

## Тема: Работа с формулами в Microsoft Excel. Мастер функций

### *I Цель работы*

Выработать навыки формирования формул в зависимости от вида задач средствами Microsoft Excel; ознакомиться с приемами форматирования таблиц; освоить работу с мастером функций.

### *II Теоретическое введение и упражнения*

#### **Адресация ячеек**

При обращении к ячейке можно использовать описанные ранее способы имя столбца и номер строки: B3, A1: G9 и т. д. Такая адресация называется **относительной**. При ее использовании в формулах Excel запоминает расположение относительно текущей ячейки. Так, например, когда вводится формула =B1+B2 в ячейку B4, то Excel интерпретирует формулу как «прибавить содержимое ячейки, расположенной тремя рядами выше, к содержимому ячейки, расположенной двумя рядами выше».

Если скопирована формула =B1+B2 из ячейки B4 в C4, Excel также интерпретирует формулу как «прибавить содержимое ячейки, расположенной тремя рядами выше, к содержимому ячейки двумя рядами выше». Таким образом, формула в ячейке C4 примет вид =C1+C2.

Если при копировании формул необходимо сохранить ссылку на **конкретную** ячейку или область, то следует воспользоваться **абсолютной адресацией**. Для ее задания необходимо перед именем столбца и перед номером строки ввести символ \$. Например: \$B\$4 или \$C\$2:\$F\$4 и т. д.

**Смешанная** адресация. Символ \$ ставится только там, где он необходим. Например: B\$4 или \$C2. Тогда при копировании один параметр адреса изменяется, а другой — нет.

Для дальнейшего знакомства с Excel рассмотрим **задачу табулирования функции**.

**Упражнение 1.** Вычислите значения функции  $y=kx(x^2-1)/(x^2+1)$ , где  $x$  меняется на интервале  $[-2,2]$  с шагом  $0,2$  при  $k=10$ . Решение должно быть получено в виде таблицы 1.

Таблица 1 – Основная таблица

№	x	$y_1=x^2-1$	$y_2=x^2+1$	$y=k*(y_1/y_2)$

➤ Заполните шапку **основной таблицы**, начиная с ячейки **A1**: в ячейку **A1** занесите **№**; в ячейку **B1** внесите **X** и т.д. Установите ширину столбцов такой, чтобы надписи были видны полностью.

➤ Заполните вспомогательную таблицу 2 исходными данными начиная с ячейки **H1**:

Таблица 2 – Вспомогательная таблица

$x_0$	step	k
-2	0,2	10

В таблице 2,  $x_0$  - начальное значение  $x$ , step - шаг изменения  $x$ , k - коэффициент (константа).

*Данная таблица при решении задачи табулирования функции является не обязательной и введена искусственно — для демонстрации способов адресации.*

Заполните столбец **B** значениями  $x$ . Для этого:

➤ В ячейку **B2** занесите  $=H\$2$ . Это означает, что в ячейку **B2** заносится значение из ячейки **H2** (начальное значение  $x$ ), знак  $\$$  указывает на абсолютную адресацию.

➤ В ячейку **B3** занесите  $=B2+\$1\$2$ . Это означает, что начальное значение  $x$  будет увеличено на величину шага, которая берется из ячейки **I2**. Скопируйте формулу из ячейки **B3** в ячейки **B4:B22**. Столбец заполнится значениями  $x$  от  $-2$  до  $2$  с шагом  $0,2$ . Посмотрите на введенные формулы. Почему они так записаны? ➤ Используя операцию автозаполнение, заполните столбец **A** числами от **1** до **21**, начиная с ячейки **A2** и заканчивая ячейкой **A22**.

➤ Заполните столбец **C** значениями функции  $y_1=x^2-1$ . В ячейку **C1** занесите  $y_1=x^2-1$ .

➤ В ячейку **C2** занесите  $=B2^2-1$ . Скопируйте формулу из ячейки **C2** в ячейки **C3:C22**. Столбец заполнился как положительными, так и отрицательными значениями функции  $y_1$ . Начальное и конечное значения равны  $3$ .

➤ Аналогичным образом заполните столбец **D** значениями функции  $y_2=x^2+1$ .

**Проверьте!** Все значения положительные. Начальное и конечное значения равны  $5$ .

➤ Заполните столбец **E** значениями функции  $y=k*(x^2-1)/(x^2+1)$ .

➤ В ячейку **E1** занесите  $y=k*(y_1/y_2)$

➤ В ячейку **E2** занесите  $=\$J\$2*C2/D2$ . Скопируйте формулу из **E2** в ячейки **E2:E22**.

**Проверьте!** Значения функции как положительные, так и отрицательные: начальное и конечное значения равны  $6$ .

➤ Понаблюдайте за изменениями в основной таблице при смене данных во вспомогательной.

➤ Измените во вспомогательной таблице начальное значение  $x$ : в ячейку **H2** занесите **-5**.

➤ Измените значение шага: в ячейку **I2** занесите **2**.

➤ Измените значение коэффициента: в ячейку **J2** занесите **1**.

**Внимание!** При всех изменениях данных во вспомогательной таблице в основной таблице пересчет производится автоматически.

➤ Верните прежние начальные значения во вспомогательной таблице:  $x_0=-2$ ,  $step=0,2$ ,  $k=10$ .

## **Форматирование таблицы**

Под форматированием таблицы понимается оформление таблицы.

### **1 Шрифтовое оформление текста**

Символы любой ячейки или блока можно оформить разными шрифтами. Для этого необходимо выделить ячейку или блок, а затем воспользоваться вкладкой **Главная** группа **Шрифт**.

### **2 Выравнивание**

Содержимое любой ячейки можно выровнять по левому или правому краю, по центру (по горизонтали и вертикали), а также можно задать необходимую ориентацию текста (снизу вверх, сверху вниз и т.д.).

Для задания необходимой ориентации используется вкладка **Главная**, группа **Выравнивание** или с помощью контекстного меню(щелчок правой кнопкой мыши) вызывается команда **Формат ячеек**, вкладка **Выравнивание**.

### **3 Фон**

Содержимое любой ячейки или блока может иметь необходимый фон (тип штриховки, цвет штриховки, цвет фона).

Для задания фона используется элемент управления **Цвет заливки** группа **Шрифт**, вкладка **Главная** или с помощью контекстного меню вызывается команда **Формат ячеек**, вкладка **Заливка**.

**Упражнение 2.** Оформите основную и вспомогательную таблицы в соответствии с рисунком 1.

➤ Вставьте две пустые строки сверху для оформления заголовков: установите курсор на строку номер 1, выполните **Главная/Ячейки/Вставить/Вставить строки на лист** (2 раза).

➤ Введите заголовки: в ячейку **A1** - **Таблицы**; в ячейку **A2** - **Основная**; в ячейку **B2** - **Вспомогательная**.

➤ Объедините ячейки **A1:J1** и разместите заголовок **Таблицы** по центру: выделите блок **A1:J1**; используйте вкладку **Главная/Выравнивание/Объединить и поместить в центре**.

➤ Аналогичным образом разместите по центру заголовки **Основная** и **Вспомогательная**.

➤ Произведите выравнивание надписей шапок по центру. Для задания рамки используется вкладка **Главная**, группа **Шрифт**, элемент управления **Границы** или с помощью контекстного меню вызывается команда **Формат ячеек**, вкладка **Граница**.

➤ Задайте рамки для основной и вспомогательной таблиц.

➤ Задайте фон заполнения внутри таблиц - желтый, фон заполнения шапок таблиц - малиновый, рисунок 1.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Таблицы									
2	Основная					Вспомогательная				
3	Ni	x	$y1=x^2-1$	$y2=x^2+1$	$y=k*(y1-y2)$			x0	step	k
4	1	-2	3	5	6			-2	0,2	10
5	2	-1,8	2,24	4,24	5,283018868					
6	3	-1,6	1,56	3,56	4,382022472					
7	4	-1,4	0,96	2,96	3,243243243					
8	5	-1,2	0,44	2,44	1,803278689					
9	6	-1	0	2	0					
10	7	-0,8	-0,36	1,64	-2,195121951					
11	8	-0,6	-0,64	1,36	-4,705882353					
12	9	-0,4	-0,84	1,16	-7,24137931					
13	10	-0,2	-0,96	1,04	-9,230769231					
14	11	-2,8E-16	-1	1	-10					
15	12	0,2	-0,98	1,04	-9,230769231					
16	13	0,4	-0,84	1,16	-7,24137931					
17	14	0,6	-0,64	1,36	-4,705882353					
18	15	0,8	-0,36	1,64	-2,195121951					
19	16	1	0	2	0					
20	17	1,2	0,44	2,44	1,803278689					
21	18	1,4	0,96	2,96	3,243243243					
22	19	1,6	1,56	3,56	4,382022472					
23	20	1,8	2,24	4,24	5,283018868					
24	21	2	3	5	6					

Рисунок 1 – Оформленные таблицы

## Форматы чисел в Excel

Число в ячейке можно представить в различных форматах. Например, число 100 будет выглядеть как: 100,00 р — в денежном формате; 10000% — в процентном выражении; 1,00E+2—в экспоненциальной форме.

Для выполнения оформления можно воспользоваться элементами управления из группы **Число** вкладки **Главная** или с помощью контекстного меню команда **Формат ячеек**, вкладка **Число**.

При изменении формата числа ячейки изменяется только способ представления данных в ячейке, но не сами данные.

Если ячейка отображается в виде символов #####, это означает, что столбец недостаточно широк для отображения числа целиком в установленном формате.

**Упражнение 3.** На основе последнего столбца основной таблицы сформируйте таблицу с различными форматами исходных значений столбца.

➤ Установите масштаб **75%**.

➤ Скопируйте значения **у** из столбца **Е** в столбцы **К, L, М, N**. При вставке воспользуйтесь контекстным меню, вызываемым правой кнопкой мыши, где нужно выбрать команду **Специальная вставка/ Значения**.

➤ В столбце **К** задайте формат, в котором отражаются две значащие цифры после запятой **0,00**.

➤ В столбце **L** задайте формат **Экспоненциальный**.

➤ В столбце **М** задайте формат **Процентный**.

➤ В столбце **N** установите собственный (**Пользовательский**) формат - четыре знака после запятой: контекстное меню, **Формат ячеек/ Число/ все форматы/ Тип / 0,0000/ ОК**.

➤ Оформите блок **K2:N24** в стиле оформления основной и вспомогательной таблиц (заголовок, обрамление, заполнение, шрифт).

➤ В результате получится таблица, изображенная на рисунке 2. Сохраните файл под именем **«Фамилия Таблица 2»**



Шаг 1. Отключение блокировки (снятие защиты) ячеек

➤ Выделите блок **Н4:J4**. Выполните команду **Главная/ Ячейки/ Формат/Блокировать ячейку**, или в контекстном меню выберите команду **Формат ячеек/Защита** и в диалоговом окне отключите параметр **Защищаемая ячейка** (убрать знак  в окне **Защищаемая ячейка**).

**Шаг 2. Блокировка (защита) листа или книги**

➤ Выполните команду **Главная/ Ячейки/ Формат/ Защитить лист**. (Для отключения блокировки листа выполняются команды **Главная/ Ячейки/ Формат/ Снять защиту листа**). Таким образом, можно защитить от изменений информацию, которая не должна меняться (заголовки, основная таблица полностью, шапка вспомогательной таблицы). В результате действий заблокируется весь лист, кроме блока **Н4:J4**.

➤ Попробуйте изменить значения в ячейке **A4 с 1 на 10**. Это невозможно.

➤ Измените значение шага во вспомогательной таблице с **0,2** на **0,5**. Это возможно. В основной таблице произошел пересчет.

➤ Измените текст **step** в ячейке **I3** на текст **шаг**. Каков результат? Почему?

➤ Верните начальное значение шага **0,2**.

➤ Назовите **Лист1 – Табулирование**. Для этого щелкните по ярлычку листа правой кнопкой мыши и выберите **Переименовать**.

➤ Снимите защиту с листа. Выполните команду **Главная/ Ячейки/ Формат/ Снять защиту листа**.

## Функции в EXCEL. Мастер функций

Функции предназначены для упрощения расчетов и имеют следующую форму:  $y=f(x)$ , где  $y$  - результат вычисления функции,  $x$  — аргумент,  $f$  — функция.

Пример содержимого ячейки с функцией:  $=A5+SIN(C7)$ , где  $A5$  — адрес ячейки;  $\sin()$  - имя функции, в круглых скобках указывается аргумент;  $C7$  — аргумент (число, текст и т.д.), в данном случае ссылка на ячейку, содержащую число.

Некоторые функции:

**КОРЕНЬ(число)** — вычисляет положительный квадратный корень из числа.

Например:  $КОРЕНЬ(25)=5$ . **SIN(число)** — вычисляет синус угла, измеренного в радианах. Например:  $\sin(.883)=0.772646$ . **МАКС(список)** — возвращает максимальное число списка.

Например:  $МАКС(55, 39, 50, 28, 67, 43)=67$ .

**СУММ(список)** — возвращает сумму чисел указанного списка (блока).

Например:  $СУММ(A1:A300)$  подсчитывает сумму чисел в трехстах ячейках диапазона  $A1 :A300$ .

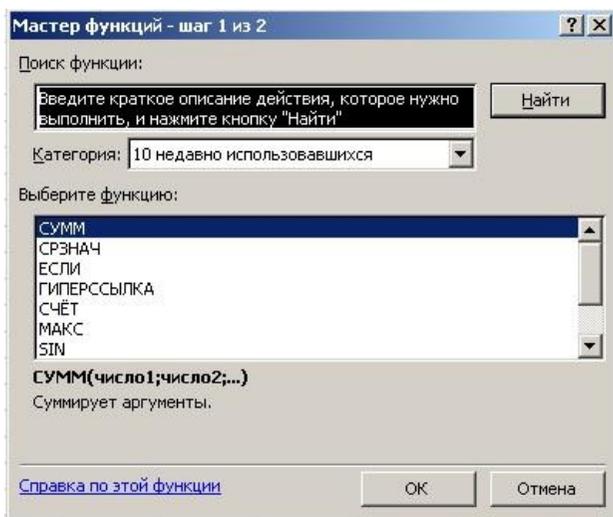


Рисунок 3 –Окно мастера функций

За часто используемой функцией суммирования закреплена кнопка Автосумма на вкладке **Формулы/ Библиотека функций**.

Для вставки функции в формулу можно воспользоваться **Мастером функций**, который вызывается на вкладке **Формулы/Вставить функцию** (элемент управления с изображением  $f_x$ ). Появится диалоговое окно, рисунок 2.3, в котором необходимо выбрать **Категорию**, затем **Функцию**, а затем нажать на кнопку **ОК**.

Второе диалоговое окно (второй шаг Мастера функций) позволяет задать аргументы к выбранной функции, рисунок 4.

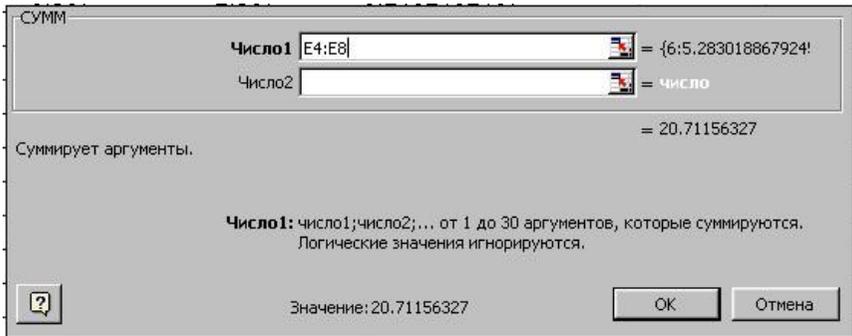


Рисунок 4 – Второй шаг Мастера функций

**Упражнение 5.** По последнему столбцу основной таблицы найдите сумму значений  $y$ , их среднее арифметическое, максимальное и минимальное значения  $y$ .

➤ Выберите элемент управления  $f_x$ , вкладки **Формулы**. Выберите категорию **Полный алфавитный перечень**. Посмотрите, как работают функции **СУММ**, **МИН**, **МАКС**.

➤ Подсчитайте сумму вычисленных значений  $y$  и запишите ее в ячейку **E25**. Используйте кнопку  $\Sigma$  **Автосумма**, Вкладки **Формулы**.

➤ В ячейку **D25** запишите поясняющий текст **Сумма  $y =$** , рисунок 5.

➤ Оформите нахождение среднего арифметического вычисленных значений  $y$ . Воспользуйтесь **Мастером функций** установите курсор в ячейку **E26**, далее выполните команды **Формулы/ Вставить функцию/ Полный алфавитный перечень / Срзнач / ОК/ E4:E24/Ок**.

➤ Занесите в ячейку **D26** поясняющий текст, а в **E26** — среднее значение, рисунок 5.

➤ Оформите нахождение **минимального** и **максимального** значений  $y$ , занеся в ячейки **D27** и **D28** поясняющий текст, а в ячейки **E27** и **E28** - минимальное и максимальное значения.

Воспользуйтесь **Мастером функций: Формулы/ Вставить функцию/ Полный алфавитный перечень / Макс/ E4:E24/Ок**.  
Оформите блок ячеек **D25: E28**.

- Задайте рамку для блока **D25: E28**.
- Заполните этот блок тем же фоном, что и у шапки таблицы.
- Поясняющие подписи в ячейках **D25: D28** оформите шрифтом **Arial, полужирным** с выравниванием вправо, рисунок 2.5.

Таблицы						Вспомогательная		
Основная						Вспомогательная		
$x_i$	$y_i$	$y_i^2$	$x_i^2$	$x_i y_i$	$y_i^3$	$x_0$	step	k
1	-2	4	4	-4	-8	-2	0,2	10
2	-1,8	3,24	3,24	-3,6	-5,832			
3	-1,6	2,56	2,56	-3,2	-4,096			
4	-1,4	1,96	1,96	-2,8	-2,744			
5	-1,2	1,44	1,44	-2,4	-1,728			
6	-1	1	1	-2	-1			
7	-0,8	0,64	0,64	-1,6	-0,512			
8	-0,6	0,36	0,36	-1,2	-0,216			
9	-0,4	0,16	0,16	-0,8	-0,064			
10	-0,2	0,04	0,04	-0,4	-0,008			
11	0	0	0	0	0			
12	0,2	0,04	0,04	0,4	0,008			
13	0,4	0,16	0,16	0,8	0,064			
14	0,6	0,36	0,36	1,2	0,216			
15	0,8	0,64	0,64	1,6	0,512			
16	1	1	1	2	1			
17	1,2	1,44	1,44	2,4	1,728			
18	1,4	1,96	1,96	2,8	2,744			
19	1,6	2,56	2,56	3,2	4,096			
20	1,8	3,24	3,24	3,6	5,832			
21	2	4	4	4	8			
22								
23								
24								
25			Сумма $Y_i$ =		-15,3217915			
26			Ср. арифм $Y$ =		-0,729675197			
27			min=		-10			
28			max=		6			

Рисунок 5 – Дополнение основной таблицы

## Использование абсолютной и относительной адресаций при решении задач

**Упражнение 2.** Имеется список персонала и окладов, рисунок 6, рассчитать премию в размере 20% от оклада, предусмотреть, что процент премии может измениться и тогда потребуется перерасчет.

	А	В	С
1	ФИО	Оклад	
2	Иванов И.И.	5000	
3	Петров П.П.	7000	
4	Сидоров С.С.	6500	
5	Антонов Ф.А.	7300	
6			
7			

Рисунок 6 – Исходные данные упражнения 1.5

- Перейдите на свободный рабочий лист и дайте ему имя «Премия».
- Введите исходные данные, рисунок 1.5.
- В таблице нужно разместить процент премии. Вставьте перед списком 2 пустые строки. Для этого выделите мышью строку 1 и не снимая выделения выполните **Главная / Ячейки/ Вставить/ Вставить строки на лист** - 2 раза. Теперь список располагается в диапазоне A3:B7. В ячейку **В1** введите «% премии», в ячейку **С1** введите **20%**.
- В ячейку **С3** внесите заголовок «Премия», рисунок 2.7.
- Сформируйте формулу для расчета премии. Введите в ячейку **С4** формулу **=В4\*С1**. В ячейке получится значение 1000.
- Скопируйте данную формулу на диапазон **С5:С7**. Проанализируйте полученные данные. Просмотрите формулы в ячейках диапазона **С5:С7**. В формуле ячейки С4, которую

копировали, использовалась **относительная ссылка** на ячейку **C1**, которая не фиксирует при копировании ссылку на конкретную ячейку.

	A	B	C	D
1		% премии	20%	
2				
3	ФИО	Оклад	Премия	
4	Иванов И.И.	5000		
5	Петров П.П.	7000		
6	Сидоров С.С.	6500		
7	Антонов Ф.А.	7300		
8				

Рисунок 7 – Дополненные таблицы

- Сделайте ссылку на ячейку **C1** абсолютной для этого поставьте курсор в формуле рядом со ссылкой на ячейку **C1** и нажмите **F4**. Формула приобретет вид **=B4\*\$C\$1**.
- Скопируйте данную формулу на диапазон **C5:C7**, рисунок 8.

	A	B	C
1		% премии	20%
2			
3	ФИО	Оклад	Премия
4	Иванов И.И.	5000	1000
5	Петров П.П.	7000	1400
6	Сидоров С.С.	6500	1300
7	Антонов Ф.А.	7300	1460

Рисунок 8 – Результат упражнения 1.5

- Задайте процент премии **15 %**. Проанализируйте результат.