



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.

- *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.



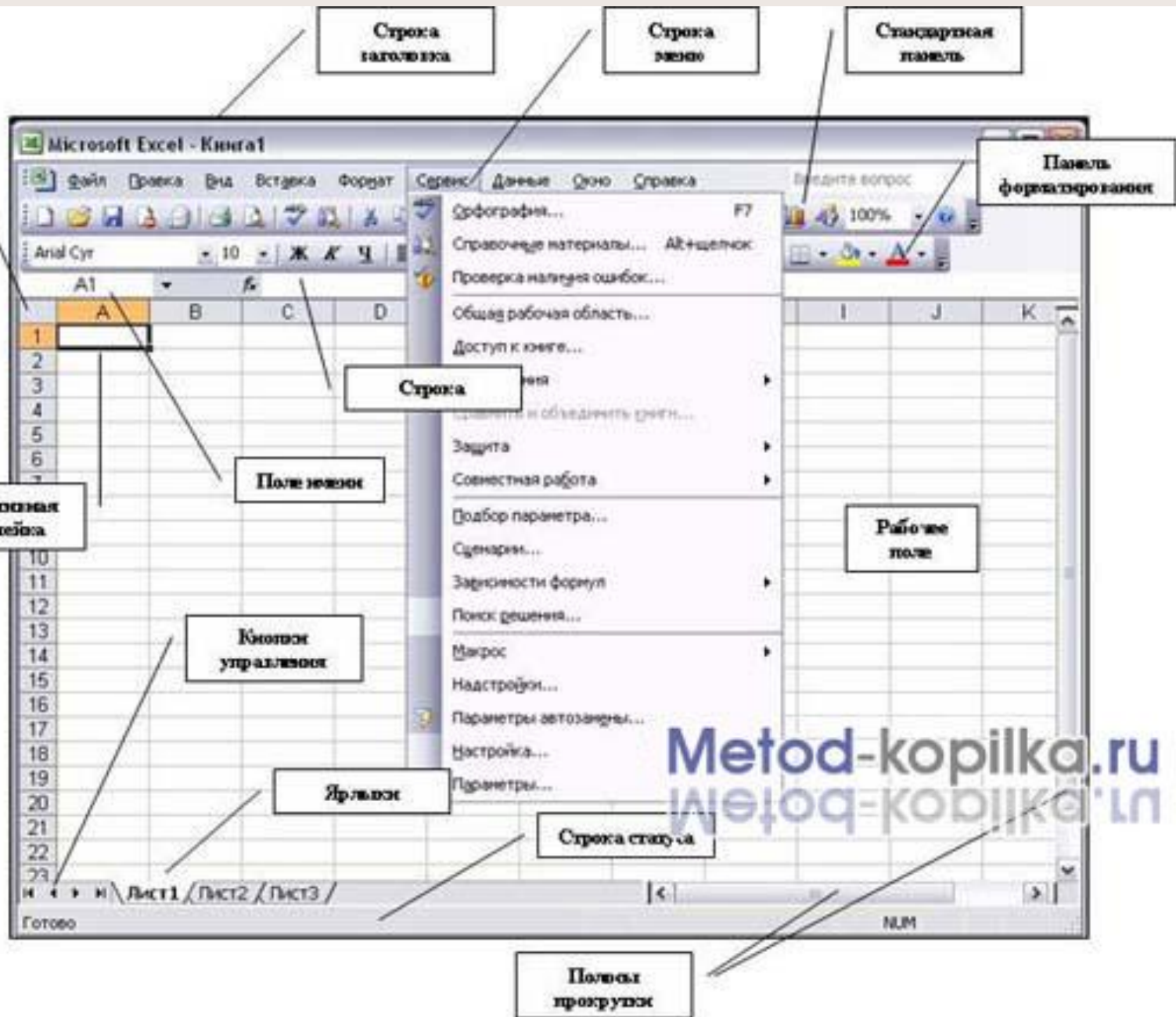
Первая идея –



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

ЭТ подобно шахматной доски. ЭТ подобно шахматной доске разделена на клетки-хуетки.

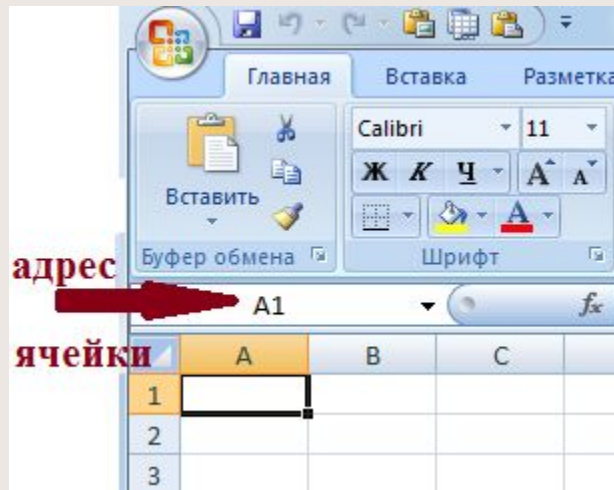
Строки таблицы (по вертикали) пронумерованы числами, а столбцам (по горизонтали) присвоены буквенные имена.



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 хуекстов 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 visible in cells B2 and C2 respectively.

- 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.

- 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 image shows a spreadsheet grid with columns A, B, C, and D, and rows 1 through 8. A rectangular range of cells is highlighted in blue, spanning from row 2 to row 7 and from column B to column C. The header row (row 1) has orange shading for columns B and C. The header column (column 1) has orange shading for rows 2 through 7. A thick black border surrounds the blue highlighted area, and a small black square is visible at the bottom-right corner of this area, indicating the active cell.

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

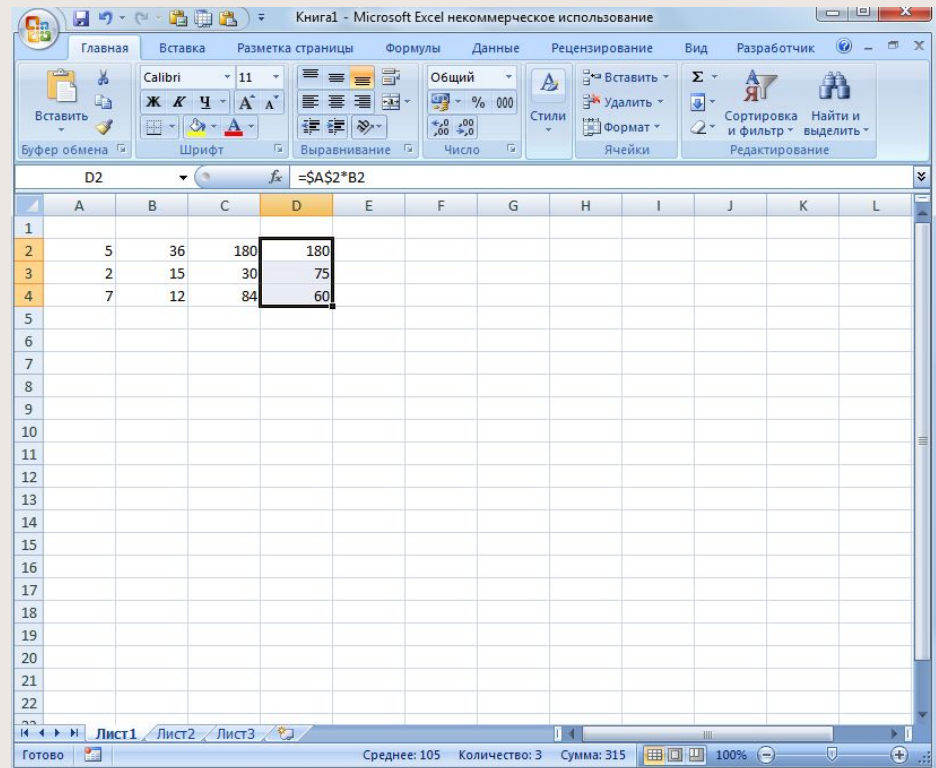


	A	B	C	D
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				

Книга –



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



Лист –



- рабочее поле, состоящее из ячеек

A screenshot of a spreadsheet application window. The grid shows columns A through L and rows 1 through 22. The cells in columns A, B, C, and D of rows 2, 3, and 4 contain numerical data. The cell D4 is selected, indicated by a black border. The status bar at the bottom shows 'Лист1', 'Лист2', and 'Лист3'.

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

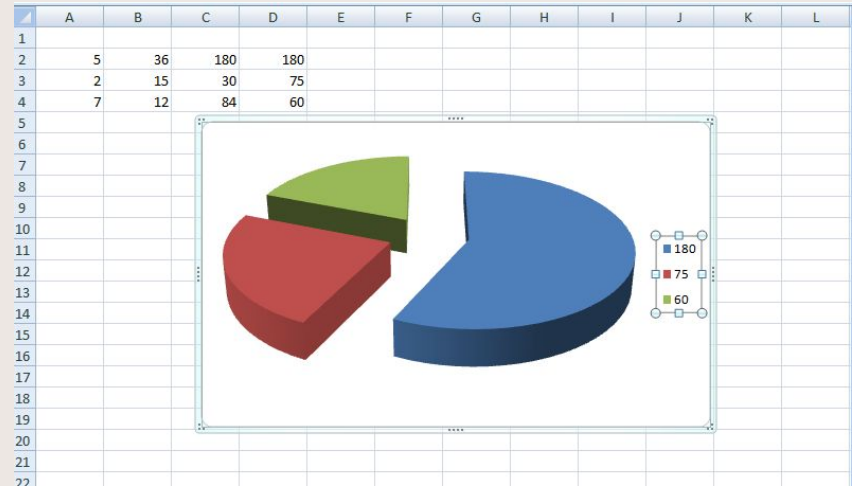
- задает индикацию содержимого клеток на экране.
- Обычно этот режим выключен, и на экране отображаются значения, вычисленные на основании содержимого клеток.



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.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	количество	цена	сумма							
2	5	36	180	180						
3	2	15	30	75						
4	7	12	84	60						
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										

A 3D pie chart visualizing the data from the table. The chart is divided into three segments: a large blue segment representing 180, a red segment representing 75, and a green segment representing 60. A legend on the right side of the chart identifies the values: 180 (blue), 75 (red), and 60 (green).

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

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

- 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)**

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	100	Без использования специальных средств. Текст выравнивается по левому краю, число по правому.
Числовой с двумя знаками после запятой	100,00	Числовой формат позволяет отображать любое количество знаков после запятой с соблюдением правил округления
Денежный (в рублях)	100,00 р.	Знак денежной единицы («р.» и «») отображается только в ячейке, в строке редактирования (формулы) он отсутствует.
Денежный (в долларах)	\$100,00	
Дата	09.04.1900	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	10000,0%	В процентном формате число умножается на 100%
Экспоненциальный	1,00E+02	E+02 означает 10 во 2-ой степени
Текстовый	100	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 “#”.