

# Вычисления в Excel. Формулы и функции

## Теоретическая часть

Основным достоинством табличного процессора Excel является наличие мощного аппарата формул и функций. Любая обработка данных в Excel осуществляется при помощи этого аппарата. Вы можете складывать, умножать, делить числа, извлекать квадратные корни, вычислять синусы и косинусы, логарифмы и экспоненты. Помимо чисто вычислительных действий с отдельными числами, вы можете обрабатывать отдельные строки или столбцы таблицы, а также целые блоки ячеек. В частности, находить среднее арифметическое, максимальное и минимальное значение, среднеквадратичное отклонение, наиболее вероятное значение, доверительный интервал и многое другое.

### Формулы

**Формулой** в Excel называется последовательность символов, начинающаяся со знака равенства “=”. В эту последовательность символов могут входить постоянные значения, ссылки на ячейки, имена, функции или операторы. Результатом работы формулы является новое значение, которое выводится как результат вычисления формулы по уже имеющимся данным.

***Если значения в ячейках, на которые есть ссылки в формулах, меняются, то результат изменится автоматически.***

В качестве примера приведем формулы, вычисляющие корни квадратного уравнения:  $ax^2+bx+c=0$ . Они введены в ячейки **A2** и **A3** и имеют следующий вид:

$$=(-B1+КОРЕНЬ(B1*B1-4*A1*C1))/2/A1$$

$$=(-B1-КОРЕНЬ(B1*B1-4*A1*C1))/2/A1$$

В ячейках **A1**, **B1** и **C1** находятся значения коэффициентов  $a$ ,  $b$  и  $c$ , соответственно. Если вы ввели значения коэффициентов  $a=1$ ,  $b=-5$  и  $c=6$  (это означает, что в ячейках **A1**, **B1** и **C1** записаны числа 1, 5 и -6), то в ячейках **A2** и **A3**, где записаны

формулы, вы получите числа 2 и -3. Если вы измените, число в ячейке **A1** на -1, то в ячейках с формулами вы получите числа -6 и 1.

### **Использование ссылок и имен**

**Ссылка** однозначно определяет ячейку или группу ячеек рабочего листа. Ссылки указывают, в каких ячейках находятся значения, которые нужно использовать в качестве аргументов формулы. С помощью ссылок можно использовать в формуле данные, находящиеся в различных местах рабочего листа, а также использовать значение одной и той же ячейки в нескольких формулах.

Можно также ссылаться на ячейки, находящиеся на других листах рабочей книги, в другой рабочей книге, или даже на данные другого приложения. Ссылки на ячейки других рабочих книг называются внешними. Ссылки на данные в других приложениях называются удаленными.

**Имя** - это легко запоминающийся идентификатор, который можно использовать для ссылки на ячейку, группу ячеек, значение или формулу. Использование имен обеспечивает следующие преимущества:

- Формулы, использующие имена, легче воспринимаются и запоминаются, чем формулы, использующие ссылки на ячейки.
- При изменении структуры рабочего листа достаточно обновить ссылки лишь в одном месте — в определении имен, и все формулы, использующие эти имена, будут использовать корректные ссылки.
- После того как имя определено, оно может использоваться в любом месте рабочей книги. Доступ ко всем именам из любого рабочего листа можно получить с помощью окна имени в левой части строки формул.
- Вы можете также определить специальные имена, диапазон действия которых ограничивается текущим рабочим листом. Это означает, что эти имена можно использовать лишь на том рабочем листе, на котором они определены.

- Excel автоматически создает имена на основе заголовков строк и столбцов рабочего листа.

После того, как имя определено, вы можете:

- Заменить все соответствующие ссылки этим именем во всех местах рабочего листа.
- Быстро перейти на поименованную ссылку, заменить ссылки, вставить ссылку в формулу с помощью окна имени в строке формул.

### **Перемещение и копирование формул.**

#### **Относительные и абсолютные ссылки**

После того как формула введена в ячейку, вы можете ее перенести, скопировать или распространить на блок ячеек.

При перемещении формулы в новое место таблицы ссылки в формуле не изменяются, а ячейка, где раньше была формула, становится свободной. При копировании формула перемещается в другое место таблицы, ссылки изменяются, но ячейка, где раньше находилась формула, остается без изменения. Формулу можно распространить на блок ячеек.

При копировании формул возникает необходимость управлять изменением адресов ячеек или ссылок. Для этого перед символами адреса ячейки или ссылки устанавливаются символы “\$”. Изменяться только те атрибуты адреса ячейки, перед которыми не стоит символ “\$”. Если перед всеми атрибутами адреса ячейки поставить символ “\$”, то при копировании формулы ссылка не изменится.

*Например, если в записи формулы ссылку на ячейку E7 записать в виде \$E7, то при перемещении формулы будет изменяться только номер строки “7”. Запись E\$7 означает, что при перемещении будет изменяться только символ столбца “E”. Если же записать адрес в виде \$\$E7, то ссылка при перемещении формулы на этот адрес не изменится, и в расчетах будут участвовать данные из ячейки E7. Если в формуле указан интервал ячеек G3:K9, то управлять можно каждым из четырех символов: “G”, “3”, “K” и “9”, помещая перед ними символ “\$”.*

Если в ссылке используются символы \$, то она называется *абсолютной*, если символов \$ в ссылке нет — *относительной*. Адреса таких ссылок называются абсолютными и относительными, соответственно.

*Абсолютные адреса при перемещении формул не изменяются, а в относительных адресах происходит смещение на величину переноса.*

## Понятие функции

**Функции** в Excel используются для выполнения стандартных вычислений в рабочих книгах. Значения, которые используются для вычисления функций, называются аргументами. Значения, возвращаемые функциями в качестве ответа, называются результатами. Помимо встроенных функций вы можете использовать в вычислениях пользовательские функции, которые создаются при помощи средств Excel.

Чтобы использовать функцию, нужно ввести ее как часть формулы в ячейку рабочего листа. Последовательность, в которой должны располагаться используемые в формуле символы, называется синтаксисом функции. Все функции используют одинаковые основные правила синтаксиса. Если вы нарушите правила синтаксиса, Excel выдаст сообщение о том, что в формуле имеется ошибка.

Если функция появляется в самом начале формулы, ей должен предшествовать знак равенства, как и во всякой другой формуле.

**Аргументы функции** записываются в круглых скобках сразу за названием функции и отделяются друг от друга символом точка с запятой “;”. Скобки позволяют Excel определить, где начинается и где заканчивается список аргументов. Внутри скобок должны располагаться аргументы. Помните о том, что при записи функции должны присутствовать открывающая и закрывающая скобки, при этом не следует вставлять пробелы между названием функции и скобками.

В качестве **аргументов** можно использовать числа, текст, логические значения, массивы, значения ошибок или ссылки. Аргументы могут быть как константами, так и формулами. В свою очередь эти формулы могут содержать другие функции.

Функции, являющиеся аргументом другой функции, называются вложенными. В формулах Excel можно использовать до семи уровней вложенности функций.

Задаваемые входные параметры должны иметь допустимые для данного аргумента значения. Некоторые функции могут иметь необязательные аргументы, которые могут отсутствовать при вычислении значения функции.

### **Типы функций**

Для удобства работы функции в Excel разбиты по категориям: функции управления базами данных и списками, функции даты и времени, DDE/Внешние функции, инженерные функции, финансовые, информационные, логические, функции просмотра и ссылок. Кроме того, присутствуют следующие категории функций: статистические, текстовые и математические.

При помощи **текстовых функций** имеется возможность обрабатывать текст: извлекать символы, находить нужные, записывать символы в строго определенное место текста и многое другое.

С помощью **функций даты и времени** можно решить практически любые задачи, связанные с учетом даты или времени (например, определить возраст, вычислить стаж работы, определить число рабочих дней на любом промежутке времени).

**Логические функции** помогают создавать сложные формулы, которые в зависимости от выполнения тех или иных условий будут совершать различные виды обработки данных.

**Статистические функции** текстового процессора представляют собой довольно многочисленную группу, а применение статистических функций позволяет пользователю осуществлять статистический анализ данных.

## Практические задания

1. Имеется база данных, содержащая сведения об объемах продаж трех фармацевтических фирм за год по месяцам.

Таблица 1. Сведения об объемах продаж трех фармацевтических фирм

	Фирма 1	Фирма 2	Фирма 3
Январь	Объемы продаж	Объемы продаж	Объемы продаж
Февраль			
...			
Декабрь			

Требуется:

с помощью формул подсчитать годовой объем продаж для каждой фирмы; подсчитайте ежемесячный процент реализации товаров каждой фирмы относительно общегодового объема продаж и представьте результаты расчетов в виде следующей таблицы 2.

Таблица 2. Ежемесячный процент реализации товаров относительно общегодового объема продаж

	Фирма 1		Фирма 2		Фирма 3	
	Объемы продаж	%	Объемы продаж	%	Объемы продаж	%
Январь						
...						
Декабрь						
<b>Итого за год</b>						

2. Имеется база данных, содержащая фамилии, место рождения и даты рождения абитуриентов.

Таблица 3. Сведения об абитуриентах

Список абитуриентов			
	ФИО	Место рождения	Дата рождения
1.	Иванов Антон Михайлович	Гомель	25.09.1998
...	...		...

Требуется вычислить возраст на 1 января 2017 года;

3. Создать базу данных, автоматизирующую принятие решение о поступлении абитуриента на основании полученных им трех оценок учитывая, что проходной балл 12.

Требуется:

составить таблицу 4;

отсортировать таблицу по фамилиям в алфавитном порядке;

отсортировать данные по результатам анализа так, чтобы сначала шли поступившие абитуриенты, затем – не прошедшие по конкурсу, а потом – не сдавшие один экзамен.

В конце таблицы выведите итоговые значения:

Всего поступавших

Поступило

Не поступило

Таблица 4. Результаты анализа о поступлении

	ФИО	Дата рож- дения	Воз- раст	Оценки			Сумма баллов	Анализ
				ма- тем	физ	рус		
1.	Иванов Антон Михайлович	25.09.1998	18	5	5	4	14	Посту- пил
...	...	...	...					

По полученным данным постройте диаграмму на отдельном листе.

4. Определите, сколько дней осталось до конца учебного года.

5. Для квадратного уравнения  $ax^2 + bx + c = 0$  задайте коэффициенты и найдите корни, используя функции и формулы Excel.