

Часть 2

Excel— работа с числами

Простые формулы

Формула – это равенство, которое выполняет вычисления. Как калькулятор, Excel может вычислять формулы, содержащие сложение, вычитание, умножение и деление.

- Одной из самых полезных особенностей Excel является возможность производить вычисления с использованием адреса ячейки для представления значения в ней. Такой способ называется использованием ссылок на ячейки. Для максимального использования возможностей Excel важно понимать, как создавать простые формулы и использовать ссылки на ячейки.

Создание простых формул

- Excel использует стандартные операторы для уравнений, такие как знак плюс для сложения (+), знак минус для вычитания (-), звездочка для умножения (*), а косая черта для деления (/), и знак вставки (^) для возведения в степень. Ключевым моментом, который следует помнить при создании формул в Excel, является то, что все формулы должны начинаться со знака равенства (=). Так происходит потому, что ячейка содержит или равна формуле и ее значению.

Простые формулы

Чтобы создать простую формулу в Excel:

- Выделите ячейку, где должно появиться значение формулы (B4, например).
- Введите знак равно (=).
- Введите формулу, которую должен вычислить Excel. Например, «120x900”.
- Нажмите Enter. Формула будет вычислена и результат отобразится в ячейке.

	A	B	C
1	Аренда площади		
2	Общая площадь, м2	120	
3	Стоимость м2	900,00р.	
4	Итоговая стоимость	=120*900	
5			

Результат формулы может не поместиться в ячейке, и вместо значения могут отображаться знаки (#####). Это означает, что столбец недостаточно широк для отображения содержимого ячейки. Просто увеличьте ширину столбца, чтобы отобразить содержимое ячейки.

	A	B	C
1	Аренда площади		
2	Общая площадь, м2	120	
3	Стоимость м2	900,00р.	
4	Итоговая стоимость	108 000,00р.	
5			

Создание формул со ссылками на ячейки

Когда формула содержит адрес ячейки, его называют **ссылкой** на ячейку. Создание формул со ссылками на ячейки является очень полезной штукой. Это дает вам возможность изменить данные на листе без необходимости переписывать значения в формулах. Чтобы создать формулу со ссылками на ячейки:

- Выделите ячейку, где должно появиться значение формулы (B3, например).
- Введите знак равно (=).
- Введите адрес ячейки, которая содержит первое число уравнения (B1, например).
- Введите нужный оператор. Например, знак плюс (+).
- Введите адрес ячейки, которая содержит второе число уравнения (в моей таблице это B2).
- Нажмите Enter. Формула будет вычислена и результат отобразится в ячейке.
- Если вы измените значение в ячейке B1 или B2, итог будет автоматически пересчитан.

	A	B
1	Доход в Январе	9 000,00р.
2	Доход в феврале	12 000,00р.
3	Итоговый доход	
4		

	A	B
1	Доход в Январе	9 000,00р.
2	Доход в феврале	12 000,00р.
3	Итоговый доход	=B1
4		

	A	B	C
1	Доход в Январе	9 000,00р.	
2	Доход в феврале	12 000,00р.	
3	Итоговый доход	=B1+B2	
4			

	A	B	C
1	Доход в Январе	9 000,00р.	
2	Доход в феврале	12 000,00р.	
3	Итоговый доход	21 000,00р.	
4			
5			

Создание формул со ссылками на ячейки

Более легкий и быстрый способ создания формул «Наведи и кликни»

- Выделите ячейку, где должно появиться значение (B3, например).
- Введите знак равно (=).
- Кликните по первой ячейке, которую нужно включить в формулу (B1, например).
- Введите нужный оператор. Например, знак деления (*).
- Кликните по следующей ячейке в формуле (B2, например).
- Нажмите Enter. Формула будет вычислена и результат отобразится в ячейке.

	A	B	C
1	Вся прибыль в год	860 000,00р.	
2	Месяцев	12	
3	Прибыль в месяц		
4			
5			

	A	B	C
1	Вся прибыль в год	860 000,00р.	
2	Месяцев	12	
3	Прибыль в месяц	=B1	
4			

	A	B	C
1	Вся прибыль в год	860 000,00р.	
2	Месяцев	12	
3	Прибыль в месяц	=B1/B2	
4			
5			

	A	B	C
1	Вся прибыль в год	860 000,00р.	
2	Месяцев	12	
3	Прибыль в месяц	=B1/B2	
4			
5			

Создание формул со ссылками на ячейки

Чтобы изменить формулу:

- Кликните по ячейке, которую нужно изменить.
- Поместите курсор мыши в строку формул и отредактируйте формулу. Также вы можете просматривать и редактировать формулу прямо в ячейке, дважды щелкнув по ней мышью.
- Когда закончите, нажмите Enter на клавиатуре или нажмите на команду Ввод в строке формул .
- Если вы передумаете, используйте команду **Отмена** в строке формул, чтобы избежать внесения изменений в формулу.

	СУММ		X	✓	f _x	=B1/B2			
	A	B	C	D	E				
1	Вся прибыль в год	860 000,00р.							
2	Месяцев	12							
3	Прибыль в месяц	=B1/B2							
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									

Редактировать формулу можно в строке формул или прямо в ячейке

Математические операторы

Операторы сравнения

- Операторы сравнения используются для сравнения двух значений. Результатом сравнения является логическое значение: либо **ИСТИНА**, либо **ЛОЖЬ**.

Оператор	Значение	Пример
= (знак равенства)	Равно	(A1=B1)
> (знак больше)	Больше	(A1>B1)
< (знак меньше)	Меньше	(A1<B1)
>= (знак больше и равно)	Больше или равно	(A1>=B1)
<= (знак меньше и равно)	Меньше или равно	(A1<=B1)
<> (знак меньше и больше)	Не равно	(A1<>B1)

Текстовый оператор конкатенации

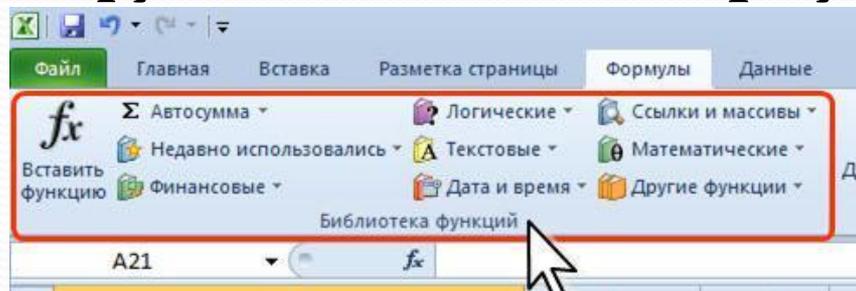
- Текстовый оператор амперсанд (&) используется для объединения нескольких текстовых значений.

Оператор	Значение	Пример
& (амперсанд)	Объединение последовательностей знаков в одну последовательность	"Фамилия"&"Имя"&"Отчество"

- С** : (двоеточие) Ставится между ссылками на первую и последнюю ячейки диапазона B5:B15
- Н** ; (точка с запятой) Оператор объединения B5:B15;D5:D15
- (пробел) Оператор пересечения множеств, служит для ссылки на общие ячейки двух диапазонов B7:D7 C6:C8

использованием мастера функций

- Функция - стандартная формула, которая обеспечивает выполнение определенных действий над значениями, выступающими в качестве аргументов. Функции позволяют упростить формулы, особенно если они длинные или сложные. Функции используют не только для непосредственных вычислений, но также и для преобразования чисел, например для округления, для поиска значений, сравнения и т. д.
- Для создания формул с функциями обычно используют группу **Библиотека функций** вкладки **Формулы**



Мастер функций

- Выделите *ячейку*, в которую требуется ввести формулу.
- Щелкните по кнопке нужной категории функций в группе **Библиотека функций** и выберите нужную функцию.
- В окне **Аргументы функции** в соответствующем поле (полях) введите *аргументы функции*. Ссылки на *ячейки* можно вводить с клавиатуры, но удобнее пользоваться выделением ячеек мышью. Для этого поставьте *курсор* в соответствующее поле и на листе выделите необходимую *ячейку* или *диапазон ячеек*.
- Для удобства выделения ячеек окно **Аргументы функции** можно сдвинуть или свернуть. Текст, числа и *логические выражения* в качестве аргументов обычно вводят с клавиатуры. В качестве подсказки в окне отображается назначение функции, а в нижней части окна отображается описание аргумента, в поле которого в данный момент находится *курсор*. Следует иметь в виду, что некоторые функции не имеют аргументов.
- В окне **Аргументы функции** нажмите кнопку **ОК**.

Относительные и абсолютные ссылки

- По умолчанию ссылки на *ячейки* в формулах относительные, то есть адрес *ячейки* определяется на основе расположения этой *ячейки* относительно *ячейки* с формулой. При *копировании ячейки* с формулой относительная ссылка автоматически изменяется. Именно возможность использования относительных ссылок и позволяет копировать формулы.
- В некоторых случаях использование относительных ссылок недопустимо.
- Для того чтобы *ссылка на ячейку* при *копировании* не изменялась, необходимо использовать абсолютные ссылки. Абсолютная ссылка *ячейки* имеет формат $\$A\1 , где \$ - служебный символ, показывающий абсолютную ссылку.
- Чтобы *ссылка на ячейку* была абсолютной, после указания ссылки на *ячейку* следует нажать клавишу F4. Ссылку можно преобразовать из относительной в абсолютную и при редактировании *ячейки* с формулой. К заголовкам столбца и строки в адресе *ячейки* следует добавить служебный символ \$.
- Ссылка может быть не только относительной или абсолютной, но и смешанной.
- Ссылка формата $A\$1$ является относительной по столбцу и абсолютной по строке, т.е. при *копировании ячейки* с формулой выше или ниже, ссылка изменяться не будет. А при *копировании* влево или вправо будет изменяться заголовок столбца.
- Ссылка формата $\$A1$ является относительной по строке и абсолютной по столбцу, т.е. при *копировании ячейки* с формулой влево или вправо ссылка изменяться не будет. А при *копировании* выше или ниже будет изменяться заголовок строки.

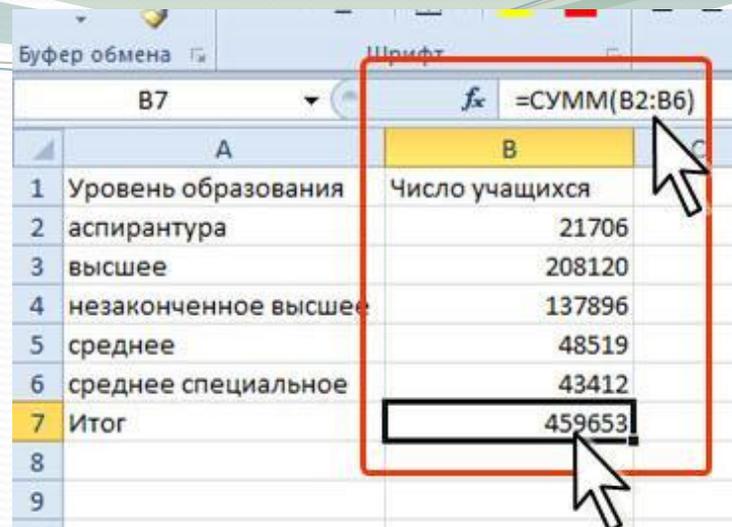
Функция СУММ

Простая сумма

- Для простейшего суммирования используют функцию **СУММ**.
- Синтаксис функции **СУММ(А)**

где А - список от 1 до 30 элементов, которые требуется суммировать. Элемент может быть *ячейкой, диапазоном ячеек, числом или формулой*. Ссылки на пустые *ячейки*, текстовые или логические значения игнорируются.

Фактически данная функция заменяет непосредственное суммирование с использованием оператора сложения (+).



	A	B
1	Уровень образования	Число учащихся
2	аспирантура	21706
3	высшее	208120
4	незаконченное высшее	137896
5	среднее	48519
6	среднее специальное	43412
7	Итого	459653
8		
9		

Функция СУММ

Выборочная сумма

- Иногда необходимо суммировать не весь диапазон, а только *ячейки*, отвечающие некоторым условиям (критериям). В этом случае используют функцию **СУММЕСЛИ**.
- Синтаксис функции **СУММЕСЛИ(А;В;С)**,
где А - диапазон вычисляемых ячеек.
В - критерий в форме числа, выражения или текста, определяющего суммируемые *ячейки*;
С - фактические *ячейки* для суммирования.

В тех случаях, когда диапазон вычисляемых ячеек и диапазон фактических ячеек для суммирования совпадают, аргумент С можно не указывать.

Можно суммировать значения, отвечающие заданному условию. Например, в таблице на рисунке суммированы только студенты по странам, при условии, что число студентов от страны превышает 200.

Украина	
Фиджи	
Филиппины	
Финляндия	
Франция	
Хорватия	
Центрально-Африканская Республика	
Чешская Республика	
Швейцария	
Швеция	
Шри-Ланка	
Эквадор	
Эстония	
ЮАР	
Югославия	16
Южная Корея	18
Ямайка	13
Япония	37
Итого (больше 200)	=СУММЕСЛИ(B2:B103;">200")

Аргументы функции

СУММЕСЛИ

Диапазон: B2:B103 = {142;87;1387;46;33;33;720;15;18;54}

Критерий: ">200" = ">200"

Диапазон_суммирования: = ссылка = 170202

Суммирует ячейки, заданные указанным условием.

Диапазон_суммирования: фактические ячейки для суммирования. Если диапазон суммирования не указан, будут использоваться ячейки, задаваемые параметром 'диапазон'.

Значение: 170202

[Справка по этой функции](#)

OK Отмена

Умножение

- Для умножения используют функцию **ПРОИЗВЕД**.
- Синтаксис функции **ПРОИЗВЕД(А)** ,
где А - список от 1 до 30 элементов, которые требуется перемножить. Элемент может быть ячейкой, диапазоном ячеек, числом или формулой. Ссылки на пустые ячейки, текстовые или логические значения игнорируются.

Фактически данная функция заменяет непосредственное умножение с использованием оператора умножения (*). Так же как и при использовании функции **СУММ**, при использовании функции **ПРОИЗВЕД** добавление ячеек в диапазон перемножения автоматически изменяет запись диапазона в формуле. Например, если в таблицу вставить строку, то в формуле будет указан новый диапазон перемножения. Аналогично формула будет изменяться и при уменьшении диапазона.

Округление

Округление чисел особенно часто требуется при денежных расчетах. Например, *цену товара* в рублях, как правило, нельзя устанавливать с точностью более двух знаков после запятой. Если же в результате вычислений получается большее число десятичных разрядов, требуется округление. В противном случае накопление тысячных и десятитысячных долей рубля приведет в итоге к ошибкам в вычислениях.

- Для округления чисел можно использовать целую группу функций.
- Наиболее часто используют функции **ОКРУГЛ**, **ОКРУГЛВВЕРХ** и **ОКРУГЛВНИЗ**.
- Синтаксис функции **ОКРУГЛ(А;В)** ,
где А - округляемое число;
В - число знаков после запятой (десятичных разрядов), до которого округляется число.

Синтаксис функций **ОКРУГЛВВЕРХ** и **ОКРУГЛВНИЗ** точно такой же, что и у функции **ОКРУГЛ**.

Функция **ОКРУГЛ** при округлении отбрасывает цифры меньше 5, а цифры больше 5 округляет до следующего разряда. Функция **ОКРУГЛВВЕРХ** при округлении любые цифры округляет до следующего разряда.

Функция **ОКРУГЛВНИЗ** при округлении отбрасывает любые цифры.

Возведение в степень, извлечение корня

Для возведения в степень используют функцию **СТЕПЕНЬ**.

- Синтаксис функции **СТЕПЕНЬ(A;B)** ,
где A - число, возводимое в степень;
B - показатель степени, в которую возводится число.

Отрицательные числа можно возводить только в степень, значение которой является *целым числом*. В остальном ограничений на возведение в степень нет.

Для извлечения квадратного корня можно использовать функцию **КОРЕНЬ**.

- Синтаксис функции **КОРЕНЬ(A)** ,
где A - число, из которого извлекают квадратный корень.

Нельзя извлекать корень из отрицательных чисел.

Тригонометрические

ВЫЧИСЛЕНИЯ

- В Microsoft Excel можно выполнять как прямые, так и обратные тригонометрические вычисления, то есть, зная значение угла, находить значения тригонометрических функций или, зная значение функции, находить значение угла.
- Синтаксис всех прямых тригонометрических функций одинаков. Например, синтаксис функции $SIN(A)$,
- где A - угол в радианах, для которого определяется синус.
- Точно так же одинаков и синтаксис всех обратных тригонометрических функций.
Например, синтаксис функции $ASIN$
- $ASIN(A)$,
- где A - число, равное синусу определяемого угла.
- Следует обратить внимание, что все тригонометрические вычисления производятся для углов, измеряемых в радианах. Для перевода в более привычные градусы следует использовать функции преобразования (**ГРАДУСЫ, РАДИАНЫ**) или самостоятельно переводить значения используя функцию $PI()$.

Статистические функции.

Расчет средних значений

- В самом простом случае для расчета среднего арифметического значения используют функцию **СРЗНАЧ**.
- Синтаксис функции **СРЗНАЧ(А)** ,
где А - список от 1 до 30 элементов, среднее значение которых требуется найти. Элемент может быть *ячейкой, диапазоном ячеек, числом или формулой*. Ссылки на пустые *ячейки*, текстовые или логические значения игнорируются.

Нахождение крайних значений

- Для нахождения крайних (наибольшего или наименьшего) значений в диапазоне данных используют функции **МАКС** и **МИН**.
- Синтаксис функций: **МАКС(А)** , **МИН(А)**
где А - список от 1 до 30 элементов, среди которых требуется найти наибольшее значение.
Элемент может быть *ячейкой, диапазоном ячеек, числом или формулой*. Ссылки на пустые ячейки, текстовые или логические значения игнорируются.

Функции **МАКС** и **МИН** только определяют крайние значения, но не показывают, в какой *ячейке* эти значения находятся.

Условные вычисления

- Часто выбор формулы для вычислений зависит от каких-либо условий. Например, при расчете торговой скидки могут использоваться различные формулы в зависимости от размера покупки.
- Для выполнения таких вычислений используется функция ЕСЛИ, в которой в качестве аргументов значений вставляются соответствующие формулы.
- Например, в таблице на рисунке при расчете *стоимости товара* цена зависит от объема партии *товара*. При объеме партии более 30 цена понижается на 10%. Следовательно, при выполнении условия используется формула $V * C * 0,9$, а при невыполнении условия - $V * C$.

Библиотека функций		Определенные имена		Зависимости формул		Вычи							
ЕСЛИ		=ЕСЛИ(C2>30;B2*C2*0,9;B2*C2)											
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	Название	Цена, руб.	Количество	Стоимость заказа									
2	Введение в математику и информатику	200	81	=ЕСЛИ(C2>30;B2*C2*0,9;B2*C2)									
3	Введение в теорию программирования	250	42	9450									
4	Введение в цифровую схемотехнику	240	88										
5	История информационных технологий	240	29										
6	Лекции по дискретной математике	200	41										
7	Логические нейронные сети	300	96										
8	Межсетевое экранирование	200	49										
9	Нейрокомпьютерные системы	150	10										
10	Нечеткие множества и нейронные сети	240	94										
11	Операционная система Unix	200	37										
12	Основные протоколы интернет	300	75										
13	Основы ASP.NET 2.0	200	50										
14	Основы SQL	200	1										
15	Основы баз данных	300	69										
16	Основы визуального моделирования	200	4										
17	Основы информационной безопасности	200	55										
18													

Аргументы функции

ЕСЛИ

Лог_выражение: C2>30 = ИСТИНА

Значение_если_истина: B2*C2*0,9 = 14580

Значение_если_ложь: B2*C2 = 16200

Значение: 14580

Справка по этой функции

OK Отмена

Ошибки в формулах

Отображение в ячейке	Причина	Пример
#ЗНАЧ!	Использование недопустимого типа аргумента или <i>операнда</i>	В формулу вместо числа или логического значения (ИСТИНА или <i>ЛОЖЬ</i>) введен текст. Для оператора или функции, требующей одного значения, указывается диапазон.
#ДЕЛ/0!	<i>Деление</i> числа на 0 (ноль).	В формуле содержится явное <i>деление</i> на ноль (например, =A1/0). Используется ссылка на пустую <i>ячейку</i> или <i>ячейку</i> , содержащую 0 в качестве <i>делителя</i>
#ИМЯ?	<i>Excel</i> не может распознать имя, используемое в формуле	Используется имя <i>ячейки</i> или диапазона, которое не было определено. Ошибка в написании имени <i>ячейки</i> или диапазона. Ошибка в написании имени функции. В ссылке на <i>диапазон ячеек</i> пропущено двоеточие (:) В формулу введен текст, не заключенный в двойные кавычки.
#Н/Д	Значение недоступно функции или формуле	Не заданы один или несколько необходимых аргументов стандартной или <i>пользовательской функции</i> листа
#ССЫЛКА!	<i>Ссылка на ячейку</i> указана неверно	<i>Ячейки</i> , на которые ссылаются формулы, были удалены или в эти <i>ячейки</i> было помещено содержимое других скопированных ячеек.
#ЧИСЛО!	Неправильные числовые значения в формуле или функции.	В функции с числовым аргументом используется неприемлемый аргумент Числовое значение результата вычисления формулы слишком велико или слишком мало, чтобы его можно было представить в <i>Excel</i>
#ПУСТО!	Задано <i>пересечение</i> двух областей, которые в действительности не имеют общих ячеек	Используется ошибочный оператор диапазона