



Введение в анализ данных

Лекция 5.1

Шевцов Василий Викторович,
директор ДИТ РУДН, shevtsov_vv@rudn.university

Формулы массивов

Адресация. Функции. Формулы массивов.

Формулы массивов

Массив – это набор данных, объединенных в группу. Массивы бывают одномерными (строка, столбец) или двумерными (таблица или матрица).

Формула массива – это формула, в которой производится вычисления над одним или несколькими наборами данных (аргументами массива), а затем отображающая один или несколько результатов.

Одна формула массива может заменить собой несколько формул, расположенных на листе, помогая выполнять сложные расчеты или выполнять вычисления, недоступные при помощи других формул.

Признаком формулы массивы являются фигурные скобки, в которые заключена формула.

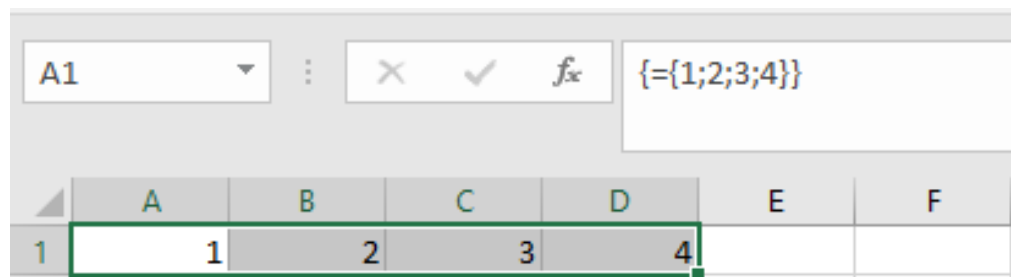
Формулы массива часто называют "формулами CSE", поскольку для их ввода используется сочетание клавиш CTRL+SHIFT+ВВОД, а не простое нажатие клавиши ВВОД.

Сведения о константах массива

- Константы массива являются компонентами формул массива. Константы массива создаются путем ввода списка элементов с последующей вставкой фигурных скобок ($\{ \}$) вокруг списка, следующим образом:
 - $=\{1;2;3;4;5\}$
- Если элементы списка разделяются точками с запятой, будет создан горизонтальный массив (строка). Если элементы разделяются двоеточиями, будет создан вертикальный массив (столбец). Чтобы создать двумерный массив, следует разделить элементы строк точками с запятой, а строки — двоеточиями.
- Так выглядит массив из одной строки: $\{1;2;3;4\}$. Массив из одного столбца: $\{1:2:3:4\}$. А вот массив из двух строк и четырех столбцов: $\{1;2;3;4;5;6;7;8\}$. В двухстрочном массиве первая строка представлена 1, 2, 3 и 4, а вторая строка — 5, 6, 7 и 8. Строки разделены двоеточием между записями 4 и 5.

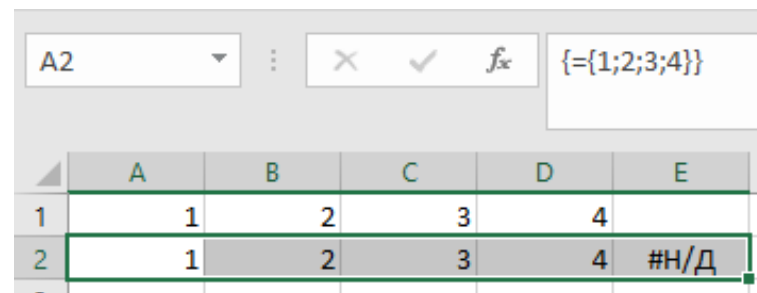
Создание одномерных или двумерных констант

Создание горизонтальной константы



The screenshot shows the Excel formula bar with the formula `{=1;2;3;4}}` entered. The active cell is A1. Below the formula bar, a small grid shows the values 1, 2, 3, and 4 being entered into cells A1, B1, C1, and D1 respectively.

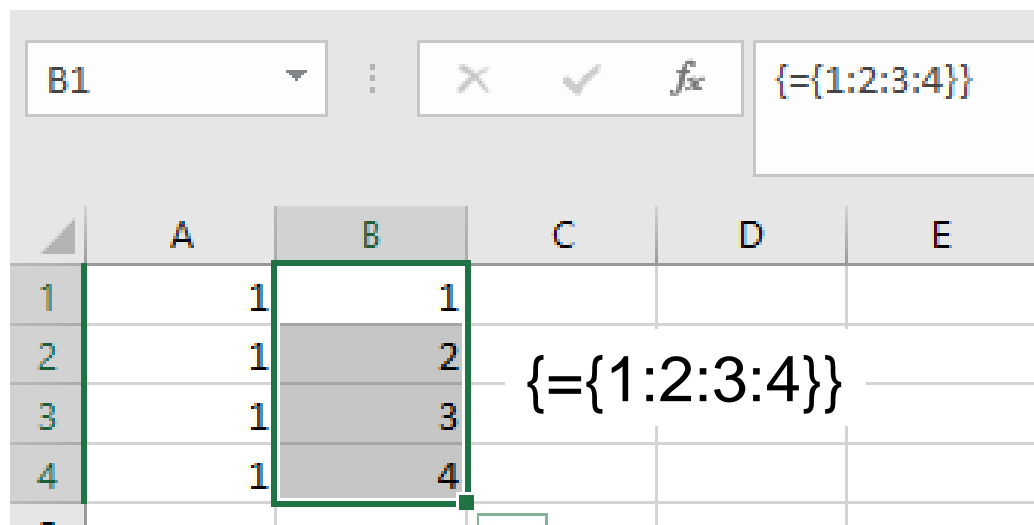
| | A | B | C | D | E | F |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | | |



The screenshot shows the Excel formula bar with the formula `{=1;2;3;4}}` entered. The active cell is A2. Below the formula bar, a small grid shows the values 1, 2, 3, and 4 being entered into cells A2, B2, C2, and D2 respectively. Cell E2 contains the text "#Н/Д".

| | A | B | C | D | E |
|---|---|---|---|---|------|
| 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | #Н/Д |

Создание вертикальной константы



The screenshot shows the Excel formula bar with the formula `{=1:2:3:4}}` entered. The active cell is B1. Below the formula bar, a small grid shows the values 1, 2, 3, and 4 being entered into cells B1, B2, B3, and B4 respectively. The text `{=1:2:3:4}}` is also displayed next to the grid.

| | A | B | C | D | E |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 1 | | | |
| 2 | 1 | 2 | | | |
| 3 | 1 | 3 | | | |
| 4 | 1 | 4 | | | |

`{=1;2;3;4}}`

Создание двумерной константы

| | | | | | | | |
|----|---|----|----|----------------------|---------------------------------|---|---|
| A1 | : | X | ✓ | <i>f_x</i> | {={1;2;3;4;5;6;7;8;9;10;11;12}} | | |
| | A | B | C | D | E | F | G |
| 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | | | |
| 2 | 5 | 6 | 7 | 8 | | | |
| 3 | 9 | 10 | 11 | 12 | | | |
| 4 | | | | | | | |

{={1;2;3;4;5;6;7;8;9;10;11;12}}

Использование констант в формулах

| | | | | | | |
|----|-----|----|----|-----------|----------------------|---|
| A2 | : | ✕ | ✓ | <i>fx</i> | {=A1:E1*{1;2;3;4;5}} | |
| | A | B | C | D | E | F |
| 1 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | |
| 2 | 10 | 22 | 36 | 52 | 70 | |
| 3 | | | | | | |
| 4 | 190 | | | | | |

`{=A1:E1*{1;2;3;4;5}}`

`{=СУММ(A1:E1*{1;2;3;4;5}))}`

`{=СУММ(A1*1;B1*2;C1*3;D1*4;E1*5)}`

Элементы, которые можно использовать в константах

- Константы массива могут содержать числа, текст, логические значения (такие как ИСТИНА и ЛОЖЬ), а также значения ошибок (например, #Н/Д). Можно использовать числа в целочисленном, десятичном или экспоненциальном формате. При добавлении текста требуется заключить его в двойные кавычки ("").
- Константы массива не могут содержать дополнительные массивы, формулы или функции. Другими словами, они могут содержать только текст или числа, разделенные запятыми или точками с запятой. При вводе такой формулы, как {1;2;A1:D4} или {1;2;СУММ(Q2:Z8)}, выводится предупреждение. Кроме того, числовые значения не могут содержать знаки процента, знаки валюты, запятые или кавычки.

Именованние констант массива

The screenshot shows the Excel ribbon with the 'Формулы' (Formulas) tab selected. The 'Библиотека функций' (Function Library) group contains 'Вставить функцию' (Insert Function), 'Автосумма' (AutoSum), and various function categories. The 'Определенные имена' (Defined Names) group includes 'Присвоить имя' (Assign Name), 'Использовать в формуле' (Use in Formula), and 'Создать из выделенного' (Create from Selection). The 'Зависимости' (Dependencies) group includes 'Влияющие ячейки' (Affecting Cells), 'Зависимые ячейки' (Dependent Cells), and 'Убрать стрелки' (Remove Arrows). A 'Создание имени' (Create Name) dialog box is open, showing the following fields: 'Имя' (Name) is 'Квартал 1', 'Область' (Scope) is 'Книга' (Workbook), 'Примечание' (Note) is empty, and 'Диапазон' (Range) is '={Январь;"Февраль";"Март"}'. The 'ОК' (OK) button is highlighted.

The screenshot shows the Excel ribbon with the 'Формулы' (Formulas) tab selected. The 'Библиотека функций' (Function Library) group contains 'Вставить функцию' (Insert Function), 'Автосумма' (AutoSum), and various function categories. The 'Определенные имена' (Defined Names) group includes 'Присвоить имя' (Assign Name), 'Использовать в формуле' (Use in Formula), and 'Создать из выделенного' (Create from Selection). The 'Зависимости' (Dependencies) group includes 'Влияющие ячейки' (Affecting Cells), 'Зависимые ячейки' (Dependent Cells), and 'Убрать стрелки' (Remove Arrows). A 'Создание имени' (Create Name) dialog box is open, showing the following fields: 'Имя' (Name) is 'Квартал 1', 'Область' (Scope) is 'Книга' (Workbook), 'Примечание' (Note) is empty, and 'Диапазон' (Range) is '={Январь;"Февраль";"Март"}'. The 'ОК' (OK) button is highlighted.

The screenshot shows the Excel ribbon with the 'Формулы' (Formulas) tab selected. The 'Библиотека функций' (Function Library) group contains 'Вставить функцию' (Insert Function), 'Автосумма' (AutoSum), and various function categories. The 'Определенные имена' (Defined Names) group includes 'Присвоить имя' (Assign Name), 'Использовать в формуле' (Use in Formula), and 'Создать из выделенного' (Create from Selection). The 'Зависимости' (Dependencies) group includes 'Влияющие ячейки' (Affecting Cells), 'Зависимые ячейки' (Dependent Cells), and 'Убрать стрелки' (Remove Arrows). A 'Создание имени' (Create Name) dialog box is open, showing the following fields: 'Имя' (Name) is 'Квартал 1', 'Область' (Scope) is 'Книга' (Workbook), 'Примечание' (Note) is empty, and 'Диапазон' (Range) is '={Январь;"Февраль";"Март"}'. The 'ОК' (OK) button is highlighted.

Использование констант массива

Умножение каждого из элементов массива

| | | | | | | | | |
|---|----|----|----|----|---|---|---|--|
| A1 : X ✓ fx {={1;2;3;4;5;6;7;8;9;10;11;12}*2} | | | | | | | | |
| | A | B | C | D | E | F | G | |
| 1 | 2 | 4 | 6 | 8 | | | | |
| 2 | 10 | 12 | 14 | 16 | | | | |
| 3 | 18 | 20 | 22 | 24 | | | | |

$\{=\{1;2;3;4;5;6;7;8;9;10;11;12\}*2\}$

Использование констант массива

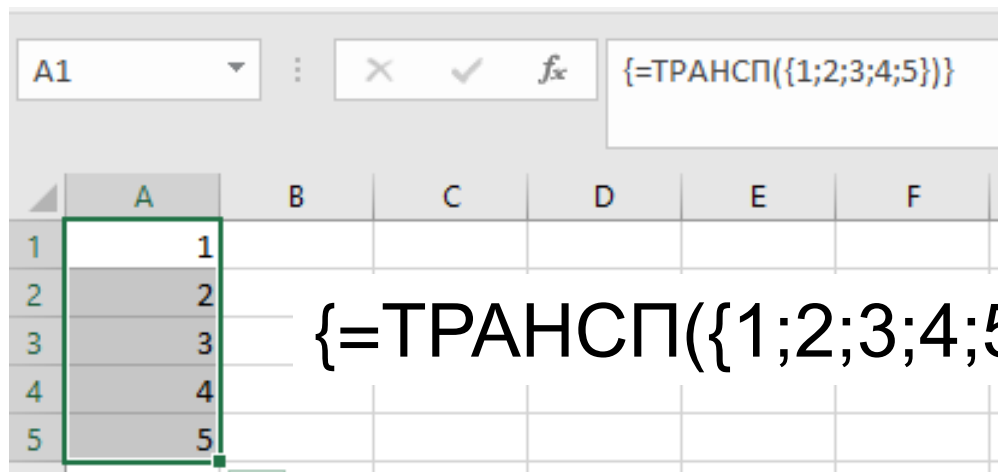
Возведение в квадрат элементов массива

| | | | | | | | | | |
|----|----|---------------|-----|--|---|---|---|---|---|
| A1 | | ✕ ✓ <i>fx</i> | | {={1;2;3;4;5;6;7;8;9;10;11;12}*{1;2;3;4;5;6;7;8;9;10;11;12}} | | | | | |
| | A | B | C | D | E | F | G | H | I |
| 1 | 1 | 4 | 9 | 16 | | | | | |
| 2 | 25 | 36 | 49 | 64 | | | | | |
| 3 | 81 | 100 | 121 | 144 | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | |
| 5 | 1 | 4 | 9 | 16 | | | | | |
| 6 | 25 | 36 | 49 | 64 | | | | | |
| 7 | 81 | 100 | 121 | 144 | | | | | |

$\{=\{1;2;3;4;5;6;7;8;9;10;11;12\}*\{1;2;3;4;5;6;7;8;9;10;11;12\}\}$

$\{=\{1;2;3;4;5;6;7;8;9;10;11;12\}^2\}$

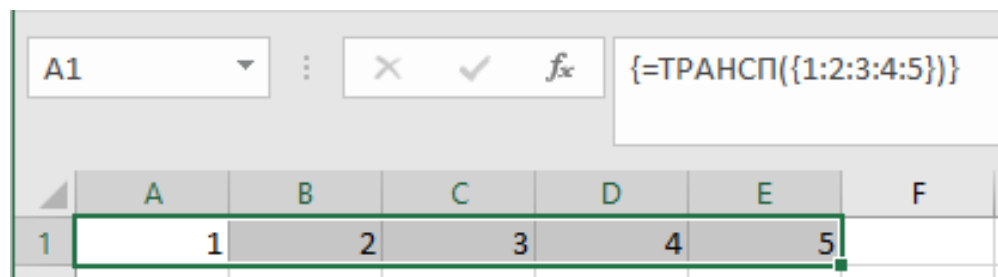
Транспонирование



Excel screenshot showing a vertical array of numbers 1 to 5 in column A. The formula bar displays `{=ТРАНСП({1;2;3;4;5})}`.

| | A | B | C | D | E | F |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | | | | | |
| 2 | 2 | | | | | |
| 3 | 3 | | | | | |
| 4 | 4 | | | | | |
| 5 | 5 | | | | | |

`{=ТРАНСП({1;2;3;4;5})}`



Excel screenshot showing a horizontal array of numbers 1 to 5 in row 1. The formula bar displays `{=ТРАНСП({1:2:3:4:5})}`.

| | A | B | C | D | E | F |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |

`{=ТРАНСП({1:2:3:4:5})}`

Создание массивов и констант массива на основе существующих значений

| | A | B | C | D | E | F |
|----|---|---|----|----|----|---|
| 1 | | | 10 | 20 | 30 | |
| 2 | | | 40 | 50 | 60 | |
| 3 | | | 70 | 80 | 90 | |
| 4 | | | | | | |
| 5 | | | | | | |
| 6 | | | | | | |
| 7 | | | | | | |
| 8 | | | 10 | 20 | 30 | |
| 9 | | | 40 | 50 | 60 | |
| 10 | | | 70 | 80 | 90 | |

{=C8:E10}

{={10;20;30;40;50;60;70;80;90}}

Создание константы массива на основе существующих значений

Formula bar: C1, {=C8:E10}

| | A | B | C | D | E |
|----|---|---|----|----|----|
| 1 | | | 10 | 20 | 30 |
| 2 | | | 40 | 50 | 60 |
| 3 | | | 70 | 80 | 90 |
| 4 | | | | | |
| 5 | | | | | |
| 6 | | | | | |
| 7 | | | | | |
| 8 | | | 10 | 20 | 30 |
| 9 | | | 40 | 50 | 60 |
| 10 | | | 70 | 80 | 90 |

Formula bar: F2, =C8:E10

| | A | B | C | D | E |
|----|---|---|---------|----|----|
| 1 | | | =C8:E10 | 20 | 30 |
| 2 | | | 40 | 50 | 60 |
| 3 | | | 70 | 80 | 90 |
| 4 | | | | | |
| 5 | | | | | |
| 6 | | | | | |
| 7 | | | | | |
| 8 | | | 10 | 20 | 30 |
| 9 | | | 40 | 50 | 60 |
| 10 | | | 70 | 80 | 90 |

Formula bar: F9, ={10;20;30;40;50;60;70;80;90}

| | A | B | C | D | E | F | G |
|----|---|---|----------|----|----|---|---|
| 1 | | |);80;90} | 20 | 30 | | |
| 2 | | | 40 | 50 | 60 | | |
| 3 | | | 70 | 80 | 90 | | |
| 4 | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | |
| 8 | | | 10 | 20 | 30 | | |
| 9 | | | 40 | 50 | 60 | | |
| 10 | | | 70 | 80 | 90 | | |

Formula bar: C1, {={10;20;30;40;50;60;70;80;90}}

| | A | B | C | D | E | F | G |
|----|---|---|----|----|----|---|---|
| 1 | | | 10 | 20 | 30 | | |
| 2 | | | 40 | 50 | 60 | | |
| 3 | | | 70 | 80 | 90 | | |
| 4 | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | |
| 8 | | | 10 | 20 | 30 | | |
| 9 | | | 40 | 50 | 60 | | |
| 10 | | | 70 | 80 | 90 | | |

Подсчет знаков в диапазоне ячеек

| | | | | | |
|---|---------------------|---|---|---|---|
| A7 ✕ ✓ fx {=СУММ(ДЛСТР(A1:A5))} | | | | | |
| | A | B | C | D | E |
| 1 | Это | | | | |
| 2 | группа ячеек, | | | | |
| 3 | собранных вместе, | | | | |
| 4 | чтобы составить | | | | |
| 5 | единое предложение. | | | | |
| 6 | | | | | |
| 7 | 67 | | | | |

{=СУММ(ДЛСТР(A1:A5))}

Формулы массивов

Задача:

Сформировать таблицу умножения

Решение:

Горизонтальный одномерный массив В1:К1 умножить на вертикальный одномерный массив А2:А11.

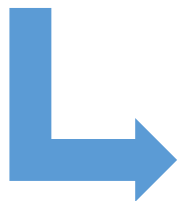
результат разместить в двумерный массив В2:К11

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K |
|----|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| 1 | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 2 | 1 | | | | | | | | | | |
| 3 | 2 | | | | | | | | | | |
| 4 | 3 | | | | | | | | | | |
| 5 | 4 | | | | | | | | | | |
| 6 | 5 | | | | | | | | | | |
| 7 | 6 | | | | | | | | | | |
| 8 | 7 | | | | | | | | | | |
| 9 | 8 | | | | | | | | | | |
| 10 | 9 | | | | | | | | | | |
| 11 | 10 | | | | | | | | | | |

Формулы массивов

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K |
|----|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| 1 | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 2 | 1 | | | | | | | | | | |
| 3 | 2 | | | | | | | | | | |
| 4 | 3 | | | | | | | | | | |
| 5 | 4 | | | | | | | | | | |
| 6 | 5 | | | | | | | | | | |
| 7 | 6 | | | | | | | | | | |
| 8 | 7 | | | | | | | | | | |
| 9 | 8 | | | | | | | | | | |
| 10 | 9 | | | | | | | | | | |
| 11 | 10 | | | | | | | | | | |

- Выделяется диапазон для вставки
- Записывается формула при выделенном диапазоне умножения одного массива на другой
- Нажимается **Ctrl+Shift+Enter** (это признак операций с массивом – добавляются фигурные скобки)



| B2 | | ✕ ✓ f _x | | {=B1:K1*A2:A11} | | | | | | | |
|----|----|--------------------|----|-----------------|----|----|----|----|----|----|-----|
| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K |
| 1 | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 2 | 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 3 | 2 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 |
| 4 | 3 | 3 | 6 | 9 | 12 | 15 | 18 | 21 | 24 | 27 | 30 |
| 5 | 4 | 4 | 8 | 12 | 16 | 20 | 24 | 28 | 32 | 36 | 40 |
| 6 | 5 | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 |
| 7 | 6 | 6 | 12 | 18 | 24 | 30 | 36 | 42 | 48 | 54 | 60 |
| 8 | 7 | 7 | 14 | 21 | 28 | 35 | 42 | 49 | 56 | 63 | 70 |
| 9 | 8 | 8 | 16 | 24 | 32 | 40 | 48 | 56 | 64 | 72 | 80 |
| 10 | 9 | 9 | 18 | 27 | 36 | 45 | 54 | 63 | 72 | 81 | 90 |
| 11 | 10 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 |

Изменение формулы массива

В диапазоне массива нельзя изменять или удалять формулы в отдельных ячейках. Это можно сделать только для всего массива.

1. Выделить весь массив:
 1. вручную
 2. выделить ячейку с формулой массива, нажать клавишу **F5**, выбрать **Выделить** [Special], затем **Текущий массив** [Current array].
2. Изменить формулу в строке формул или нажать клавишу **F2** для изменения в ячейке (во время редактирования фигурные скобки пропадают).
3. Завершить формулу нажатием **Ctrl+Shift+Enter**.

Изменение формулы массива

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K |
|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 2 | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | |
| 3 | | 2 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 |
| 4 | | 3 | 3 | 6 | 9 | 12 | 15 | 18 | 21 | 24 | 27 |
| 5 | | 4 | 4 | 8 | 12 | 15 | 18 | 21 | 24 | 27 | 30 |
| 6 | | 5 | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 |
| 7 | | 6 | 6 | 12 | 18 | 24 | 30 | 36 | 42 | 48 | 54 |
| 8 | | 7 | 7 | 14 | 21 | 28 | 35 | 42 | 49 | 56 | 63 |
| 9 | | 8 | 8 | 16 | 24 | 32 | 40 | 48 | 56 | 64 | 72 |
| 10 | | 9 | 9 | 18 | 27 | 36 | 45 | 54 | 63 | 72 | 81 |
| 11 | | 10 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 |

F5

Переход

Перейти к:

- Продажи
- Продажи_апрель
- Продажи_март
- Продажи_февраль
- Продажи_январь
- Товар_1
- Товар_10
- Товар_2
- Товар_3
- Товар_4

Ссылка:

Выделить...

OK Отмена

Выделить группу ячеек

Выделить

- ☐ примечания
- ☐ константы
- ☐ формулы
 - ☒ числа
 - ☒ текст
 - ☒ логические
 - ☒ ошибки
- ☐ пустые ячейки
- ☐ текущую область
- ☒ текущий массив
- ☐ объекты
- ☐ отличия по строкам
- ☐ отличия по столбцам
- ☐ влияющие ячейки
- ☐ зависимые ячейки
 - ☒ только непосредственно
 - ☐ на всех уровнях
- ☐ последнюю ячейку
- ☐ только видимые ячейки
- ☐ условные форматы
- ☐ проверка данных
 - ☒ всех
 - ☐ этих же

OK Отмена

- Редактирование формулы
- **Ctrl+Shift+Enter**

F2

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K |
|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| 1 | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 2 | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 3 | | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 |
| 4 | | 3 | 6 | 9 | 12 | 15 | 18 | 21 | 24 | 27 | 30 |
| 5 | | 4 | 8 | 12 | 16 | 20 | 24 | 28 | 32 | 36 | 40 |
| 6 | | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 |
| 7 | | 6 | 12 | 18 | 24 | 30 | 36 | 42 | 48 | 54 | 60 |
| 8 | | 7 | 14 | 21 | 28 | 35 | 42 | 49 | 56 | 63 | 70 |
| 9 | | 8 | 16 | 24 | 32 | 40 | 48 | 56 | 64 | 72 | 80 |
| 10 | | 9 | 18 | 27 | 36 | 45 | 54 | 63 | 72 | 81 | 90 |
| 11 | | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 |

Использование формулы массивов и функций

Задача:

Рассчитать стоимость каждого товара и итоговую стоимость заказа

| | A | B | C | D | E | F |
|----|--------------|-----------|------------|----------|--------|-----------|
| 1 | Наименование | Цена | Количество | Доставка | Скидка | Стоимость |
| 2 | Товар 1 | 34 356,00 | 9 | 100 | 5,00% | |
| 3 | Товар 2 | 21 068,00 | 3 | 100 | 10,00% | |
| 4 | Товар 3 | 37 514,00 | 1 | 100 | 1,00% | |
| 5 | Товар 4 | 41 712,00 | 1 | 100 | 0,00% | |
| 6 | Товар 5 | 46 071,00 | 5 | 200 | 1,00% | |
| 7 | Товар 6 | 13 368,00 | 1 | 200 | 3,00% | |
| 8 | Товар 7 | 7 982,00 | 6 | 200 | 6,00% | |
| 9 | Товар 8 | 10 046,00 | 7 | 300 | 8,00% | |
| 10 | Товар 9 | 29 604,00 | 10 | 300 | 10,00% | |
| 11 | Товар 10 | 18 865,00 | 5 | 300 | 4,00% | |
| 12 | Итого | | | | | |

- Выделить диапазон
- Написать формулу
- **Ctrl+Shift+Enter**

$\{=B2:B11*C2:C11*(1-E2:E11)+D2:D11\}$

Чем лучше?

- Формула пишется один раз
- Нет ошибок ввода
- Нет ошибок определения диапазонов
- Невозможно изменить значение или формулу в итоговой ячейке

| | | | | | | |
|----|--------------|-----------|------------|----------|--------|--|
| F2 | | | | | | $\{=B2:B11*C2:C11*(1-E2:E11)+D2:D11\}$ |
| 1 | Наименование | Цена | Количество | Доставка | Скидка | Стоимость |
| 2 | Товар 1 | 34 356,00 | 9 | 100 | 5,00% | 293 843,80 |
| 3 | Товар 2 | 21 068,00 | 3 | 100 | 10,00% | 56 983,60 |
| 4 | Товар 3 | 37 514,00 | 1 | 100 | 1,00% | 37 238,86 |
| 5 | Товар 4 | 41 712,00 | 1 | 100 | 0,00% | 41 812,00 |
| 6 | Товар 5 | 46 071,00 | 5 | 200 | 1,00% | 228 251,45 |
| 7 | Товар 6 | 13 368,00 | 1 | 200 | 3,00% | 13 166,96 |
| 8 | Товар 7 | 7 982,00 | 6 | 200 | 6,00% | 45 218,48 |
| 9 | Товар 8 | 10 046,00 | 7 | 300 | 8,00% | 64 996,24 |
| 10 | Товар 9 | 29 604,00 | 10 | 300 | 10,00% | 266 736,00 |
| 11 | Товар 10 | 18 865,00 | 5 | 300 | 4,00% | 90 852,00 |

Использование формулы массивов и функций

Задача:

Рассчитать стоимость каждого товара и итоговую стоимость заказа

| | A | B | C | D | E | F |
|----|--------------|-----------|------------|----------|--------|-----------|
| 1 | Наименование | Цена | Количество | Доставка | Скидка | Стоимость |
| 2 | Товар 1 | 34 356,00 | 9 | 100 | 5,00% | |
| 3 | Товар 2 | 21 068,00 | 3 | 100 | 10,00% | |
| 4 | Товар 3 | 37 514,00 | 1 | 100 | 1,00% | |
| 5 | Товар 4 | 41 712,00 | 1 | 100 | | |
| 6 | Товар 5 | 46 071,00 | 5 | 200 | | |
| 7 | Товар 6 | 13 368,00 | 1 | 200 | 3,00% | |
| 8 | Товар 7 | 7 982,00 | 6 | 200 | 6,00% | |
| 9 | Товар 8 | 10 046,00 | 7 | 300 | 8,00% | |
| 10 | Товар 9 | 29 604,00 | 10 | 300 | 10,00% | |
| 11 | Товар 10 | 18 865,00 | 5 | 300 | | |
| 12 | Итого | | | | | |

=СУММ(B2:B11*C2:C11*(1-E2:E11)+D2:D11)

F12 : X ✓ fx {=СУММ(B2:B11*C2:C11*(1-E2:E11)+D2:D11)}

| | A | B | C | D | E | F | G |
|----|--------------|-----------|------------|----------|--------|--------------|---|
| 1 | Наименование | Цена | Количество | Доставка | Скидка | Стоимость | |
| 2 | Товар 1 | 34 356,00 | 9 | 100 | 5,00% | 293 843,80 | |
| 3 | Товар 2 | 21 068,00 | 3 | 100 | 10,00% | 56 983,60 | |
| 4 | Товар 3 | 37 514,00 | 1 | 100 | 1,00% | 37 238,86 | |
| 5 | Товар 4 | 41 712,00 | 1 | 100 | 0,00% | 41 812,00 | |
| 6 | Товар 5 | 46 071,00 | 5 | 200 | 1,00% | 228 251,45 | |
| 7 | Товар 6 | 13 368,00 | 1 | 200 | 3,00% | 13 166,96 | |
| 8 | Товар 7 | 7 982,00 | 6 | 200 | 6,00% | 45 218,48 | |
| 9 | Товар 8 | 10 046,00 | 7 | 300 | 8,00% | 64 996,24 | |
| 10 | Товар 9 | 29 604,00 | 10 | 300 | 10,00% | 266 736,00 | |
| 11 | Товар 10 | 18 865,00 | 5 | 300 | 4,00% | 90 852,00 | |
| 12 | Итого | | | | | 1 139 099,39 | |

Поиск Функции ИНДЕКС() и ПОИСКПОЗ()

Функция ИНДЕКС

Функция ИНДЕКС возвращает значение или ссылку на значение из таблицы или диапазона.

Синтаксис

ИНДЕКС(массив; номер_строки; [номер_столбца])

Аргументы функции ИНДЕКС

Массив — обязательный аргумент. Диапазон ячеек или константа массива.

Если массив содержит только одну строку или один столбец, соответствующий аргумент "номер_строки" или "номер_столбца" не является обязательным.

Если массив содержит больше одной строки и одного столбца, а из аргументов "номер_строки" и "номер_столбца" задан только один, функция ИНДЕКС возвращает массив, состоящий из целой строки или целого столбца аргумента "массив".

Номер_строки — обязательный аргумент. Выбирает строку в массиве, из которой требуется вернуть значение. Если аргумент "номер_строки" опущен, аргумент "номер_столбца" является обязательным.

Номер_столбца — необязательный аргумент. Выбирает столбец в массиве, из которого требуется вернуть значение. Если аргумент "номер_столбца" опущен, аргумент "номер_строки" является обязательным.

Функция ИНДЕКС. Пример 1

| | | | | | | |
|----|----------------|--------------------------|----|----------------|---|---|
| | | ✕ ✓ <i>f_x</i> | | =ИНДЕКС(B:B;2) | | |
| | A | B | C | D | E | F |
| 1 | 1 | 11 | 21 | | | |
| 2 | 2 | 12 | 22 | | | |
| 3 | 3 | 13 | 23 | | | |
| 4 | 4 | 14 | 24 | | | |
| 5 | 5 | 15 | 25 | | | |
| 6 | 6 | 16 | 26 | | | |
| 7 | 7 | 17 | 27 | | | |
| 8 | 8 | 18 | 28 | | | |
| 9 | 9 | 19 | 29 | | | |
| 10 | 10 | 20 | 30 | | | |
| 11 | | | | | | |
| 12 | =ИНДЕКС(B:B;2) | | | | | |
| 13 | | | | | | |

| | | | | |
|----|----|----|----|---|
| | A | B | C | D |
| 1 | 1 | 11 | 21 | |
| 2 | 2 | 12 | 22 | |
| 3 | 3 | 13 | 23 | |
| 4 | 4 | 14 | 24 | |
| 5 | 5 | 15 | 25 | |
| 6 | 6 | 16 | 26 | |
| 7 | 7 | 17 | 27 | |
| 8 | 8 | 18 | 28 | |
| 9 | 9 | 19 | 29 | |
| 10 | 10 | 20 | 30 | |
| 11 | | | | |
| 12 | 12 | | | |

Функция ИНДЕКС. Пример 2

✕

✓

f_x

=ИНДЕКС(6:6;;2)

| | A | B | C | D | E | | A | B | C | D |
|----|-----------------|----|----|---|---|----|----|----|----|---|
| 1 | 1 | 11 | 21 | | | 1 | 1 | 11 | 21 | |
| 2 | 2 | 12 | 22 | | | 2 | 2 | 12 | 22 | |
| 3 | 3 | 13 | 23 | | | 3 | 3 | 13 | 23 | |
| 4 | 4 | 14 | 24 | | | 4 | 4 | 14 | 24 | |
| 5 | 5 | 15 | 25 | | | 5 | 5 | 15 | 25 | |
| 6 | 6 | 16 | 26 | | | 6 | 6 | 16 | 26 | |
| 7 | 7 | 17 | 27 | | | 7 | 7 | 17 | 27 | |
| 8 | 8 | 18 | 28 | | | 8 | 8 | 18 | 28 | |
| 9 | 9 | 19 | 29 | | | 9 | 9 | 19 | 29 | |
| 10 | 10 | 20 | 30 | | | 10 | 10 | 20 | 30 | |
| 11 | | | | | | 11 | | | | |
| 12 | =ИНДЕКС(6:6;;2) | | | | | 12 | 16 | | | |

Функция ИНДЕКС. Пример 3

Функция ПОИСКПОЗ

Функция ПОИСКПОЗ выполняет поиск указанного элемента в диапазоне ячеек и возвращает относительную позицию этого элемента в диапазоне.

Возвращает не само значение, а его позицию в аргументе просматриваемый_массив.

Синтаксис

ПОИСКПОЗ(
 искмое_значение;
 просматриваемый_массив;
 [тип_сопоставления]
)

Аргументы функции ПОИСКПОЗ

Искомое_значение. Обязательный аргумент. Значение, которое сопоставляется со значениями в аргументе просматриваемый_массив. Например, при поиске номера в телефонной книге имя абонента указывается в качестве искомого значения, а нужным значением будет номер телефона.

Аргумент искомое_значение может быть значением (числом, текстом или логическим значением) или ссылкой на ячейку, содержащую такое значение.

Просматриваемый_массив Обязательный аргумент. Диапазон ячеек, в которых производится поиск.

Тип_сопоставления. Необязательный аргумент. Число -1, 0 или 1. Аргумент тип_сопоставления указывает, каким образом в Microsoft Excel искомое_значение сопоставляется со значениями в аргументе просматриваемый_массив. По умолчанию в качестве этого аргумента используется значение 1.

Тип_сопоставления

1 или опущен

Функция ПОИСКПОЗ находит наибольшее значение, которое меньше или равно значению аргумента `искмое_значение`. Просматриваемый_массив должен быть упорядочен по возрастанию: ..., -2, -1, 0, 1, 2, ..., A-Z, ЛОЖЬ, ИСТИНА.

0

Функция ПОИСКПОЗ находит первое значение, равное аргументу `искмое_значение`. Просматриваемый_массив может быть не упорядочен.

-1

Функция ПОИСКПОЗ находит наименьшее значение, которое больше или равно значению аргумента `искмое_значение`. Просматриваемый_массив должен быть упорядочен по убыванию: ИСТИНА, ЛОЖЬ, Z-A, ..., 2, 1, 0, -1, -2, ... и т. д.

Пример функции ПОИСКПОЗ

| | | | | | | | | | |
|----|------------------------|----|----|---|------------------------|----|----|----|---|
| | | | | | =ПОИСКПОЗ(17;B1:B10;0) | | | | |
| | A | B | C | D | E | A | B | C | D |
| 1 | 1 | 11 | 21 | | | 1 | 11 | 21 | |
| 2 | 2 | 12 | 22 | | | 2 | 12 | 22 | |
| 3 | 3 | 13 | 23 | | | 3 | 13 | 23 | |
| 4 | 4 | 14 | 24 | | | 4 | 14 | 24 | |
| 5 | 5 | 15 | 25 | | | 5 | 15 | 25 | |
| 6 | 6 | 16 | 26 | | | 6 | 16 | 26 | |
| 7 | 7 | 17 | 27 | | | 7 | 17 | 27 | |
| 8 | 8 | 18 | 28 | | | 8 | 18 | 28 | |
| 9 | 9 | 19 | 29 | | | 9 | 19 | 29 | |
| 10 | 10 | 20 | 30 | | | 10 | 20 | 30 | |
| 11 | | | | | | 11 | | | |
| 12 | =ПОИСКПОЗ(17;B1:B10;0) | | | | | 12 | 7 | | |
| 13 | | | | | | 13 | | | |

Пример поиска. ИНДЕКС + ПОИСКПОЗ

=ИНДЕКС(data4!\$A\$2:\$J\$1276;ПОИСКПОЗ(C2;data4!\$C\$2:\$C\$1276;0);1)

Formula bar: `=ИНДЕКС(data4!A2:J1276;ПОИСКПОЗ(C2;data4!C2:C1276;0);1)`

| | A | B | C | D | E | F | G |
|---|----|----|------------|-------|--------|---------|---------|
| 1 | FN | SN | StudNumb | Code | Course | EduForm | Faculty |
| 2 | | | 1032168325 | Дарья | | | |
| 3 | | | 1032168324 | | | | |
| 4 | | | 1032168310 | | | | |
| 5 | | | 1032168306 | | | | |

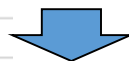
| | A | B | C | D | E | F | G |
|------|---------|------------|------------|--------|---|-------|---------------|
| 1273 | Ислам | | 1032168306 | ЭЭБ+д4 | 1 | Очная | Экономический |
| 1274 | Махруза | Шахин | 1032168310 | ЭЭБ+д4 | 1 | Очная | Экономический |
| 1275 | Элен | Вааговна | 1032168324 | ЭЭБ+з4 | 1 | Очная | Экономический |
| 1276 | Дарья | Валерьевна | 1032168325 | ЭТс+з4 | 1 | Очная | Экономический |

Использование более сложных формул массива

Подсчет знаков в диапазоне ячеек

| | | | | | |
|----|---------------------|---|---|---|---|
| A7 | | | | | |
| | A | B | C | D | E |
| 1 | Это | | | | |
| 2 | группа ячеек, | | | | |
| 3 | собранных вместе, | | | | |
| 4 | чтобы составить | | | | |
| 5 | единое предложение. | | | | |
| 6 | | | | | |
| 7 | 67 | | | | |

`{=СУММ(ДЛСТР(A1:A5))}`




Задача:

Найти содержимое ячейки с
наибольшим количеством символов

1. Максимальная длина строки `{=МАКС(ДЛСТР(A1:A5))}`
2. Номер позиции элемента с максимальной длиной строки
`{=ПОИСКПОЗ(МАКС(ДЛСТР(A1:A5));ДЛСТР(A1:A5);0)}`
3. Вывод элемента списка с максимальной длиной строки
`{=ИНДЕКС(A1:A5;ПОИСКПОЗ(МАКС(ДЛСТР(A1:A5));ДЛСТР(A1:A5);0);1)}`

Поиск n наименьших значений в диапазоне

| | | | | |
|----|----|---|----|-------------------------------|
| C1 | | | | =НАИМЕНЬШИЙ(\$A\$1:\$A\$10;1) |
| | A | B | C | D |
| 1 | 81 | | 12 | первое наименьшее |
| 2 | 21 | | 21 | второе наименьшее |
| 3 | 28 | | 24 | третье наименьшее |
| 4 | 77 | | | |
| 5 | 24 | | | |
| 6 | 57 | | | |
| 7 | 84 | | | |
| 8 | 12 | | | |
| 9 | 31 | | | |
| 10 | 34 | | | |



НАИМЕНЬШИЙ(массив;k)

Возвращает k-ое наименьшее значение в множестве данных.

- **Массив** Обязательный. Массив или диапазон числовых данных, для которого определяется k-ое наименьшее значение.
- **k** Обязательный. Позиция (начиная с наименьшего числа) в массиве или диапазоне данных.

| | | | | | | | |
|----|----|---|----|-------------------|---|-------------------------------|--------------------------------------|
| C5 | | : | | | | {=НАИМЕНЬШИЙ(A1:A10;{1:2:3})} | |
| | A | B | C | D | E | F | |
| 1 | 81 | | 12 | первое наименьшее | | | {=НАИМ |
| 2 | 21 | | 21 | второе наименьшее | | | |
| 3 | 28 | | 24 | третье наименьшее | | | |
| 4 | 77 | | | | | | Поскол диапаз раздел двоето |
| 5 | 24 | | 12 | | | | |
| 6 | 57 | | 21 | | | | |
| 7 | 84 | | 24 | | | | |
| 8 | 12 | | | | | | |
| 9 | 31 | | | | | | |
| 10 | 34 | | | | | | |

{=НАИМЕНЬШИЙ(A1:A10;{1:2:3})}

Поскольку работаем с вертикальным диапазоном, используем в качестве разделителя элементов массива **двоеточие**

Подсчет среднего значения с исключением нулей

| B1 ✕ ✓ fx {=СРЗНАЧ(ЕСЛИ(A1:A10<>0;A1:A10))} | | | | | | | | |
|---|----|--------|---|---|---|---|---|--|
| | A | B | C | D | E | F | G | |
| 1 | 81 | 42,125 | | | | | | |
| 2 | 21 | | | | | | | |
| 3 | 0 | 33,7 | | | | | | |
| 4 | 77 | | | | | | | |
| 5 | 24 | | | | | | | |
| 6 | 57 | | | | | | | |
| 7 | 0 | | | | | | | |
| 8 | 12 | | | | | | | |
| 9 | 31 | | | | | | | |
| 10 | 34 | | | | | | | |

{=СРЗНАЧ(ЕСЛИ(A1:A10<>0;A1:A10))}

Описание работы формулы:

- При помощи функции ЕСЛИ() формируется новый массив, не содержащий нулевые значения. Для этого нового массива вычисляется среднее значение
- В ячейке B3 рассчитано среднее значение по формуле =СРЗНАЧ(A1:A10)

Суммирование значений с учетом условий

| | | | | | | | |
|----|----|----|-----|---|---|---|---|
| C1 | | | | | | | |
| | A | B | C | D | E | F | G |
| 1 | 81 | 30 | 364 | | | | |
| 2 | 21 | | | | | | |
| 3 | 28 | | | | | | |
| 4 | 77 | | | | | | |
| 5 | 24 | | | | | | |
| 6 | 57 | | | | | | |
| 7 | 84 | | | | | | |
| 8 | 12 | | | | | | |
| 9 | 31 | | | | | | |
| 10 | 34 | | | | | | |

`{=СУММ(ЕСЛИ(A1:A10>B1;A1:A10))}`

Описание работы формулы:

- При помощи функции ЕСЛИ() формируется новый массив, содержащий значения, отвечающие поставленным условиям
- Для полученного нового массива применяется функция СУММ()

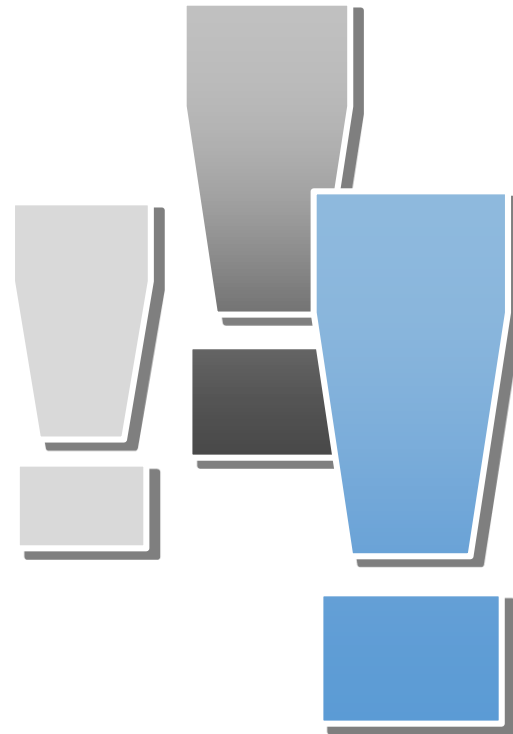
Замечание

Для объединения нескольких условия можно использовать знаки * (операция И) и + (операция ИЛИ), например

- `{=СУММ(ЕСЛИ((A1:A10>B1)*(A1:A10<B2);A1:A10);0)}`
- `{=СУММ(ЕСЛИ((A1:A10>B1)+(A1:A10<B2);A1:A10);0)}`

Функции И(), ИЛИ() в формулах массивов недопустимы!

Спасибо за внимание!



Шевцов Василий Викторович

shevtsov_vv@rudn.university
+7(903)144-53-57