



# **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.



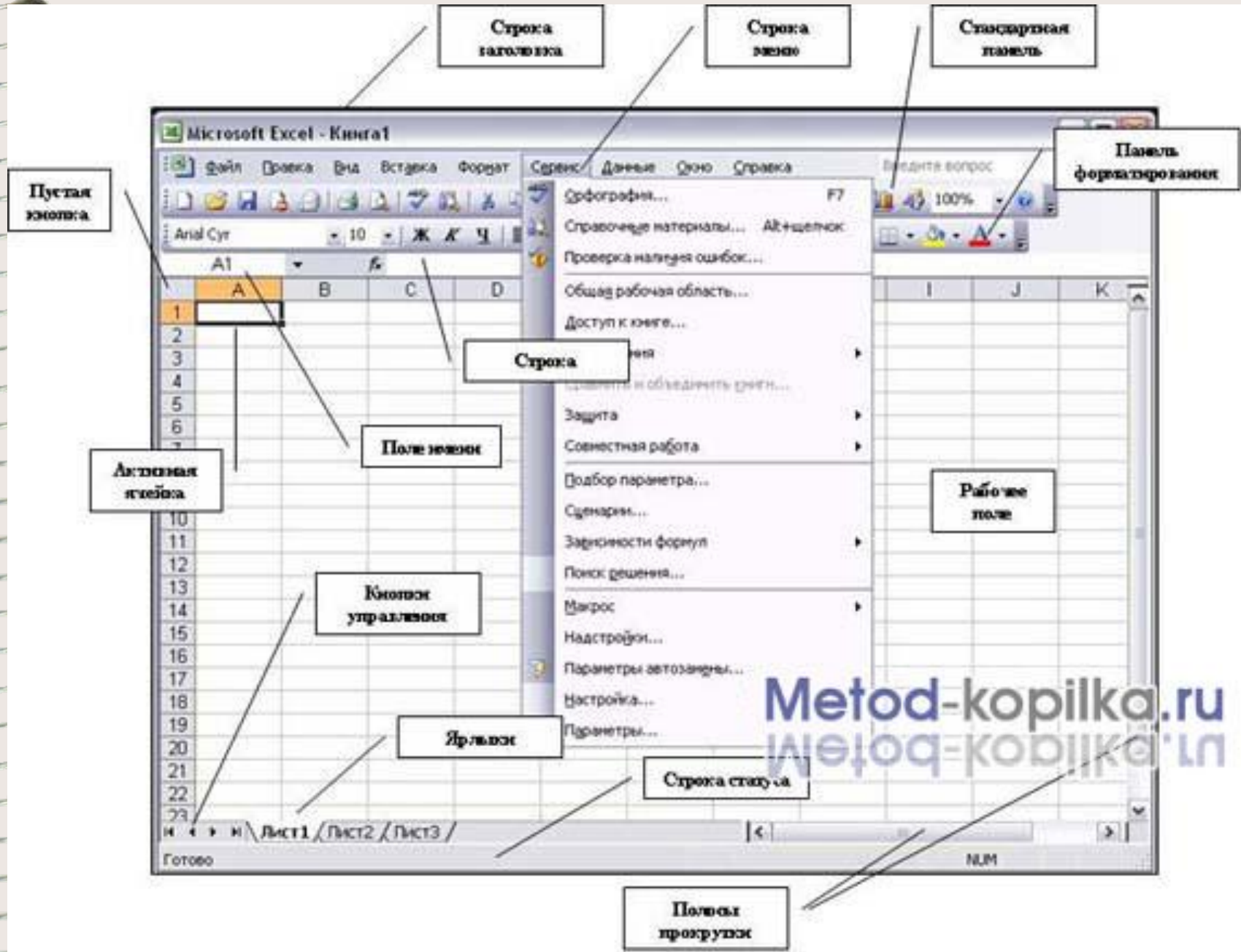
# Первая идея –



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

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

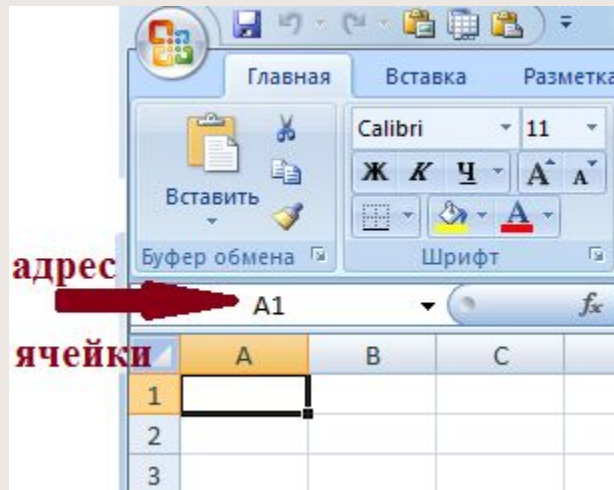
Строки таблицы (по вертикали)  
пронумерованы числами, а столбцам (по  
горизонтали) присвоены буквенные  
имена.



# Клетки-ячейки



- именуется 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 –



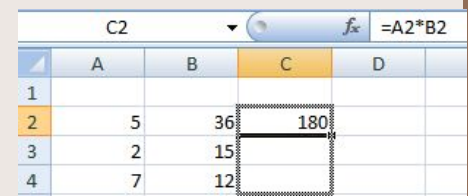
- принцип относительной адресации. Адрес ячейки, присутствующий в формуле, обозначает её расположение относительно ячейки, в которой записана формула.

	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 highlighted with a black border and contains the formula `=A2*B2`. A dashed green box highlights the cells A2 and B2, which are the relative addresses used in the formula. The values 5 and 36 are shown in cells B2 and C2 respectively, illustrating the result of the calculation.

# 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 6 rows by 2 columns.



## 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

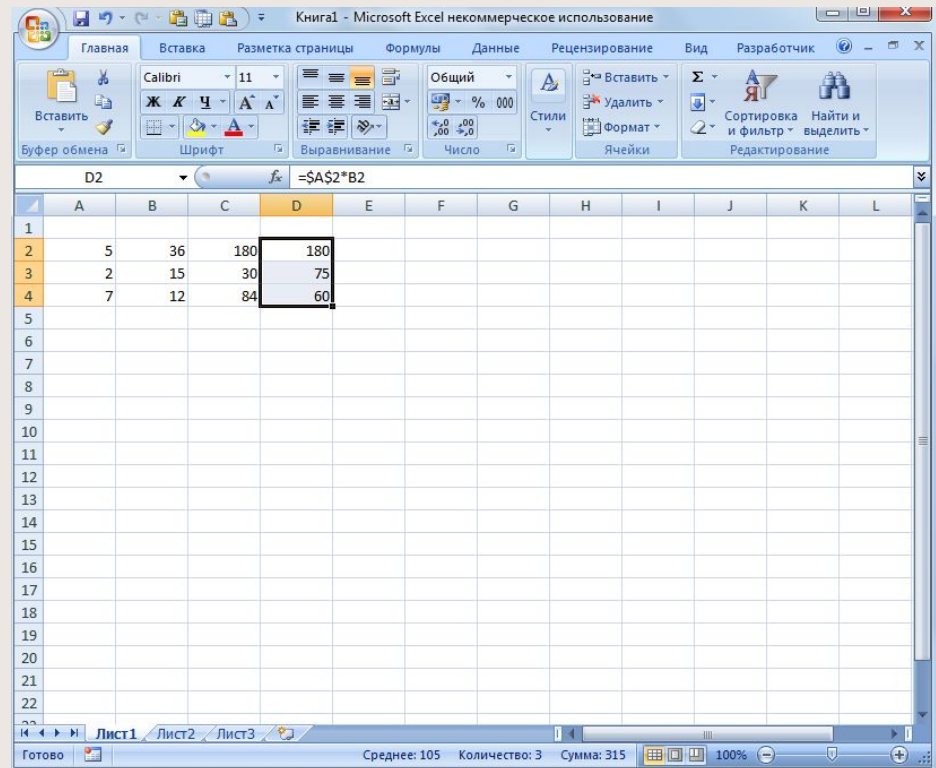


	A	B	C	D
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				

# 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

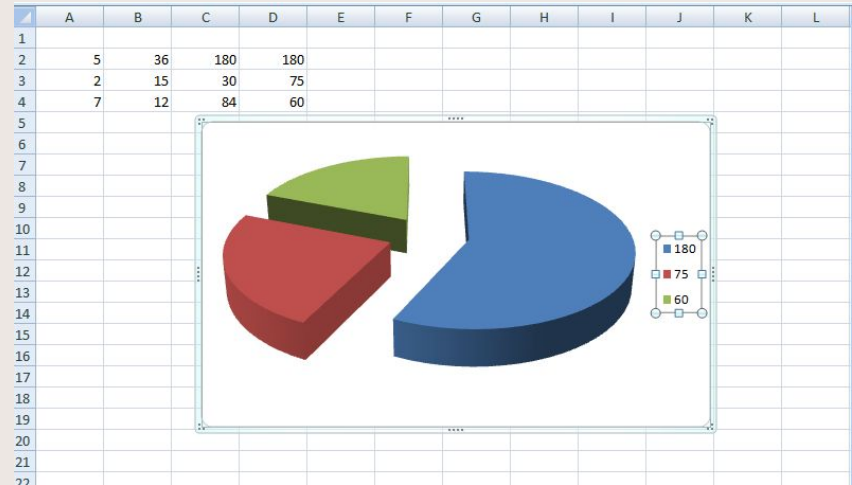
- задает индикацию содержимого клеток на экране.
- Обычно этот режим выключен, и на экране отображаются значения, вычисленные на основании содержимого клеток.



# 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



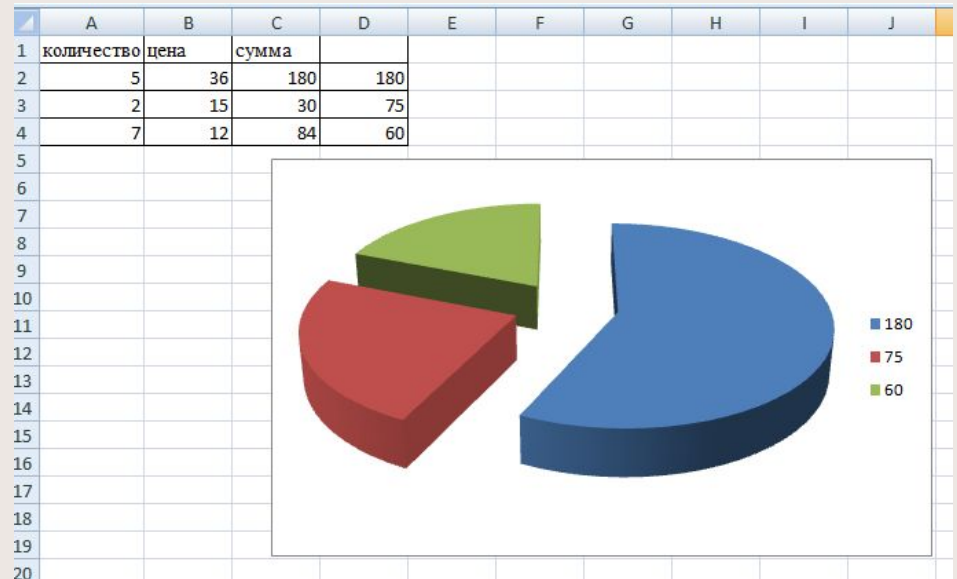
- последовательность букв, иногда цифр или некоторых специальных символов

	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 “#”.