

ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫЧИСЛЕНИЙ В ЭЛЕКТРОННЫХ ТАБЛИЦАХ



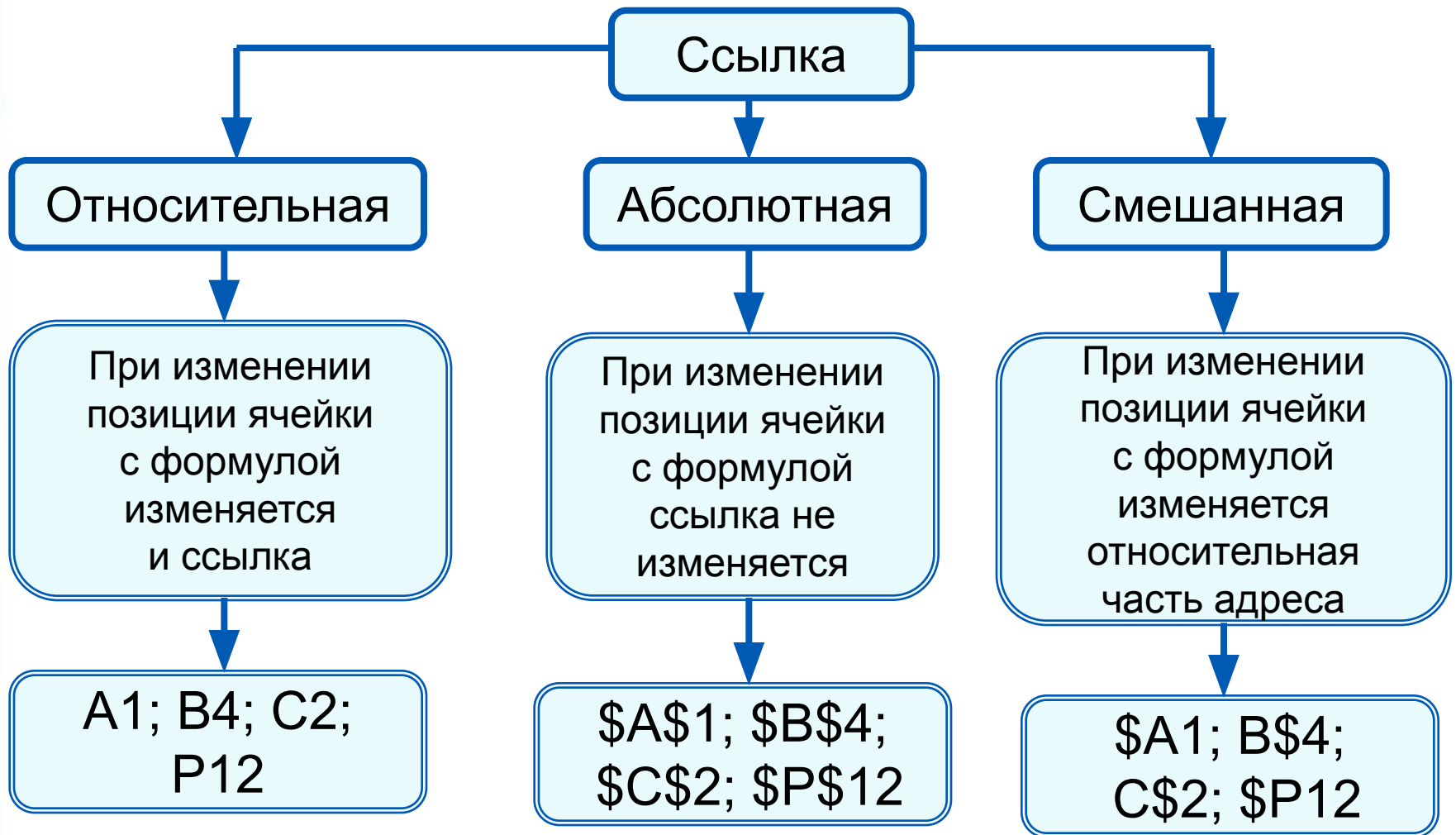
9 класс



ИЗДАТЕЛЬСТВО

БИНОМ

Типы ссылок



Используйте переход на слайды с примерами ссылок



Относительные ссылки

При копировании формулы и формулы **A2** в ячейки **B2**, и **C4** **D2** формула автоматически изменится и формула приобретает вид:

~~B2~~^{A2}

| | A | B | C | D |
|---|-------|-------|-------|-------|
| 1 | | | | |
| 2 | =A1^2 | =B1^2 | =C1^2 | =D1^2 |
| 3 | =A2^2 | | | |
| 4 | =A3^2 | | | |



Пример 1. Проведём расчёт предполагаемой численности населения города в ближайшие 5 лет, если в текущем году она составляет 40 000 человек и ежегодно увеличивается на 5%.

Внесём в таблицу исходные данные, в ячейку В3 введём формулу $= B2+0,05*B2$ с относительными ссылками; скопируем формулу из ячейки В3 в диапазон ячеек В4:В7.

| | А | В |
|---|---------|-----------------------|
| 1 | Год | Численность населения |
| 2 | Текущий | 40 000 |
| 3 | 1 | 42 000 |
| 4 | 2 | 44 100 |
| 5 | 3 | 46 305 |
| 6 | 4 | 48 620 |
| 7 | 5 | 51 051 |

При копировании формулы, содержащей относительные ссылки, нужные нам изменения осуществлялись автоматически.



Абсолютные ссылки

При изменении позиции ячейки, содержащей формулу, абсолютная ссылка не изменяется. При копировании формулы вдоль строк и вдоль столбцов абсолютная ссылка не корректируется.

| | A | B | C | D |
|---|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 2 | = $\$A\1^2 | = $\$A\1^2 | = $\$A\1^2 | = $\$A\1^2 |
| 3 | = $\$A\1^2 | | | |
| 4 | = $\$A\1^2 | | | |
| 5 | = $\$A\1^2 | | | |



Пример 2. Некий гражданин открывает в банке счёт на сумму 10 000 рублей. Ему сообщили, что каждый месяц сумма вклада будет увеличиваться на 1,2%. Для того чтобы узнать возможную сумму и приращение суммы вклада через 1, 2, ..., 6 месяцев, гражданин провёл следующие расчёты

| | А | В | С |
|---|------------------------|----------|------------|
| 1 | Начальная сумма вклада | | 10000 |
| 2 | Месяц | Сумма | Приращение |
| 3 | 1 | 10120 | 120 |
| 4 | 2 | 10241,44 | 241,44 |
| 5 | 3 | 10364,34 | 364,34 |
| 6 | 4 | 10488,71 | 488,71 |
| 7 | 5 | 10614,57 | 614,57 |
| 8 | 6 | 10741,95 | 741,95 |
| 9 | | | |

Прокомментируйте формулы в таблице.



Смешанные ссылки

Смешанная ссылка содержит либо абсолютно адресуемый столбец и относительно адресуемую строку (**\$A1**), либо относительно адресуемый столбец и абсолютно адресуемую строку (**A\$1**).

При копировании или заполнении формулы вдоль строк и вдоль столбцов относительная часть ссылки автоматически корректируется, а абсолютная - не корректируется.

| | A | B | C | D |
|---|---------|---------|---------|---------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 2 | =A\$1^2 | =B\$1^2 | =C\$1^2 | =D\$1^2 |
| 3 | =A\$1^2 | | | |
| 4 | =A\$1^2 | | | |
| 5 | | | | |



Пример 3. Требуется составить таблицу сложения чисел первого десятка, т. е. заполнить таблицу следующего вида:

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

При заполнении любой ячейки этой таблицы складываются соответствующие ей значения ячеек столбца A и строки 1.

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J |
|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 3 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 4 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 5 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 6 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| 7 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| 8 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| 9 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
| 10 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |

Внесём в ячейку B2 формулу $=\$A2+B\1 и скопируем её на весь диапазон B2:J10.

Должна получиться таблица сложения.



Встроенные функции

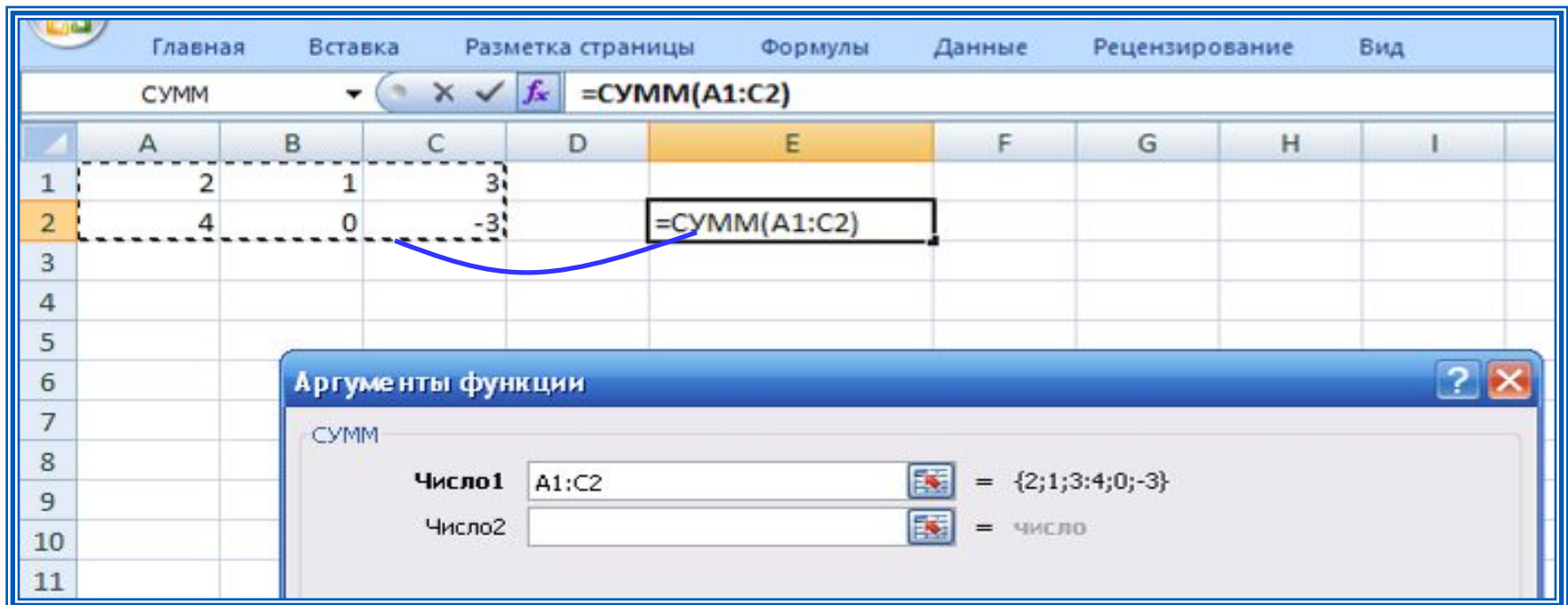
Встроенные функции - заранее определённые формулы.

В электронных таблицах реализовано несколько сотен встроенных функций, подразделяющихся на: математические, статистические, логические, текстовые, финансовые и др.

| Имя функции | Действие функции |
|--------------|---|
| СУММ / SUM | Суммирование аргументов |
| МИН / MIN | Определение наименьшего значения из списка аргументов |
| МАКС / MAX | Определение наибольшего значения из списка аргументов |
| СЧЁТ / COUNT | Подсчитывает количество чисел в аргументе |

Правила ввода функций

1. Выделить ячейку, где будет введена функция
2. Вставка - Функция (или fx на панели инструментов)
3. Выбрать функцию из списка
4. В окне Число ввести диапазон исходных данных
5. Ок



The screenshot shows the Microsoft Excel interface. The ribbon includes 'Главная', 'Вставка', 'Разметка страницы', 'Формулы', 'Данные', 'Рецензирование', and 'Вид'. The formula bar displays '=СУММ(A1:C2)'. The worksheet grid shows cells A1:C2 containing values 2, 1, 3 in row 1 and 4, 0, -3 in row 2. Cell E2 contains the formula '=СУММ(A1:C2)'. A dialog box titled 'Аргументы функции' (Function Arguments) is open, showing the function 'СУММ' and its arguments: 'Число1' with the range 'A1:C2' and 'Число2' with an empty field.

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I |
|----|---|---|----|---|--------------|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 1 | 3 | | | | | | |
| 2 | 4 | 0 | -3 | | =СУММ(A1:C2) | | | | |
| 3 | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | | |

Аргументы функции

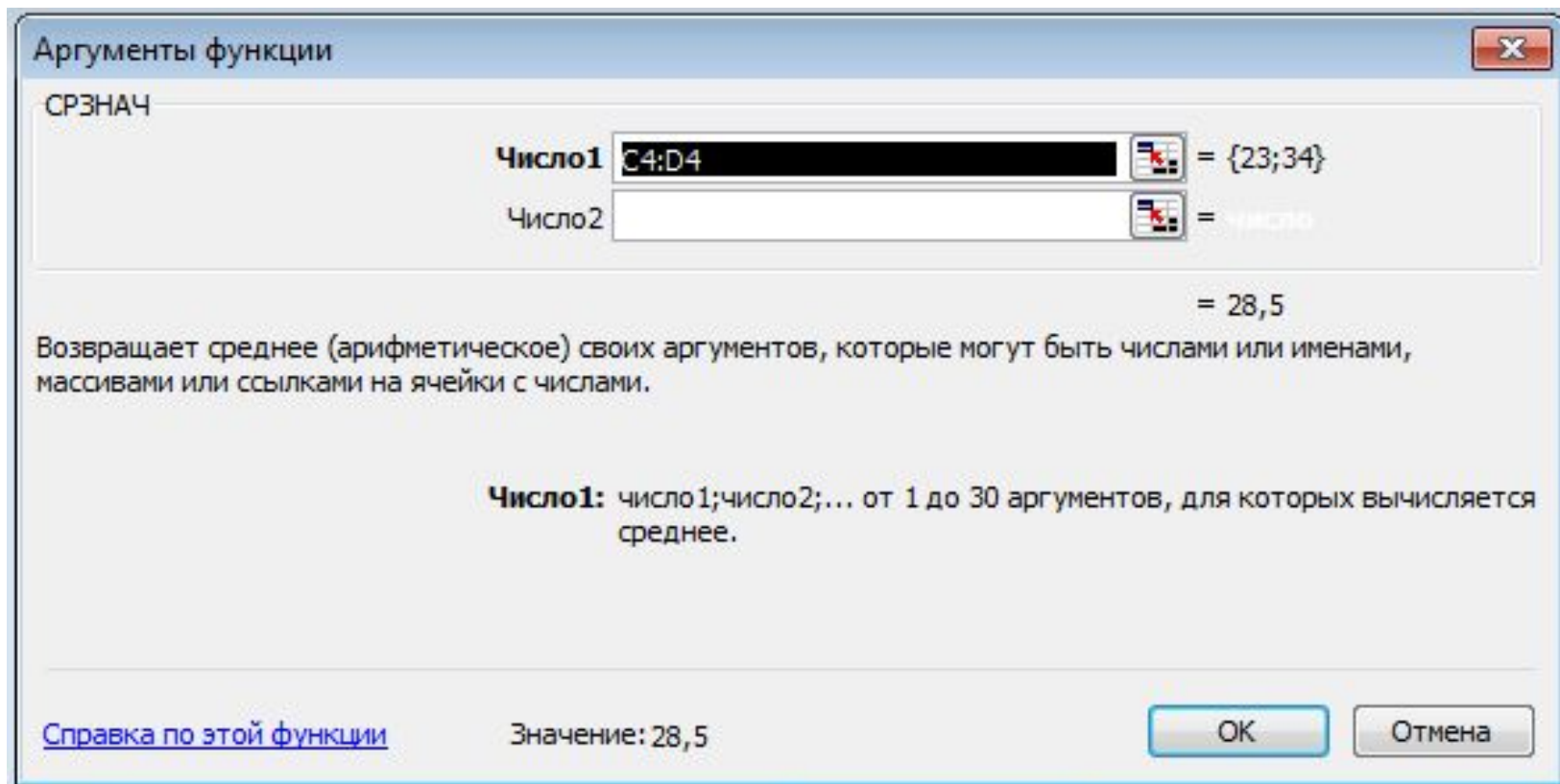
СУММ

Число1 A1:C2 = {2;1;3;4;0;-3}

Число2 = ЧИСЛО

Встроенные функции

Диалоговое окно позволяет упростить создание формул и свести к минимуму количество опечаток и синтаксических ошибок. При вводе функции в формулу диалоговое окно отображает имя функции, все её аргументы, описание функции и каждого из аргументов, текущий результат функции и всей формулы.



Встроенные функции

Пример 4. Правила судейства в международных соревнованиях по одному из видов спорта таковы:

- 1) выступление каждого спортсмена оценивают 6 судей;
- 2) максимальная и минимальная оценки каждого спортсмена отбрасываются;
- 3) в зачёт спортсмену идёт среднее арифметическое оставшихся оценок.

| | A | B | C | D | E | F |
|---|-----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 1 | Протокол соревнований | | | | | |
| 2 | | Спортсмен 1 | Спортсмен 2 | Спортсмен 3 | Спортсмен 4 | Спортсмен 5 |
| 3 | Судья 1 | 5,9 | 9,2 | 7,8 | 9,1 | 6,9 |
| 4 | Судья 2 | 6,3 | 9,7 | 8,0 | 9,3 | 7,8 |
| 5 | Судья 3 | 5,4 | 8,9 | 8,2 | 8,8 | 8,1 |
| 6 | Судья 4 | 6,6 | 9,9 | 7,9 | 9,2 | 7,8 |
| 7 | Судья 5 | 5,8 | 9,2 | 6,4 | 9,9 | 8,2 |
| 8 | Судья 6 | 6,2 | 9,5 | 8,9 | 9,4 | 8,9 |

Требуется подсчитать оценки всех участников соревнований и определить оценку победителя.

Для этого:

4a) «Максимальная оценка», «Минимальная оценка», «Итоговая оценка», «Оценка победителя»

| | A | B | C | D | E | F |
|----|-----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 1 | Протокол соревнований | | | | | |
| 2 | | Спортсмен 1 | Спортсмен 2 | Спортсмен 3 | Спортсмен 4 | Спортсмен 5 |
| 3 | Судья 1 | 5,9 | 9,2 | 7,8 | 9,1 | 6,9 |
| 4 | Судья 2 | 6,3 | 9,7 | 8,0 | 9,3 | 7,8 |
| 5 | Судья 3 | 5,4 | 8,9 | 8,2 | 8,8 | 8,1 |
| 6 | Судья 4 | 6,6 | 9,9 | 7,9 | 9,2 | 7,8 |
| 7 | Судья 5 | 5,8 | 9,2 | 6,4 | 9,9 | 8,2 |
| 8 | Судья 6 | 6,2 | 9,5 | 8,9 | 9,4 | 8,9 |
| 9 | | | | | | |
| 10 | Максимальная оценка | 6,6 | 9,9 | 8,9 | 9,9 | 8,9 |
| 11 | Минимальная оценка | 5,4 | 8,9 | 6,4 | 8,8 | 6,9 |
| 12 | Итоговая оценка | 6,1 | 9,4 | 8,0 | 9,3 | 8,0 |
| 13 | | | | | | |
| 14 | Оценка победителя | 9,4 | | | | |
| 15 | | | | | | |

Логические функции

| Название логической операции | Логическая связка |
|------------------------------|------------------------|
| Конъюнкция | «и»; «а»; «но»; «хотя» |
| Дизъюнкция | «или» |
| Инверсия | «не»; «неверно, что» |

| Таблица истинности | | | | |
|--------------------|-----|----------|------------|-----------|
| A | B | $A \& B$ | $A \vee B$ | \bar{A} |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | |

Логические функции

Логические операции в электронных таблицах представлены как функции: сначала записывается имя логической операции, а затем в круглых скобках перечисляются логические операнды.

Например, логическое выражение, соответствующее двойному неравенству $0 < A1 < 10$, запишется:

- на языке математической логики $(0 < A1) \text{ И } (A1 < 10)$
- на языке Паскаль $(0 < A1) \text{ and } (A1 < 10)$
- в электронных таблицах: $\text{И}(A1 > 0, A1 < 10)$

Пример 5. Вычислим в электронных таблицах значения логического выражения НЕ А И НЕ В при всех возможных значениях входящих в него логических переменных.

| | A | B | C | D | E |
|---|---------------------------------------|----------|-------------|-------------|--------------------|
| 1 | Таблица истинности НЕ А И НЕ В | | | | |
| 2 | A | B | НЕ А | НЕ В | НЕ А И НЕ В |
| 3 | ЛОЖЬ | ЛОЖЬ | =НЕ(A3) | =НЕ(B3) | =И(C3;D3) |
| 4 | ЛОЖЬ | ИСТИНА | =НЕ(A4) | =НЕ(B4) | =И(C4;D4) |
| 5 | ИСТИНА | ЛОЖЬ | =НЕ(A5) | =НЕ(B5) | =И(C5;D5) |
| 6 | ИСТИНА | ИСТИНА | =НЕ(A6) | =НЕ(B6) | =И(C6;D6) |
| 7 | | | | | |

При решении этой задачи мы следовали известному нам алгоритму построения таблицы истинности для логического выражения.

Вычисления в диапазонах ячеек C3:C6, D3:D6, E3:E6 проводятся компьютером по заданным нами формулам.

Условная функция

Для проверки условий при выполнении расчётов в электронных таблицах реализована **условная функция**:

ЕСЛИ (<условие>; <значение 1>; <значение 2>)

Здесь <условие> - логическое выражение, принимающее значения **ИСТИНА** или **ЛОЖЬ**.

<значение 1> - значение функции, если логическое выражение истинно;

<значение 2> - значение функции, если логическое выражение ложно.

Логические функции

Пример. Для заданного значения x вычислить значение y по одной из формул: если $x > 5$, то $y = x - 8$, иначе $y = x + 3$.

Заглянем в формулы, вызвав программу (формулы):

The image shows a screenshot of the Microsoft Excel interface. At the top, the formula bar displays the Russian version of the IF function: `=ЕСЛИ(В1>5;В1-8;В1+3)`. Below it, a spreadsheet grid shows the following data:

| | A | B | C | D | E | F |
|---|---|-----------------------|---|----|---|---|
| 1 | X | 7 | 2 | 34 | | |
| 2 | у | =ЕСЛИ(В1>5;В1-8;В1+3) | | | | |

An inset window shows a logic flowchart for the formula. It starts with a decision diamond labeled $x > 5$. The 'да' (Yes) path leads to a box with the formula $y = x - 8$. The 'нет' (No) path leads to a box with the formula $y = x + 3$. Both paths converge to a final output. The flowchart also includes the text: "if $x > 5$ then $y = x - 8$ else $y = x + 3$ ".

Below the flowchart, a text box explains the function: "Проверяет, выполняется ли условие, и возвращает одно значение, если оно выполняется, и другое значение, если нет". At the bottom, there are buttons for "Справка по этой функции" (Help for this function), "Значение: -1" (Value: -1), "OK", and "Отмена" (Cancel).

Пример 6. Задача о приёме в школьную баскетбольную команду: ученик может быть принят в эту команду, если его рост не менее 170 см.

Данные о претендентах (фамилия, рост) представлены в электронной таблице.

| | А | В | С |
|----|-----------------------|-----------------|----------------|
| 1 | Баскетбольная команда | | |
| 2 | <i>Ученик</i> | <i>Рост, см</i> | <i>Решение</i> |
| 3 | Васечкин | 169 | не принят |
| 4 | Дроздов | 182 | принят |
| 5 | Иванов | 173 | принят |
| 6 | Куликов | 158 | не принят |
| 7 | Петров | 190 | принят |
| 8 | Сидоров | 170 | принят |
| 9 | | Принято: | 4 |
| 10 | | | |

Использование условной функции в диапазоне ячеек С3:С8 позволяет вынести решение (принят/не принят) по каждому претенденту.

Функция COUNTIF (СЧЁТЕСЛИ) позволяет подсчитать количество ячеек в диапазоне, удовлетворяющих заданному условию, в ячейке С9 подсчитывается число претендентов, прошедших отбор в команду.