



# Введение в анализ данных

## Лекция 2.1

Шевцов Василий Викторович,  
директор ДИТ РУДН, [shevtsov\\_vv@rudn.university](mailto:shevtsov_vv@rudn.university)

# Применение встроенных функций Excel

Различные типы ссылок. Связывание листов и рабочих книг. Применение различных типов встроенных функций. Математические функции. Статистические функции.

# Адресация

# Адрес ячейки

	A
1	10
2	11
3	12
4	13
5	14
6	15
7	16
8	17

Адрес ячейки –  
имя столбца,  
номер строки

	A	B	C	D	E	F
1	10		=A1			
2	11					
3	12					

На ячейку можно  
сослаться:  
*=адрес\_ячейки*  
При  
редактировании  
ячейка и ее адрес  
выделены цветом

	A	B	C	D	E
1	10		10		
2	11		11		
3	12		12		
4	13		13		
5	14		14		
6	15		15		
7	16		16		
8	17		17		
9	18		18		
10	19		19		
11					

При копировании и  
вставке ячейки со  
ссылкой  
происходит  
изменение ссылки

## Адрес ячейки

- Адрес ячейки может быть абсолютным и относительным.
- Абсолютные адреса, в отличие от относительных, не изменяются при копировании, перемещении, вырезании данных с адресом из ячейки.
- Знак \$ указывает на абсолютный адрес ячейки \$B\$5

ЧЗНАЧ					
✕ ✓ <i>f<sub>x</sub></i> =\$A\$1					
	A	B	C	D	E
1	10		=A\$1		
2	11				
3	12				
4	13				
5	14				
6	15				
7	16				
8	17				
9	18				
10	19				

5

ЧЗНАЧ					
✕ ✓ <i>f<sub>x</sub></i> =\$A\$1					
	A	B	C	D	E
1	10		10		
2	11		10		
3	12		10		
4	13		10		
5	14		10		
6	15		10		
7	16		10		
8	17		10		
9	18		10		
10	19		=A\$1		

## Пример использования различных адресов

ЧЗНАЧ

⋮

✖

✓

$f_x$

=A7\*\$D\$1

	A	B	C	D	E	F
1	сумма	ндс		0,18		
2	105,25	18,95				
3	106,25	19,13				
4	107,25	19,31				
5	108,25	19,49				
6	109,25	19,67				
7	110,25	=A7*\$D\$1				
8	111,25	20,03				

Ссылка на с  
изменяется  
ячейки

Ссылка на сумму товара  
изменяется при вставке  
ячейки

Ссылка на величину НДС  
остаётся неизменной

Совет: для написания  
абсолютного адреса  
ячейки можно нажать  
клавишу F4

# Ссылки

Ссылка	Описание	Пример
На ячейку	имя столбца, имя (номер) строки	=A7 =\$D\$1
На лист	имя листа	=Лист1!A7 =Лист1!\$D\$1 ='Список значений'!C4
На книгу	имя файла	=[Ведомость.xlsx]Лист3!\$B\$11 ='Z:\Экн\[Ведомость.xlsx]Лист3'!\$B\$8

# Стиль ссылок R1C1

Классическая система адресации к ячейкам листа в Excel представляет собой сочетание буквы столбца и номера строки. Третья сверху во втором столбце ячейка, например, будет иметь адрес **B3**. Такой стиль ссылок еще называют "стилем A1". В формулах адреса могут использоваться с разным типом ссылок: относительными (просто **B3**), абсолютными (**\$B\$3**) и смешанного закрепления (**\$B3** или **B\$3**). Существует еще и альтернативная система адресации, называемая "стилем R1C1". В этой системе и строки и столбцы обозначаются цифрами. Адрес ячейки **B3** в такой системе будет выглядеть как **R3C2** (R=row=строка, C=column=столбец). Относительные, абсолютные и смешанные ссылки в такой системе можно реализовать при помощи конструкций типа:

- RC** - относительная ссылка на текущую ячейку
- R2C2** - то же самое, что \$B\$2 (абсолютная ссылка)
- RC5** - ссылка на ячейку из пятого столбца в текущей строке
- RC[-1]** - ссылка на ячейку из предыдущего столбца в текущей строке
- RC[2]** - ссылка на ячейку, отстоящую на два столбца правее в той же строке
- R[2]C[-3]** - ссылка на ячейку, отстоящую на две строки ниже и на три столбца левее от текущей ячейки
- R5C[-2]** - ссылка на ячейку из пятой строки, отстоящую на два столбца левее текущей ячейки

	1	2	3	4	5	6
1	1	=RC[-1]+R[1]C[-1]+R[2]C[-1]+R[3]C[-1]+R5C1				
2	2					
3	3					
4	4					
5	5					

Стиль R1C1

	A	B	C	D
1	1	=A1+A2+A3+A4+\$A\$5		
2	2			
3	3			
4	4			
5	5			

Стиль A1

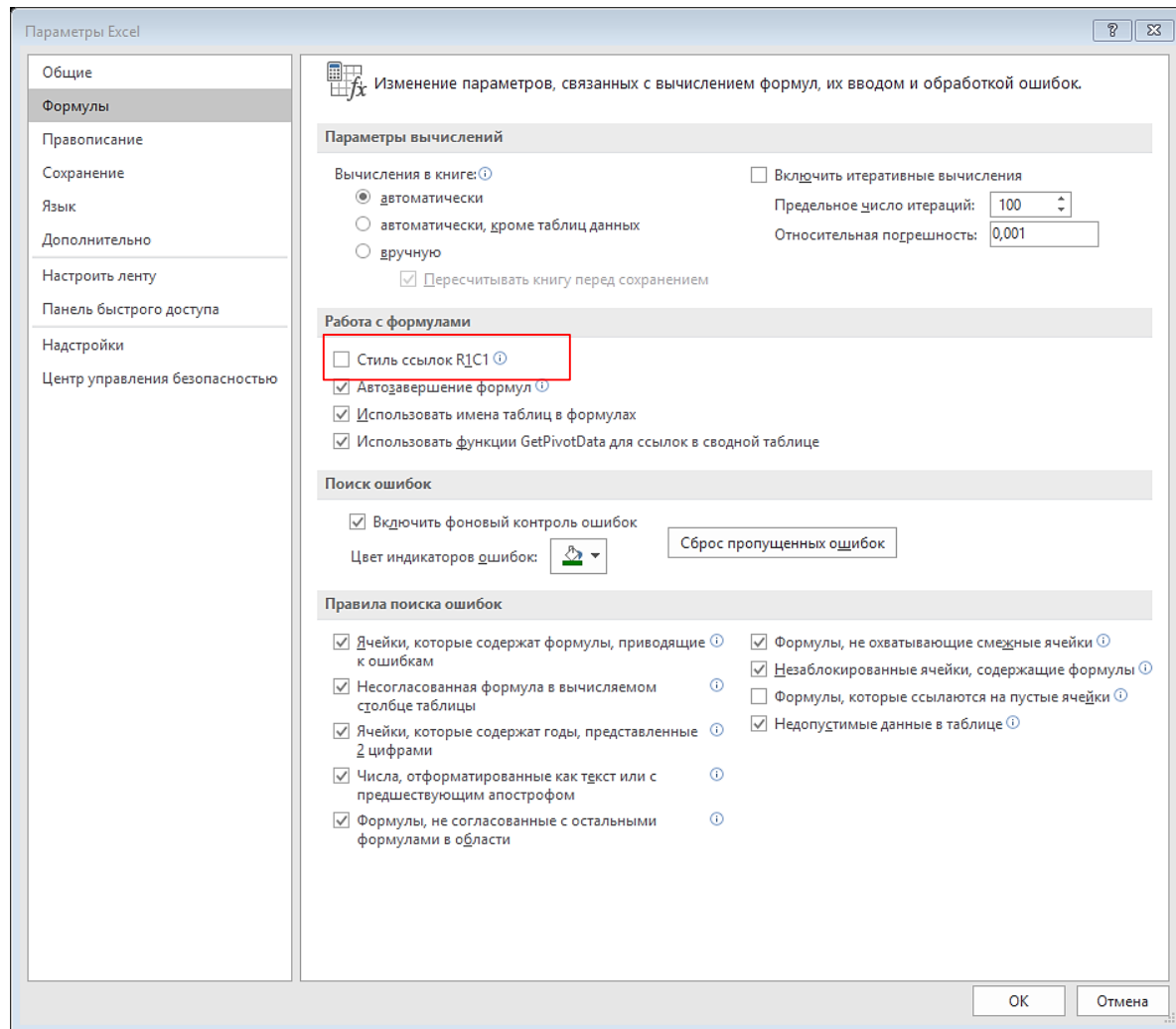


# Стиль ссылок R1C1

Управление стилем ссылок:

Файл-Параметры-вкладка Формулы-Стиль ссылок R1C1

Стиль ссылок R1C1 предназначен прежде всего для использования в коде VBA для организации циклов. Это логично. Организация цикла по буквам алфавита возможна, но трудоемка.



## Стиль ссылок R1C1

Следует обратить внимание, что при смене стиля ссылок меняется также вид заголовков столбцов. При стиле **R1C1** заголовки столбцов обозначаются цифрами, а при стиле **A1** - буквами английского алфавита. Excel может и сам без ведома пользователя сменить стиль ссылок. Делает он так в случае, если пользователь открывает книгу, в которой стиль ссылок **R1C1**, а у пользователя в этот момент установлен стиль **A1**

	1	2	3	4	5	6
1		$=R[-1]+R[1]C[-1]+R[2]C[-1]+R[3]C[-1]+R5C1$				
2						
3						
4						
5						

	A	B	C	D
1		$=A1+A2+A3+A4+\$A\$5$		
2				
3				
4				
5				

# Формулы

# Формулы

- Формулы — позволяют выполнять вычисления, возвращать данные, манипулировать содержимым других ячеек, проверять условия и т. д. Формула всегда начинается со знака равенства (=).

## Примеры формул и их описания

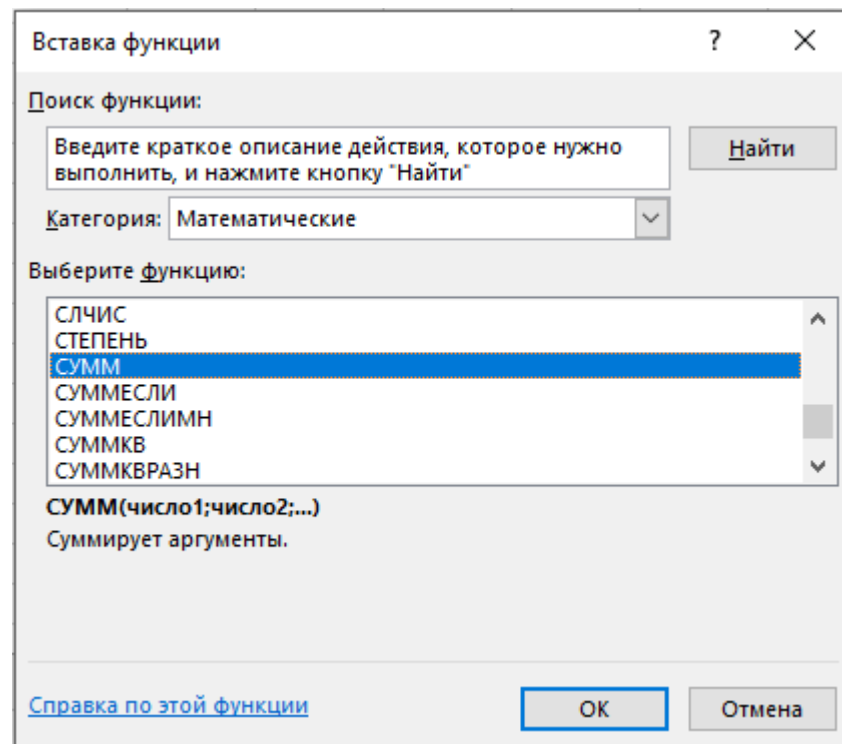
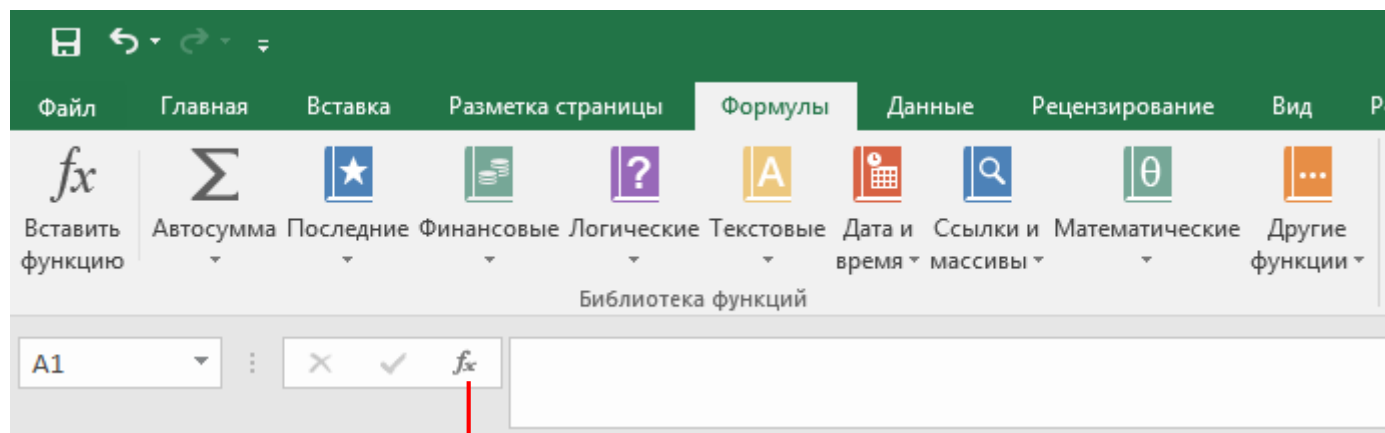
- `=5+2*3` Добавляет 5 к произведению 2 и 3.
- `=КОРЕНЬ(A1)` Использует функцию КОРЕНЬ для вычисления квадратного корня из значения в ячейке A1.
- `=СЕГОДНЯ()` Возвращает текущую дату.
- `=Если (A1>0;"Плюс";"Минус")` Проверяет, содержит ли ячейка A1 значение больше 0. Если результат проверки положителен, в ячейке появляется слово "Плюс", в противном случае — слово "Минус".

# Функции

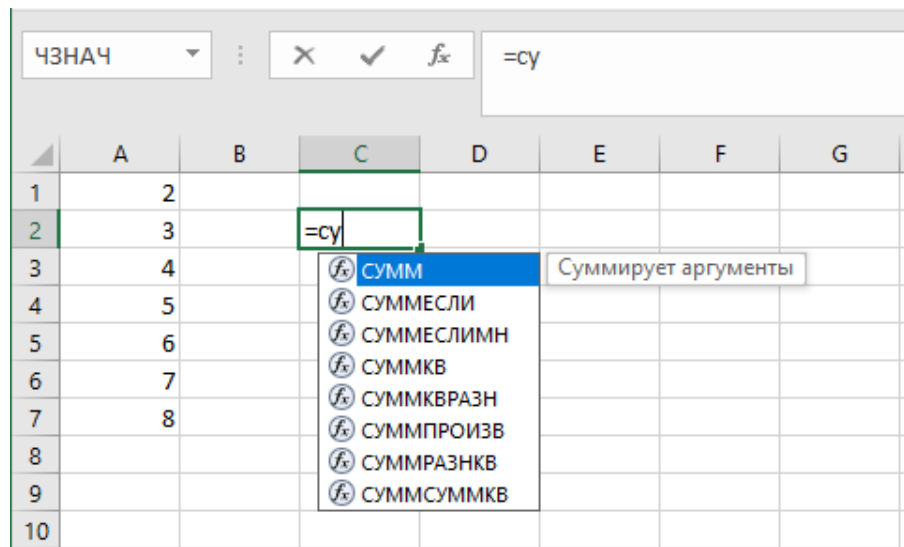
# Типы функций

- Функции совместимости
- Функции кубов
- Функции для работы с базами данных
- Функции даты и времени
- Инженерные функции
- Финансовые функции
- Информационные функции
- Логические функции
- Функции ссылки и поиска
- Математические и тригонометрические функции
- Статистические функции
- Текстовые функции
- Пользовательские функции, устанавливаемые вместе с надстройками

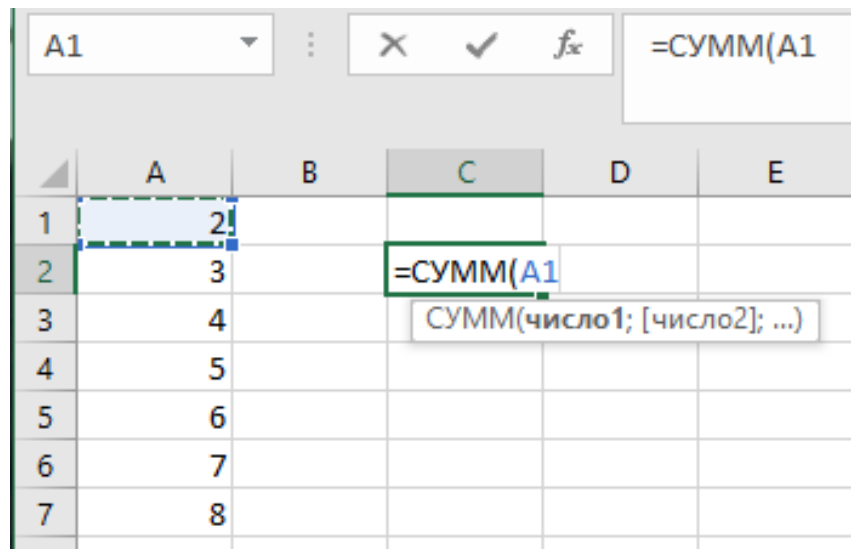
# Список функций



# Написание функций



При начале написании функции возникает список подходящих по написанию функций с всплывающей подсказкой



- При выборе функции и начале написания аргументов возникает всплывающая подсказка со списком аргументов.
- Текущий аргумент выделен жирным.
- Разделитель – в зависимости от региональных настроек.
- В квадратных скобках – необязательный аргумент.



## Диапазон ячеек

- Диапазон значений в формуле указывается через : (двоеточие)
- Несколько значений через ; (точка с запятой)
- = СУММ(A1: A10) – суммируются все ячейки от A1 до A10
- = СУММ (A1; A10) – суммируются две ячейки A1 и A10
- = СРЗНАЧ(A1: A10) – вычисляется среднее значение ячеек от A1 до A10
- = МАКС(A1:A10) – вычисляется максимальное значение ячеек от A1 до A10
- = МИН(A1:A10) – вычисляется минимальное значение ячеек от A1 до A10

# Математические функции

# Популярные функции

- =SIN(ячейка) =COS(ячейка) =TAN(ячейка) =LOG(ячейка)
- =СУММ(число1; [число2]...)
- =ОКРУГЛ(число;число\_разрядов)
- =МИН(диапазон\_ячеек)
- =МАКС(диапазон\_ячеек)
- =СРЗНАЧ(диапазон\_ячеек)
- =ПРОИЗВЕД(диапазон\_ячеек)
- =ABS(ячейка)
- =СТЕПЕНЬ(число;степень)
- =КОРЕНЬ(число)

## Функции, связанные с округлением

- ОКРУГЛ;
- ОТБР;
- ОКРУГЛВВЕРХ;
- ОКРУГЛВНИЗ;
- ОКРУГЛТ;
- ОКРВВЕРХ.МАТ;
- ОКРВНИЗ.МАТ;
- ЦЕЛОЕ;
- ЧЁТН;
- НЕЧЕТ.

# Функция ОКРУГЛ

Осуществляет стандартное округление, а именно округляет число до ближайшего разряда с указанной точностью.

Синтаксис: =**ОКРУГЛ**(число; число\_разрядов), где

- Число – обязательный аргумент. Число либо ссылка на ячейку, его содержащую;
- Число\_разрядов – обязательный аргумент. Указывает, какое количество знаков после запятой необходимо оставить, например:
  - 0 – округление до целого числа;
  - 1 – округление до десятых долей;
  - 2 – округление до сотых долей.

Аргумент может также принимать отрицательные числа, например:

- -1 – округление до десятков;
- -2 – округление до сотен.

Пример использования:

=**ОКРУГЛ**(5,45;0) – формула возвращает значение 5.

=**ОКРУГЛ**(5,45;1) – формула возвращает значение 5,5.

=**ОКРУГЛ**(5,45;3) – не меняет число, т.к. указанное число разрядов превышает его точность.

=**ОКРУГЛ**(5,45;-1) – формула возвращает значение 10.



Функции округления в отличие от настроек форматов чисел (число десятичных знаков) производит реальное округление чисел.

# Функция ОТБР

Отбрасывает дробную часть числа. Отличие от функции ОКРУГЛ() заключается в том, что число по факту не округляется, а только усекается до указанного разряда.

Синтаксис: **=ОТБР**(число; [число\_разрядов]), где

- Число – обязательный аргумент. Число либо ссылка на ячейку с числом;
- Число\_разрядов – необязательный аргумент. Указывает, какое количество знаков после запятой необходимо оставить, например:
  - 0 – точность до целого числа;
  - 1 – точность до десятых долей;
  - 2 – точность до сотых долей;

Пример использования:

**=ОТБР(5,45;0)** – формула возвращает значение 5.

**=ОТБР(5,85;0)** – так же возвращает значение 5.

**=ОТБР(5,45;1)** – возвращает значение 5,4.

**=ОТБР(5,45;3)** – формула не меняет число, т.к. указанное количество разрядов превышает его точность.

# Функция ОКРУГЛВВЕРХ

Производит округление до ближайшего большего по модулю числа с указанной точностью.

Синтаксис: =ОКРУГЛВВЕРХ(число; число\_разрядов), где

- Число – обязательный аргумент. Число либо ссылка на ячейку, содержащую число;
- Число\_разрядов – обязательный аргумент. Указывает, какое количество знаков после запятой необходимо оставить, например:
  - 0 – округление до целого числа;
  - 1 – округление до десятых долей;
  - 2 – округление до сотых долей;

Аргумент может также принимать отрицательные числа:

- -1 – округление до десятков;
- -2 – округление до сотен;

Пример использования:

=ОКРУГЛВВЕРХ(5,001;0) – формула возвращает значение 6.

=ОКРУГЛВВЕРХ(-5,001;0) – формула возвращает значение -6, т.к. -6 по модулю больше, чем -5,001 по модулю.

=ОКРУГЛВВЕРХ(5,45;1) – возвращает значение 5,5.

=ОКРУГЛВВЕРХ(5,45;3) – функция не изменяет число, т.к. требуемая разрядность превышает его точность.

=ОКРУГЛВВЕРХ(5,45;-1) – формула возвращает значение 10.

# Функция ОКРУГЛВНИЗ

Аналогична функции ОКРУГЛВВЕРХ(), за исключением того, то округляет число в меньшую сторону по модулю с указанной точностью.

Пример использования:

**=ОКРУГЛВНИЗ(5,99;0)** – формула возвращает значение 5.

**=ОКРУГЛВНИЗ(-5,99;0)** – формула возвращает значение -5, т.к. -5 по модулю меньше, чем -5,99 по модулю.

**=ОКРУГЛВНИЗ(5,45;1)** – функция возвращает значение 5,4.

**=ОКРУГЛВНИЗ(5,45;3)** – не меняет число, т.к. указанная разрядность превышает его точность.

**=ОКРУГЛВНИЗ(5,45;-1)** – формула возвращает значение 0.



# Функция ОКРУГЛТ

Округляет число до ближайшего кратного числу, заданного вторым аргументом.

Синтаксис: =ОКРУГЛТ(число; точность), где

- Число – обязательный аргумент. Число либо ссылка на ячейку, содержащую число;
- Точность – обязательный аргумент. Число, для которого необходимо найти кратное ближайшее к первому аргументу. В случае задания нулевого значения, функция всегда будет возвращать 0.

Знаки двух аргументов должны совпадать, иначе функция вернет ошибку.

Пример использования:

=ОКРУГЛТ(5,45;0) – формула возвращает значение 0.

=ОКРУГЛТ(5,45; 1,45) – возвращает значение 5,8, т.к.  $5,8/1,45=4$  и это ближе, чем  $7,25/1,45=5$ .

=ОКРУГЛТ(5,45;3) – формула возвращает значение 6, т.к.  $6/3=2$ , ближе, чем  $3/3=1$ .

# Функция ОКРВВЕРХ.МАТ

Округляет число до ближайшего большего кратного числу, заданного вторым аргументом.

Синтаксис: **=ОКРВВЕРХ.МАТ**(число; [точность]; [режим]), где

- Число – обязательный аргумент. Число либо ссылка на ячейку, содержащую числовое значение;
- Точность – необязательный аргумент. Число, для которого необходимо найти большее кратное, наиболее приближенное к заданному числу. В случае задания данному аргументу нулевого значения, функция всегда будет возвращать 0.
- Режим – необязательный аргумент. Принимает число. Если режим не задан либо равно нулю, то округление будет производиться до большего кратного не по модулю. Если же аргумент отличается от 0, то при округлении отрицательных чисел, большим будет считаться кратное наиболее отдаленное от нуля, т.е. по модулю.

Пример использования:

**=ОКРВВЕРХ.МАТ(5,45;0)** – формула возвращает значение 0.

**=ОКРВВЕРХ.МАТ(5,45;4)** – формула возвращает значение 8, несмотря на то, что кратное 4 ближе к 5,45.

**=ОКРВВЕРХ.МАТ(-5,45;4)** – формула возвращает значение -4, т.к. режим не задан, то округление производится не по модулю.

**=ОКРВВЕРХ.МАТ(-5,45;4;1)** – формула возвращает значение -8, т.к. аргумент режим отличается от нуля, то округление производится по модулю.

# Функция ОКРВНИЗ.МАТ

Округляет число до ближайшего меньшего кратного числу, заданного вторым аргументом.

Синтаксис: =ОКРВНИЗ.МАТ(число; [точность]; [режим]), где

- Число – обязательный аргумент. Число либо ссылка на ячейку, содержащую число;
- Точность – необязательный аргумент. Число, для которого необходимо найти меньшее кратное, наиболее приближенное к первому аргументу. В случае задания нулевого значения, функция всегда будет возвращать 0.
- Режим – необязательный аргумент. Принимает число. Если данное число отсутствует либо равно нулю, то округление будет производиться до меньшего кратного не по модулю. Если же аргумент отличается от 0, то при округлении отрицательных чисел, меньшим будет считаться кратное наиболее приближенное к нулю, т.е. по модулю.

Обращаем внимание на то, что третьи аргументы функций ОКРВВЕРХ.МАТ и ОКРВНИЗ.МАТ, не смотря на то, что очень похожи, все же отличаются, т.к. имеют противоположный эффект. Для избавления от путаницы можно прибегать к следующей ассоциации:

- Если режим для функции ОКРВВЕРХ.МАТ равен 0, то направление округления к нулю, т.к. аргумент действует только на отрицательные числа;
- Если режим для функции ОКРВНИЗ.МАТ равен 0, то направление округления от нуля.

Пример использования:

=ОКРВНИЗ.МАТ(5,45;0) – формула возвращает значение 0.

=ОКРВНИЗ.МАТ(5,45;3) – формула возвращает значение 3, несмотря на то, что кратное 6 ближе к 5,45.

=ОКРВНИЗ.МАТ(-5,45;3) – возвращает значение -6, т.к. режим не задан, то округление производиться не по модулю.

=ОКРВНИЗ.МАТ(-5,45;4;1) – функция возвращает значение -4, т.к. аргумент режим принимает не равен 0, то округление производиться по модулю.

# Функция ЦЕЛОЕ

Округляет число до целого в **меньшую** сторону.

Синтаксис: =**ЦЕЛОЕ**(число), где число – обязательный аргумент, принимающий числовое значение либо ссылку на ячейку с числовым значением.

Пример использования:

=**ЦЕЛОЕ**(5,85) – формула вернет значение 5.

=**ЦЕЛОЕ**(-5,85) – вернет значение -6.

# Функция ЧЁТН

Округляет число до ближайшего **большего** по модулю четного числа.

Синтаксис: =ЧЁТН(число), где число – обязательный аргумент. Принимает числовое значение либо ссылку на ячейку, содержащую число.

Пример использования:

=ЧЁТН(6,85) – вернет значение 8.

=ЧЁТН(-6,85) – вернет значение -8.

# Функция НЕЧЁТ

Аналогична функции ЧЁТН за исключением того, что числа округляются до нечетных.

Пример использования:

=НЕЧЁТ(5,85) – вернет значение 7.

=НЕЧЁТ(-5,85) – вернет значение -7.

# Суммирование и условное суммирование

- СУММ;
- СУММПРОИЗВ;
- СУММЕСЛИ;
- СУММЕСЛИМН.

# Функция СУММ

Суммирует свои аргументы. Максимальное число аргументов 255.

Если функция ссылается на ячейку, диапазон ячеек или массив, содержащий текстовые либо логические значения, то такие значения игнорируются. Если какой-либо аргумент принимает константу (значение введенное руками), содержащую текстовое значение, то такой аргумент возвращает ошибку, в результате чего вся формула вернет ошибку.

Если же в качестве аргумента функции принимается константа с логическим значением, то ЛОЖЬ приравнивается к нулю, а ИСТИНА к единице.

Синтаксис: =**СУММ**(число1; [число2]; ...), где

- Число1 – обязательный аргумент, являющийся числом либо ссылкой на ячейку или диапазон ячеек, содержащих число;
- Число2 и последующие аргументы – необязательные аргументы, аналогичные первому.

=**СУММ**(1;2;3;4;"текст") – данный вариант вернет ошибку #ЗНАЧ!, т.к. последний аргумент явно принимает текстовое значение.

=**СУММ**(ИСТИНА;ЛОЖЬ) – формула вернет значение 1.



# Функция СУММПРОИЗВ

Производит суммирование произведений массивов либо диапазонов. Если аргументы принимают диапазоны либо массивы, содержащие текстовые или логические значения, то такие значения игнорируются. Если в аргументе явно задать логическое либо текстовое значение или ссылку на одну ячейку, содержащую такое значение, то вся формула вернет ошибку.

Синтаксис: =**СУММПРОИЗВ**(массив1; [массив2]; ...), где

- Массив1 – обязательный аргумент, являющийся числом либо ссылкой на ячейку, диапазон ячеек или массив, содержащих числовое значение;
- Массив2 и последующие аргументы – необязательные аргументы, аналогичные первому.

Все аргументы функции должны иметь одинаковую размерность, т.е. если один аргумент ссылается на диапазон с 5 ячейками, то и остальные аргументы должны иметь по 5 элементов. Также должны использоваться диапазоны и массивы одних типов, т.е. горизонтальные и вертикальные массивы и диапазоны либо двумерные и одномерные массивы не могут использоваться одновременно в данной функции, иначе она возвратит ошибку.

## Функция СУММПРОИЗВ. Пример использования

В данном примере один диапазон содержит текст, но функция игнорирует данное значение и возвращает сумму произведений остальных элементов.

B6									
	A	B	C	D	E	F	G		
1	1	2							
2	2	3							
3	3	4							
4	4	5							
5	5	текст							
6		40							

В данном случае формула возвращает ошибку, потому что, не смотря на одинаковое количество элементов в двух диапазонах, они имеют разные типы, т.е. A1:A5 – вертикальный диапазон, а B1:F1 – горизонтальный диапазон.

B6									
	A	B	C	D	E	F	G		
1	1	2	3	4	5	6			
2	2								
3	3								
4	4								
5	5								
6		#ЗНАЧ!							

# Функция СУММЕСЛИ

Функция производит суммирование элементов, которые соответствуют заданным условиям.

Синтаксис: =**СУММЕСЛИ**(диапазон\_условия; критерий;[диапазон\_суммирования]),  
где

- диапазон\_условия – обязательный атрибут. Ссылка на ячейку или диапазон ячеек, которые необходимо проверить на совпадение с условием;
- критерий – обязательный атрибут. Содержит в себе конкретное значение либо условие для проверки. Условия типа больше, меньше, равно либо их комбинации всегда заключаются в кавычки.
- диапазон\_суммирования – необязательный атрибут. Ссылка на ячейку либо диапазон ячеек, которые необходимо просуммировать в случае, если элемент диапазона условия подходит под критерий. Если аргумент не указан, то по умолчанию он принимает значение первого аргумента. Также, если диапазон указан не правильно, т.е. для вертикального диапазона условия, указан горизонтальный диапазон суммирования, то последний заменяется на вертикальный, не меняя своего первого элемента, т.е. претерпевает транспонирование.

# Функция СУММЕСЛИ. Пример

Производится суммирование чисел, которые больше 0. Так как диапазон суммирования не указан, то по умолчанию принимает диапазон условия.

	A	B	C	D	E	F
1	1	2	3	4	5	6
2	=СУММЕСЛИ(A1:F1;">0")					

Используются разные типы диапазонов. Проверяется на соответствие условию (>0) диапазон A1:F1, а суммирование производится в диапазоне A1:F1

	A	B	C	D	E	F
1	1	2	3	4	5	6
2	1	1	1	1	1	1
3	=СУММЕСЛИ(A1:F1;">0";A2:F2)					

## Функция СУММЕСЛИ. Пример

Необходимо произвести суммирование по A2:F2, если элемент из A1:F1 больше нуля. Возвращаемое значение 5, а не 6, так как текстовый элемент D1 игнорируется.

	A	B	C	D	E	F
1	1	2	3	н	5	6
2	1	1	1	1	1	1
3	=СУММЕСЛИ(A1:F1;">0";A2:F2)					

Теперь изменим условие и найдем сумму, если элементы для условия больше или равняются «а». По условиям сортировки все числа являются меньшими любым буквам, поэтому результат должен быть 6. Но так как в условии задано сравнение с текстовой строкой, то все числовые значения отбрасываются. Чтобы они учитывались, их необходимо перевести в текстовый формат.

	A	B	C	D	E	F
1	1	2	3	а	5	6
2	1	1	1	1	1	1
3	=СУММЕСЛИ(A1:F1;"<=а";A2:F2)					

	A	B	C	D	E	F
1	1	2	3	а	5	6
2	1	1	1	1	1	1
3	=СУММЕСЛИ(A1:F1;"<=а";A2:F2)					

# Функция СУММЕСЛИМН

Выполняет те же действия, что и СУММЕСЛИ, но может проверять различные условия по нескольким диапазонам.

Синтаксис:

**=СУММЕСЛИМН**(диапазон\_суммирования; диапазон\_условия1; критерий1; [диапазон\_условия2]; [критерий2]; ...),

где аргументы в точности совпадают с аргументами функции СУММЕСЛИ, за исключением того, что диапазон суммирования и первая пара диапазон условия - критерий являются обязательными аргументами.

Все последующие пары (от диапазон\_условия2; критерий2 до диапазон\_условия127; критерий127) необязательны.

Также в данной функции не происходит никаких подмен диапазонов, поэтому все заданные в функции диапазоны должны быть равны по размерности и иметь один тип, т.е. только горизонтальные либо только вертикальные.

# Функция СУММЕСЛИМН. Пример

Необходимо узнать сумму ячеек, удовлетворяющих условиям:

1. По A1:A5 больше 2;
2. По B1:B5 меньше или равно "г".

Таким образом, по первому критерию подходят 3 ячейки, по второму 4, но ячеек, которые подходят под оба условия две – C3 и C4. Поэтому формула вернет значение 2.

ДАТА										
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	
1	1	а	1							
2	2	б	1							
3	3	в	1							
4	4	г	1							
5	5	д	1							
6										
7	=СУММЕСЛИМН(C1:C5;A1:A5;">2";B1:B5;"<=г")									

## Функции подсчета количества ячеек

СЧЁТЗ	подсчитывает количество заполненных (непустых) ячеек в диапазон	=СЧЁТЗ(А3:А20)
СЧЁТ	подсчитывает количество ячеек, содержащих числа, и количество чисел в списке аргументов. Функция <b>СЧЁТ</b> используется для определения количества числовых ячеек в диапазонах и массивах чисел	=СЧЁТ(А3:А20)
СЧЁТЕСЛИ	подсчитывает количество ячеек, отвечающих определенному условию	=СЧЁТЕСЛИ(Ј3:Ј20;"бюджет") =СЧЁТЕСЛИ(Ј3:Ј20;А23)
СЧЁТЕСЛИМН	применяет критерии к ячейкам в нескольких диапазонах и вычисляет количество соответствий всем критериям	СЧЁТЕСЛИМН (диапазон_условия1;условие1;[диапазон_условия2;условие2];...)



# Функции, связанные с возведением в степень и извлечением корня

- **КОРЕНЬ;**
- **СУММКВРАЗН;**
- **СУММКВ;**
- **СУММСУММКВ;**
- **СУММРАЗНКВ.**

# Функция **КОРЕНЬ**

Извлекает квадратный корень из числа.

Синтаксис:

**=КОРЕНЬ**(число), где аргумент число – является числом, либо ссылкой на ячейку с числовым значением.

Пример использования:

**=КОРЕНЬ**(4) – функция вернет значение 2.

Если возникает необходимость извлечь из числа корень со степенью больше 2, данное число необходимо возвести в степень 1/(показатель корня). Например, для извлечения кубического корня из числа 27 необходимо применить следующую формулу: **=27^(1/3)** – результат 4.

# Функция СУММКВРАЗН

Производит суммирование возведенных в квадрат разностей между элементами двух диапазонов либо массивов.

Синтаксис:

**=СУММКВРАЗН**(диапазон1; диапазон2), где первый и второй аргументы являются обязательными и содержат ссылки на диапазоны либо массивы с числовыми значениями. Текстовые и логические значения игнорируются.

Вертикальные и горизонтальные диапазоны и массивы в данной функции не различаются, но должны иметь одинаковую размерность.

Пример использования:

**=СУММКВРАЗН**({1;2};{0;4}) – функция вернет значение 5.

Альтернативное решение  $= (1-0)^2 + (2-4)^2$ .

# Функция СУММКВ

Воспроизводит числа, заданные ее аргументами, в квадрат, после чего их суммирует.

Синтаксис: =СУММКВ(число1; [число2]), где число1 ... число255, число, либо ссылки на ячейки и диапазоны, содержащие числовые значения. Максимальное число аргументов 255, минимальное 1. Все текстовые и логические значения игнорируются, за исключением случаев, когда они заданы явно. В последнем случае текстовые значения возвращают ошибку, логические 1 для ИСТИНА, 0 для ЛОЖЬ.

Пример использования:

=СУММКВ(2;2) – функция вернет значение 8.

=СУММКВ(2;ИСТИНА) – возвращает значение 5, так как ИСТИНА приравнивается к единице.

В данном примере текстовое значение игнорируется, так как оно задано через ссылку на диапазон.

	A	B	C	D	E	F
1	1	2	3 a		5	6
2	=СУММКВ(A1:F1)					

	A	B	C	D	E	F
1	1	2	3 a		5	6
2	75					

# Функция СУММСУММКВ

Возводит все элементы указанных диапазонов либо массивов в квадрат, суммирует их пары, затем выводит общую сумму.

Синтаксис:

=**СУММСУММКВ**(диапазон1; диапазон2), где аргументы являются числами, либо ссылками на диапазоны или массивы.

Функция при обычных условиях возвращает точно такой же результат, как и функция СУММКВ. Но если в качестве элемента одного из аргументов будет указано текстовое или логическое значение, то проигнорирована будет вся пара элементов, а не только сам элемент.

# Функция СУММСУММКВ. Пример

Сравним поведение функций СУММСУММКВ и СУММКВ

Функции возвращают один и тот же результат:

- Алгоритм для СУММСУММКВ  $= (2^2 + 2^2) + (2^2 + 2^2) + (2^2 + 2^2)$ ;
- Алгоритм для СУММКВ  $= 2^2 + 2^2 + 2^2 + 2^2 + 2^2 + 2^2$ .

	A	B	C	D	E
1	2	2			
2	2	2	=СУММСУММКВ(A1:A3;B1:B3)		
3	2	2	24		

Функции вернут разные результаты из-за несущественных различий в алгоритме вычисления (части выделенные красным игнорируются, т.к. возвращают ошибку):

- Алгоритм для СУММСУММКВ  $= (2^2 + 2^2) + (\text{текст}^2 + 2^2) + (2^2 + 2^2)$ ;
- Алгоритм для СУММКВ  $= 2^2 + 2^2 + \text{«текст»}^2 + 2^2 + 2^2 + 2^2$ .

	A	B	C
1	2	2	
2	текст	2	16
3	2	2	20

# Функция СУММРАЗНКВ

Возвращает сумму разностей квадратов соответствующих значений в двух массивах.

Аналогична во всем функции СУММСУММКВ за исключение того, что для пар соответствующих элементов находится не сумма, а их разница.

Синтаксис: =**СУММРАЗНКВ**(диапазон1; диапазон2), где аргументы являются числами, либо ссылками на диапазоны или массивы.

Пример использования:

	A	B	C	D	E
1	2	3			
2	2	3			
3	2	3	=СУММРАЗНКВ(A1:A3;B1:B3)		

	A	B	C
1	2	3	
2	2	3	
3	2	3	-15

# Функция СУММКВРАЗН

Возвращает сумму квадратов разностей соответствующих значений в двух массивах.

Синтаксис:

= **СУММКВРАЗН** (диапазон1; диапазон2), где аргументы являются числами, либо ссылками на диапазоны или массивы

Пример использования:

	A	B	C	D	E
1	2	3			
2	2	3			
3	2	3	=СУММКВРАЗН(A1:A3;B1:B3)		

	A	B	C
1	2	3	
2	2	3	
3	2	3	3



## Функции случайных чисел и возможных комбинаций:

- СЛУЧМЕЖДУ;
- СЛЧИС;
- ЧИСЛКОМБ;
- ФАКТР.

# Функция СЛЧИС

Возвращает случайно сгенерированное число в пределах:  $\geq 0$  и  $< 1$ .

При использовании нескольких таких функций, возвращаемые значения не повторяются.

Синтаксис:

=**СЛЧИС**(), функция не имеет аргументов.

## Функция СЛУЧМЕЖДУ

Возвращает случайно сгенерированное целое число в пределах указанных границ. При использовании нескольких таких функций, возвращаемые значения могут повторяться.

Синтаксис: =**СЛУЧМЕЖДУ**(нижняя\_граница; верхняя\_граница), где аргументы являются числами, либо ссылками на ячейки, содержащие числа. Все аргументы обязательны, и представляют собой минимальное и максимальное возможные значения соответственно. Аргументы могут быть равны друг другу, но минимальная граница не может быть больше максимальной.

Значение возвращаемое функцией меняется каждый раз, когда происходит изменение книги.

# Функция ЧИСЛКОМБ

Возвращает возможное число уникальных комбинаций для определенного количества элементов из общего набора элементов.

Синтаксис: **=ЧИСЛКОМБ**(размер\_набора; колво\_элементов), где

- размер\_набора – обязательный аргумент. Число либо ссылка на ячейку, содержащую число, которое указывает, сколько элементов всего находится в наборе;
- колво\_элементов – обязательный аргумент. Число либо ссылка на ячейку, содержащую число, которое указывает, какое количество элементов из общего набора должно присутствовать в одной комбинации. Данный аргумент должен равняться либо не превышать первый.

Все аргументы должны содержать целые положительные числа.

Пример использования:

Имеется набор из 4 элементов – ABCD. Из него необходимо составить уникальные комбинации по 2 элемента, при условии что в комбинации элементы не повторяются и их расположение не имеет значения, т.е. пары AB и BA являются равнозначными.

Решение:

**=ЧИСЛКОМБ(4;2)** – возвращаемый результат 6:

- 1.AB;
- 2.AC;
- 3.AD;
- 4.BC;
- 5.BD;
- 6.CD.

	A	B	C	D	E	F
1	4	2				
2	6					

# Функция ФАКТР

Возвращает факториал числа, что соответствует числу возможных вариаций упорядочивания элементов группы.

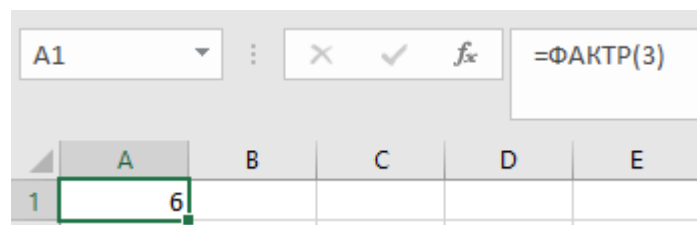
Синтаксис:

=**ФАКТР**(число), где число – обязательный аргумент, являющийся числом либо ссылкой на ячейку, содержащую числовое значение.

Пример использования:

Имеется набор из 3 элементов – ABC, который можно упорядочить 6 разными способами:

- 1.ABC;
- 2.ACB;
- 3.BAC;
- 4.BCA;
- 5.CAB;
- 6.CBA.



Используем функцию, чтобы подтвердить данное количество:  
=ФАКТР(3) – формула возвращает значение 6 (=1\*2\*3)

## Функции, связанные с делением:

- ЧАСТНОЕ;
- ОСТАТ;
- НОД;
- НОК.

# Функция ЧАСТНОЕ

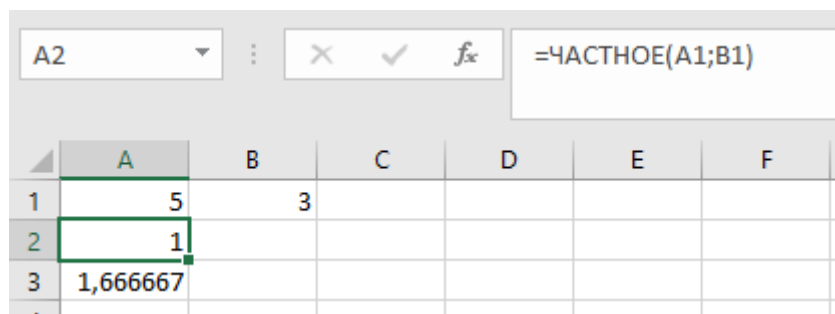
Возвращает целую часть результата деления с остатком. Эта функция используется, когда нужно отбросить остаток от деления.

## Синтаксис

=ЧАСТНОЕ(числитель;знаменатель)

Аргументы функции:

- **Числитель** Обязательный. Делимое.
- **Знаменатель** Обязательный. Делитель.



	A	B	C	D	E	F
1	5	3				
2	1					
3	1,666667					

# Функция ОСТАТ

Возвращает остаток от деления двух чисел.

Синтаксис: **=ОСТАТ**(делимое; делитель), где все аргументы являются обязательными и должны иметь числовое значение.

Знак остатка всегда совпадает со знаком делителя.

Пример использования:

Сама функция из-за алгоритма своего вычисления выдает результат обработки чисел с разными знаками, который возможно Вы от нее ожидать не будете.

Подробнее:

**=ОСТАТ(8;3)** – результат выполнения функции 2.

**=ОСТАТ(-8;3)** – результат выполнения функции 1. Хотя скорее всего Вы будете ожидать результат 2. Так происходит из-за алгоритма функции:  $\text{=делимое} - \text{делитель} * \text{ЦЕЛОЕ}(\text{делимое/делитель})$ . В связи с тем, что ЦЕЛОЕ округляет дробные значения до меньшего целого, то результат деления  $(-8/3)$  равняется -2,6666 и, соответственно, будет округлен до -3, а не до 2, как в случае с положительными числами. Чтобы избавиться от такого эффекта необходимо не округлять число, а просто отбрасывать дробную часть:  $\text{=делимое} - \text{делитель} * \text{ОТБР}(\text{делимое/делитель})$ .  
**=-8-3\*ОТБР(-8/3)** – результат -2.  
**=ОСТАТ(-8;-3)** – функция вернет результат -2.



# Функция НОД

Вычисляет наибольший общий делитель для всех аргументов, на который они делятся без остатка. Наибольший делитель всегда целое число.

Синтаксис:

**=НОД**(число1; [число2]; ...). Максимальное число аргументов 255, минимальное 1. Аргументы являются числами, ссылками на ячейки или диапазонами ячеек, которые содержат числа.

Значения аргументов должны быть всегда положительными числами.

Пример использования:

**=НОД(8;4)** – результат выполнения 4.

**=НОД(6;4)** – результат выполнения 2.

# Функция НОК

Вычисляет наименьшее общее кратное для всех аргументов.

Синтаксис и описание аргументов аналогичны функции НОД.

Пример использования:

=НОК(8;4) – результат выполнения 8.

=НОК(6;4) – результат выполнения 12.

# Преобразование чисел:

- ABS;
- РИМСКОЕ.

# Функция ABS

Возвращает модуль числа.

Синтаксис:

=**ABS**(число), где число обязательный аргумент, являющийся числом либо ссылкой на ячейку, содержащую число.

Пример использования:

=**ABS**(-4) – результат 4.

# Функция РИМСКОЕ

Преобразует число в строку, представляющую римское число.

Синтаксис: =**РИМСКОЕ**(число; [формат]),

где

- Число – обязательный аргумент. Положительное число либо ссылка на ячейку с положительным числом. Если число дробное, то дробная часть отсекается;
- Формат – необязательный аргумент. По умолчанию принимает значение 0.

Возможные значения:

- 0 – классическое представление римских чисел;
- От 1 до 3 – наглядные форматы представления длинных римских чисел;
- 4 – упрощенный вариант представления длинных римских чисел;
- ИСТИНА - аналогично 0;
- ЛОЖЬ – аналогично 4.

Пример использования:

=**РИМСКОЕ**(999;0) – результат «CMXCIX»;

=**РИМСКОЕ**(999;1) – результат «LMVLIV»;

=**РИМСКОЕ**(999;2) – возвращает «XMIX»;

=**РИМСКОЕ**(999;3) – результат «VMIV»;

=**РИМСКОЕ**(999;4) – результат «IM»;

=**РИМСКОЕ**(999;ИСТИНА) – результат «CMXCIX»;

=**РИМСКОЕ**(999;ЛОЖЬ) – результат «IM».

## Иные функции

- **ЗНАК;**
- **Число ПИ;**
- **ПРОИЗВЕД.**

# Функция ЗНАК

Проверяет знак числа и возвращает значение:

- -1 – для отрицательных чисел;
- 0 – если число равняется 0;
- 1 – для положительных чисел.

Синтаксис: =**ЗНАК**(число), где число – обязательный аргумент, являющийся числом либо ссылкой на ячейку, содержащую числовое значение.

Пример использования:

=**ЗНАК**(-14) – возвращается значение -1.

# Функция ПИ

Возвращает значение числа пи, округленное до 14 знаков после запятой – 3,14159265358979.

Синтаксис: =ПИ()



# Функция ПРОИЗВЕД

Вычисляет произведение всех своих аргументов. Максимальное число аргументов 255.

Если функция ссылается на ячейку, диапазон ячеек или массив, содержащий текстовые либо логические значения, то такие значения игнорируются. Если какой-либо аргумент явно принимает текстовое значение, то он вызывает ошибку. Если же аргумент явно принимает логическое значение, то ЛОЖЬ приравнивается к нулю, а ИСТИНА к единице.

Синтаксис: =ПРОИЗВЕД(число1; [число2]; ...), где

- Число1 – обязательный аргумент, являющийся числом либо ссылкой на ячейку или диапазон ячеек, содержащих число;
- Число2 и последующие аргументы – необязательные аргументы, аналогичные первому.

Пример использования:

В данном примере видно, что текстовые и логические значения никак не влияют на конечный результат формулы.

A2		✕ ✓ fx		=ПРОИЗВЕД(A1:E1)		
	A	B	C	D	E	F
1	1	2	3	ЛОЖЬ	текст	
2	6					

# Функция ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ.ИТОГИ

Данная функция предназначена для работы со структурой промежуточных итогов. Во время задания подобной структуры, рассматриваемая функция создается автоматически. Смысл ее использования таков, что она игнорирует значения в ячейках, высчитанные с использованием промежуточных итогов.

Синтаксис: =ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ.ИТОГИ(номер\_функции; ссылка1; [ссылка2]; ...), где

- номер\_функции – обязательный аргумент. Число от 1 до 11 либо от 101 до 111, указывающее на то, какую функцию использовать для расчета и в каком режиме (подробнее читайте ниже);
- ссылка1 и последующие ссылки – ссылки на ячейки или диапазоны ячеек, содержащие значения для расчета. Минимальное количество ссылок - 1, максимальное - 254.

Соотношение номера функции с конкретной функцией:

- |                 |                     |
|-----------------|---------------------|
| • 1 – СРЗНАЧ;   | • 7 – СТАНДОТКЛОН;  |
| • 2 – СЧЁТ;     | • 8 – СТАНДОТКЛОНП; |
| • 3 – СЧЁТЗ;    | • 9 – СУММ;         |
| • 4 – МАКС;     | • 10 – ДИСП;        |
| • 5 – МИН;      | • 11 – ДИСПР.       |
| • 6 – ПРОИЗВЕД; |                     |

Если к описанным номерам прибавить 100 (т.е. вместо 1 указать 101 и т.д.), то они все равно будут указывать на те же функции. Но отличие заключается в том, что во втором варианте, при скрытии строк, те ячейки, указанные в ссылках, которые будут находиться в скрытых строках, участвовать в подсчете не будут.

## Функция ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ.ИТОГИ. Пример

В столбце В для вычисления промежуточных и итоговых сумм используется стандартный подход с использованием функции **СУММ**. В столбце D пользователь избавлен от необходимости тонкой настройки итогового суммирования.

D19					=ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ.ИТОГИ(9;D2:D18)
	A	B	C	D	E
1	группа 1				
2	товар 1	123,00		123,00	
3	товар 2	124,00		124,00	
4	товар 3	125,00		125,00	
5	товар 4	126,00		126,00	
6	итого по группе 1	498,00	=СУММ(B3:B6)	498,00	=ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ.ИТОГИ(9;D3:D6)
7	группа 2				
8	товар 1	129,00		129,00	
9	товар 2	130,00		130,00	
10	товар 3	131,00		131,00	
11	товар 4	132,00		132,00	
12	итого по группе 2	522,00	=СУММ(B9:B12)	522,00	=ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ.ИТОГИ(9;D9:D12)
13	группа 3				
14	товар 1	135,00		135,00	
15	товар 2	136,00		136,00	
16	товар 3	137,00		137,00	
17	товар 4	138,00		138,00	
18	итого по группе 3	546,00	=СУММ(B15:B18)	546,00	=ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ.ИТОГИ(9;D15:D18)
19	всего	1566,00	=СУММ(B7:B13;B19)	1 566,00	=ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ.ИТОГИ(9;D3:D19)

# Спасибо за внимание!



Шевцов Василий Викторович

shevtsov\_vv@rudn.university  
+7(903)144-53-57