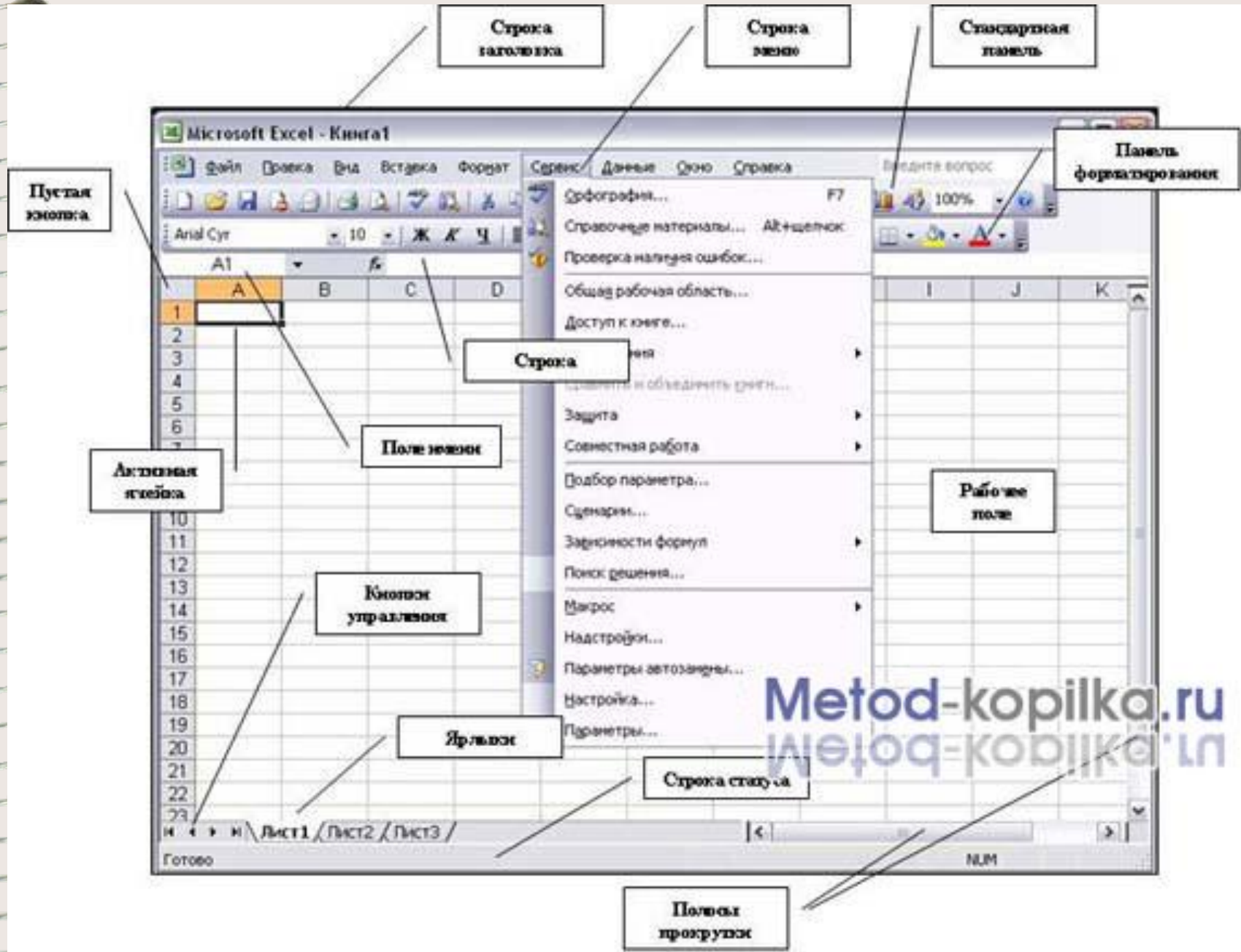
# Первая идея –



рабочее поле (бесконечная книга)  
структурировано по образцу шахматной  
доски.

ЭТ подобно шахматной доске. ЭТ  
подобно шахматной доске разделена на  
клетки.

Строки таблицы (по вертикали)  
пронумерованы числами, а столбцам (по  
горизонтали) присвоены буквенные  
имена.

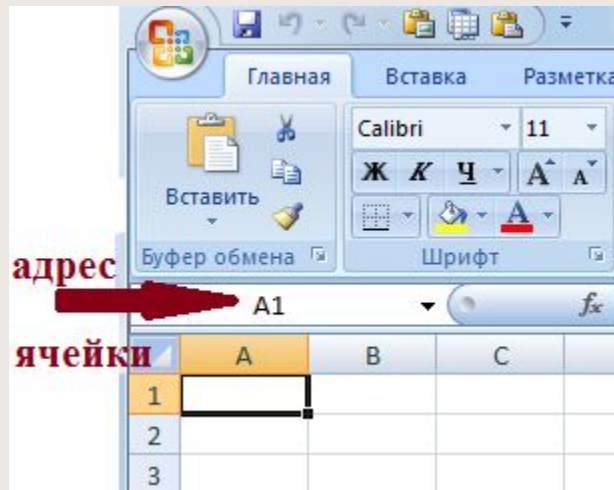


Method-kopilka.ru  
Method-kopilka.ru

# Клетки-ячейки



- именуются подобно клеткам шахматной доски:  
*A1, B2* – адрес ячейки



	A	B	C	D
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				



## Вторая идея –



- в ячейках таблицы, помимо текстов и чисел (как и в реляционных базах данных), могут помещаться вычисляемые формулы.
- В качестве операндов в этих формулах выступают имена ячеек таблицы.

Занесение формулы выполняется по алгоритму : **начало «=» формула для вычисления на стандартной панели  $f(x)$  для окончания операция клавиша «ENTER»**

- Сразу после занесения формулы в ячейку табличный процессор её вычисляет автоматически и отражает в ячейке полученное значение.
- При изменении значений в ячейках-операндах мгновенно происходит пересчёт формул.

# Третья идея –



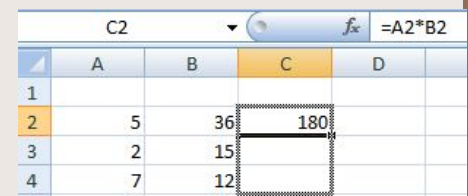
- принцип относительной адресации. Адрес ячейки, присутствующий в формуле, обозначает её расположение относительно ячейки, в которой записана формула.

	A	B	C	D
1				
2		5	36	
3				
4				

The image shows a spreadsheet grid with columns A, B, C, D and rows 1, 2, 3, 4. Cell C2 is selected and contains the formula `=A2*B2`. A dashed green box highlights the relative references A2 and B2, showing their positions relative to the active cell C2. The value 36 is displayed in the adjacent cell C2, representing the result of the calculation (5 \* 6).

# Третья идея

- При переносе этой формулы в другие ячейки, путём копирования (*выделения ячейки с формулой* преобразования светлого прозрачного крестика в правом нижнем углу в чёрный и простой протяжкой с удержанием левой кнопки мыши автоматически перенесёт формулу в нужное количество ячеек) формула преобразуется, сохраняя тот же смысл относительного расположения чисел



	A	B	C	D
1				
2	5	36	180	
3	2	15		
4	7	12		



## Абсолютная адресация

- Для отмены действия принципа относительной адресации используется символ «**\$**». С помощью этого символа можно сделать неизменным (абсолютным) как весь адрес, так и отдельную его часть (строку или столбец).

	A	B	C	D	E
1					
2	5	36	180	180	
3	2	15	30	75	
4	7	12	84	60	
5					

# Табличный процессор MS Excel

## ПОЗВОЛЯЕТ:



- 1. Решать математические задачи: выполнять разнообразные табличные вычисления, вычислять значения функций, строить графики и диаграммы и т.п.;
- 2. Осуществлять численное исследование (Что будет, если? Как сделать, чтобы?);
- 3. Проводить статистический анализ; СВЯЗИ.

# Табличный процессор MS Excel

## ПОЗВОЛЯЕТ:

- 4. Реализовать функции базы данных – ввод, поиск, сортировку, фильтрацию (отбор) и анализ данных;
- 5. Устанавливать защиту на отдельные фрагменты таблицы, делать их невидимыми;
- 6. Наглядно представлять данные в виде диаграмм и графиков;
- 7. Вводить и редактировать тексты;
- 8. Осуществлять обмен данными с другими программами, например, вставлять текст, рисунки, таблицы, подготовленные в других приложениях;
- 9. Осуществлять многотабличные связи.

# Диапазон (блок) ячеек –



- выделенные смежные ячейки, образующие прямоугольный участок таблицы;

	A	B	C	D
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				

The table illustrates a selected range of cells. The header row (1) and the first column (A) are highlighted in light orange. A blue rectangular selection box is drawn around the cells in columns B and C, rows 2 through 7, representing a range of cells.



## Адрес диапазона (блока) ячеек –

- определяется адресом верхней левой и нижней правой ячейки, разделенных двоеточием (:), B2:C7 → B2, B3, B4, B5, B6, B7, C2, C3, C4, C5, C6, C7

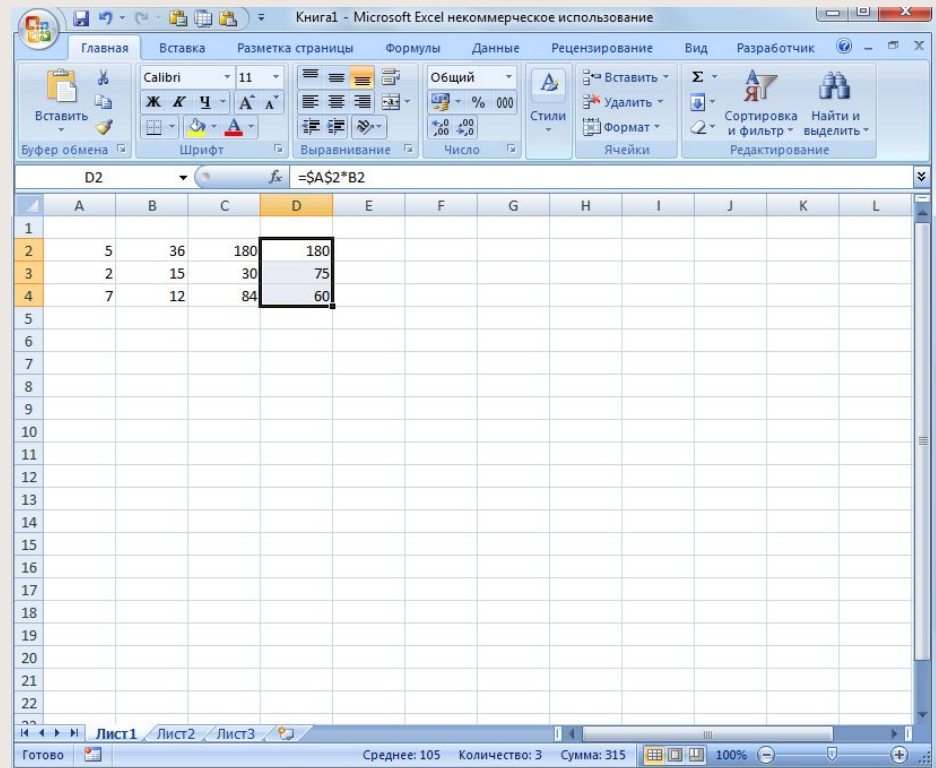


	A	B	C	D
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				

# Книга –



документ электронной таблицы, состоящий из листов, объединенных одним именем и являющихся файлом





# Режим управления вычислениями

- Все вычисления начинаются с ячейки, расположенной на пересечении первой строки и первого столбца электронной таблицы.
- Вычисления проводятся в естественном порядке, т.е. если в очередной ячейке находится формула, включающая адрес еще не вычисленной ячейки, то вычисления по этой формуле откладываются до тех пор, пока значение в ячейке, от которого зависит формула, не будет определено.
- При каждом вводе нового значения в ячейку документ пересчитывается заново, — выполняется автоматический пересчет.
- В большинстве табличных процессоров существует возможность установки ручного пересчета, т.е. таблица пересчитывается заново только при подаче специальной команды.

# Режим отображения формул

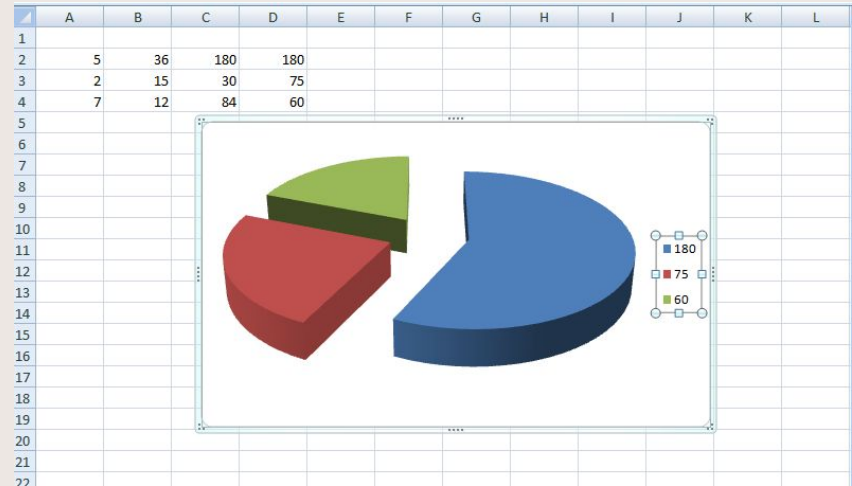
- задает индикацию содержимого клеток на экране.
- Обычно этот режим выключен, и на экране отображаются значения, вычисленные на основании содержимого клеток.



# Графический режим

дает возможность отображать числовую информацию в графическом виде: диаграммы и графики.

Это позволяет считать электронные таблицы полезным инструментом автоматизации инженерной, административной и научной деятельности.



# MS Excel – база данных



- В современных табличных процессорах, например, в Microsoft Excel, в качестве базы данных можно использовать список (набор строк таблицы, содержащий связанные данные). При выполнении обычных операций с данными, например, при поиске, сортировке или обработке данных, списки автоматически распознаются как базы данных. Перечисленные ниже элементы списков учитываются при организации данных:
  - столбцы списков становятся полями базы данных;
  - заголовки столбцов становятся именами полей базы данных;
  - каждая строка списка преобразуется в запись данных.

# Типы данных в ячейках электронной таблицы. Правила записи арифметических операций



Ячейки рабочего листа электронной таблицы могут содержать:

- исходные или первичные данные – константы;
- производные данные, которые рассчитываются с помощью формул или функций.

Данные в ячейках таблицы могут относиться к одному из следующих типов: **текст**, **числа**, **даты**, **формулы** и **функции**



# Текст



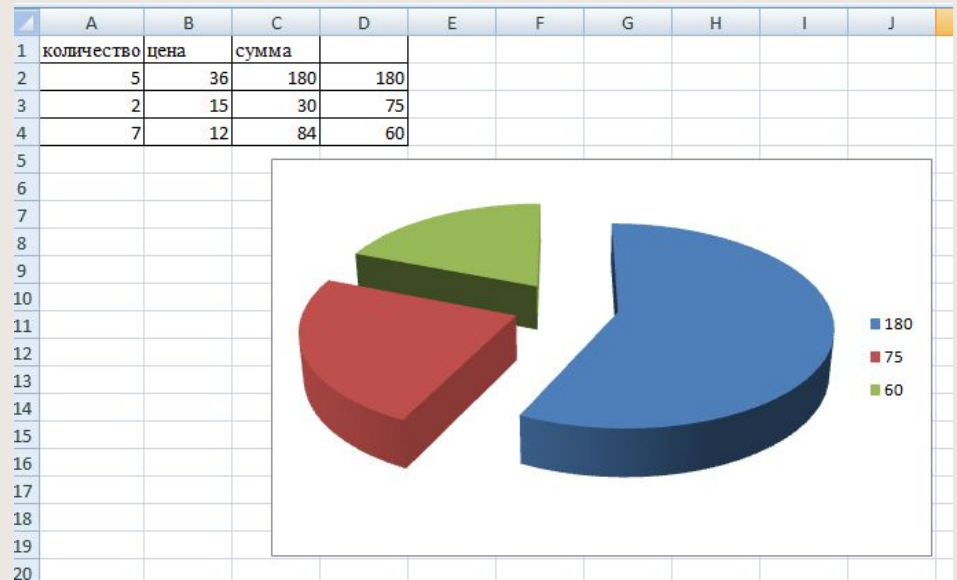
- последовательность букв, иногда цифр или некоторых специальных символов

	А	В	С
1	количество	цена	сумма
2	5	36	180
3	2	15	30
4	7	12	84

# Числа



- могут включать цифры и различные символы: знак процента, знак мантиссы, круглые скобки, денежные обозначения, разделители и др.



# Дата и время



- вводятся в ячейки электронной таблицы как числа и выравниваются по правому краю.

	A	B
3	2	15
4	7	12
5		
6	20.01.2014	
7		
8		
9		
10		
11		
12		

# Формулой



- в электронной таблице называют алгебраические и логические выражения.
- Формулы всегда начинаются со знака равенства (=) и вводятся в латинском регистре.
- Например: **=A5\*2/B1**

# Функция



- представляет собой программу с уникальным именем, для которой пользователь должен задать конкретные значения аргументов.
- Функции могут вводиться в таблицу в составе формул либо отдельно.
- Например, функция суммирования имеет вид **=СУММ(A1:A4)**

	А	В
1	количество	цена
2	5	36
3	2	15
4	7	12
5	=СУММ(A2:A4)	
6	СУММ(число1; [число2]; ...)	
7		

# Аргументами



- функции могут быть: числа; ссылки на ячейки и диапазоны ячеек; имена; текст; другие функции; логические значения и др.

	A	B
1	количество	цена
2		5 36
3		2 15
4		7 12
5	14	=B4+45

	A	B	C	D
1				
2	5	36	=A2*B2	
3				
4				

	A	B
1	количество	цена
2		5 36
3		2 15
4		7 12
5	=СУММ(A2:A4)	
6	СУММ(число1; [число2]; ...)	
7		

# Мастер функций



- **MS Excel** содержит более **400** встроенных функций.
- Имена функций можно набирать в любом регистре – верхнем или нижнем.
- Для облегчения работы с встроенными функциями используется **Мастер функций**

# Форматирование элементов таблицы. Формат числа

- **Форматированием** называется изменение внешнего оформления таблиц и данных в них.
- **Важно!** Excel различает форматирование всей ячейки и форматирование содержимого ячейки.
- К **форматированию ячеек** относится: изменение шрифта содержимого ячеек, выравнивание данных в ячейках, представление чисел в разных форматах, оформление границ ячеек, и т.д. Для того чтобы **изменить формат ячейки** необходимо щелкнуть на ней и выполнить команду **Формат—Ячейки**. Появившееся диалоговое окно **Формат Ячеек**, позволит изменить формат всей ячейки.





# Для **выравнивания данных** следует:



- щелкнуть на формируемой ячейке или выделить диапазон ячеек, содержащих выравниваемый текст;
- выполнить команду **Формат—Ячейки**. На закладке **Выравнивание** установить опцию **Переносить по словам**, которая позволяет располагать текст одной ячейки в несколько строк.

# Формат ячеек



Число

**Выравнивание**

Шрифт

Граница

Вид

Защита

## Выравнивание

по горизонтали:

по значению

по вертикали:

по нижнему краю

отступ:

0

Распределять по ширине

## Отображение

переносить по словам

автоподбор ширины

объединение ячеек

## Направление текста

направление текста:

по контексту

## Ориентация

Т  
е  
к  
с  
т



0

градусов



ОК

Отмена

## Для **оформления** предварительно выделенных ячеек **с помощью рамок**

- следует выполнить команду **Формат—Ячейки**.
- На закладке **Граница** следует выбрать тип линии для рамки, а затем щелкнуть на кнопке с нужным видом рамки.
- (Возможно поочередное назначение нескольких видов рамок).



# Для назначения цветного фона

- предварительно выделенным ячейкам необходимо выполнить команду *Формат—Ячейки*.
- На закладке *Вид* выбрать цвет фона ячеек и нажать кнопку **ОК**.



# Для изменения шрифта предварительно выделенного

- текста или числа, находящихся в нескольких ячейках, необходимо выполнить команду *Формат—Ячейки*.
- На закладке *Шрифт* следует указать тип шрифта (Arial, Times New Roman и т. д.), начертание (жирный, курсив, подчеркнутый), размер шрифта, цвет и т.д.



# Для изменения формата чисел,

- находящихся в выделенном диапазоне ячеек необходимо выполнить команду ***Формат—Ячейки***.
- С помощью закладки ***Число*** можно установить один из следующих форматов чисел: денежный, процентный, дата, текстовый и т.д.



## Формат ячеек

Число

Выравнивание

Шрифт

Граница

Вид

Защита

Числовые форматы:

- Общий
- Числовой**
- Денежный
- Финансовый
- Дата
- Время
- Процентный
- Дробный
- Экспоненциальный
- Текстовый
- Дополнительный
- (все форматы)

Образец

Число десятичных знаков:

2

Разделитель групп разрядов ( )

Отрицательные числа:

-1234,10  
1234,10  
-1234,10  
-1234,10

Числовой формат является наиболее общим способом представления чисел. Для вывода денежных значений используются также форматы "Денежный" и "Финансовый".



ОК

Отмена

Представление числа 100 в разных форматах		Пояснения
Общий	<b>100</b>	Без использования специальных средств. Текст выравнивается по левому краю, число по правому.
Числовой с двумя знаками после запятой	<b>100,00</b>	Числовой формат позволяет отображать любое количество знаков после запятой с соблюдением правил округления
Денежный (в рублях)	<b>100,00 р.</b>	Знак денежной единицы («р.» и «») отображается только в ячейке, в строке редактирования (формулы) он отсутствует.
Денежный (в долларах)	<b>\$100,00</b>	
Дата	<b>09.04.1900</b>	MS Excel хранит даты в виде последовательных чисел. По умолчанию дате 1 января 1900 года соответствует порядковый номер 1, а 1 января 2008 года – 39448.
Процентный	<b>10000,0%</b>	В процентном формате число умножается на 100%
Экспоненциальный	<b>1,00E+02</b>	E+02 означает 10 во 2-ой степени
Текстовый	<b>100</b>	Текстовый формат используется для ввода чисел начинающихся с 0.



# Ошибки в формулах Microsoft Excel



- При проведении расчетов в электронной таблице Microsoft Excel иногда в ячейках вместо ожидаемых значений выводятся различные “непонятные” результаты. Сегодня мы попытаемся сделать их для нас понятными.

# Ячейки заполнены знаками

# # # # # # # # #



- Ячейка может заполняться набором символов “решетки” (#) по одной из следующих причин:
  1. ширина столбца недостаточна для размещения численного значения, для которого установлен формат **Числовой**, **Денежный** или **Финансовый**. Такая ситуация встречается, например, в ячейке, в которую скопирована формула из другой ячейки, для которой был установлен один из перечисленных форматов. Для исправления ошибки необходимо либо расширить ячейку, либо изменить формат представления данных в ней;
  2. ячейка содержит формулу, возвращающую некорректную **дату** или **время**. Excel, например, не поддерживает даты **до 1900** года или **отрицательные значения** времени. Увеличение ширины ячейки данную ошибку не исправляет.



# Ошибка # ДЕЛ/0!

	А	В
1	Решение линейных уравнений	
2	Задайте значение а	
3	Задайте значение и	
4	Корень уравнения равен	
5		

- О том, что делить на ноль нельзя, знают даже учащиеся начальных классов. Но тем не менее такая ситуация в Excel встречается довольно часто. Например, на листе, подготовленном для решения линейного уравнения вида  $ax + b = 0$ :

— формула в ячейке **В4**, имеющая вид **=-В3/В2**, вернет значение ошибки **#ДЕЛ/0!** в ситуации, когда значение коэффициента *a* в ячейке **В2** еще не задано. Для исключения вывода ошибки можно воспользоваться функцией **ЕСЛИ**, которая проверяет наличие “неправильного” значения в ячейке **В2**:

**=ЕСЛИ(В2=0; “”; -В3/В2)**

Данная формула выводит “пустое” значение (“”), если ячейка пустая или содержит **0**; в противном случае выводится вычисленное значение корня уравнения.

Другое решение заключается в использовании функции **ЕСЛИ** для проверки существования *любой* ошибки. Следующая формула также отображает “пустое” значение в случае получения ошибки любого типа:

**=ЕСЛИ(ЕОШИБКА(-В3/В2); “”; -В3/В2)**

С особенностями функции **ЕОШИБКА** ознакомьтесь самостоятельно.

# Ошибка Имя?



Как известно, в Excel можно использовать в формулах не только адреса отдельных ячеек или диапазонов, но и их имена. Это облегчает понимание формул. Например, вы согласитесь, что формула нахождения корня линейного уравнения, оформленная в виде:

**=ЕСЛИ(a=0; “”; -b/a)**

— где  $a$  и  $b$  — имена ячеек, в которых задаются значения коэффициентов уравнения  $a$  и  $b$  соответственно, выглядит гораздо понятнее приведенного ранее варианта.

Ошибка **Имя?** возникает в следующих случаях:

1. формула содержит неопределенное имя ячейки или диапазона. Здесь же следует отметить одну особенность Excel. Если удалить имя какой-то ячейки или какого-то диапазона, используемое в формуле, то в самой формуле оно останется (казалось бы, Excel мог бы преобразовать имена в ссылки на соответствующие ячейки, однако этого почему-то не происходит);
2. формула содержит текст, который Excel интерпретирует как неопределенное имя. Например, ошибка в написании имени функции приводит к отображению ошибки **Имя?**.

# Ошибка # Знач!

	А	В	С	Д
1	Численность учащихся по классам			
2	Параллель	"А"	"Б"	"В"
3	1-я	24	21	23
4	2-я	22	24	22
5	3-я	25	23	-
6	4-я	23	22	24
7	всего	94	90	#ЗНАЧИ
8				

Ошибка весьма распространена и встречается, как правило, в следующих ситуациях.

- 1. Формула пытается провести операцию, используя некорректные данные (например, пытается сложить число и текстовое значение). Если на листе в ячейке **В7** (см. фрагмент листа ниже) была записана формула **=В3+В4+В5+В6**, которая затем была распространена (скопирована) на ячейки **С7** и **Д7**, то для приведенных исходных данных в ячейке будет выведен результат **#Знач!** (ясно, что складывать числа и текст нельзя).

Использование функции **СУММ** позволит найти сумму числовых значений в диапазоне, в котором имеются и текстовые значения: **=СУММ(D3:D6)**.

Это означает, что в ячейке **B7** можно записать формулу **=СУММ(B3:B6)** и распространить (скопировать) ее на ячейки **C7** и **D7**.

- 2. В качестве аргументов функции использованы данные несоответствующего типа (например, в функции ЕСЛИ вместо условия использовано число или текст).
- 3. В качестве аргумента функции используется диапазон, тогда как аргументом должна быть отдельная ячейка. Пример ошибочного оформления: **=КОРЕНЬ (A3:A6)**.

# Ошибка # Число!



- Ошибка **#Число!** возникает в одном из двух случаев:
  - 1) для функции, использующей числовой аргумент, задан аргумент другого типа. Пример ошибочного оформления:  
**=КОРЕНЬ(ИЗ);**
  - 2) формула содержит слишком большое или слишком маленькое значение. Excel поддерживает величины в пределах от **1E-307** до **1E307** (от **10-307** до **10307**).

# Ошибка # Ссылка!



- Ошибка **#Ссылка!** возникает в случае использования формулой ошибочной ссылки на ячейку. Данная ошибка может встречаться в следующих ситуациях.
- 1. Ячейка, на которую ссылалась формула, была удалена. Например, следующая формула отображает ошибку **#Число!**, если удалена строка 20, столбец А или столбец В:  
**=A20/B20**
- 2. Формула скопирована в новое место, где относительные ссылки на ячейки становятся недействительными. Например, если формулу **=A1-1** в ячейке **A2** скопировать в ячейку **A1**, формула вернет ошибку **#Число!**, так как в ней будет присутствовать ссылка на несуществующую ячейку.
- Содержимое ячейки с формулой было вырезано (командой **Вырезать**) и затем вставлено в ячейку, на которую ссылается формула.



# Ошибка # # #



- В заключение заметим, что в случаях, когда результатом формулы является ошибка любого из рассмотренных типов, а ширина столбца недостаточна для размещения соответствующего сообщения, ячейка заполняется знаками “#”.