



# ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫЧИСЛЕНИЙ В ЭЛЕКТРОННЫХ ТАБЛИЦАХ

## ОБРАБОТКА ЧИСЛОВОЙ ИНФОРМАЦИИ В ЭЛЕКТРОННЫХ ТАБЛИЦАХ

**9 класс**



ИЗДАТЕЛЬСТВО

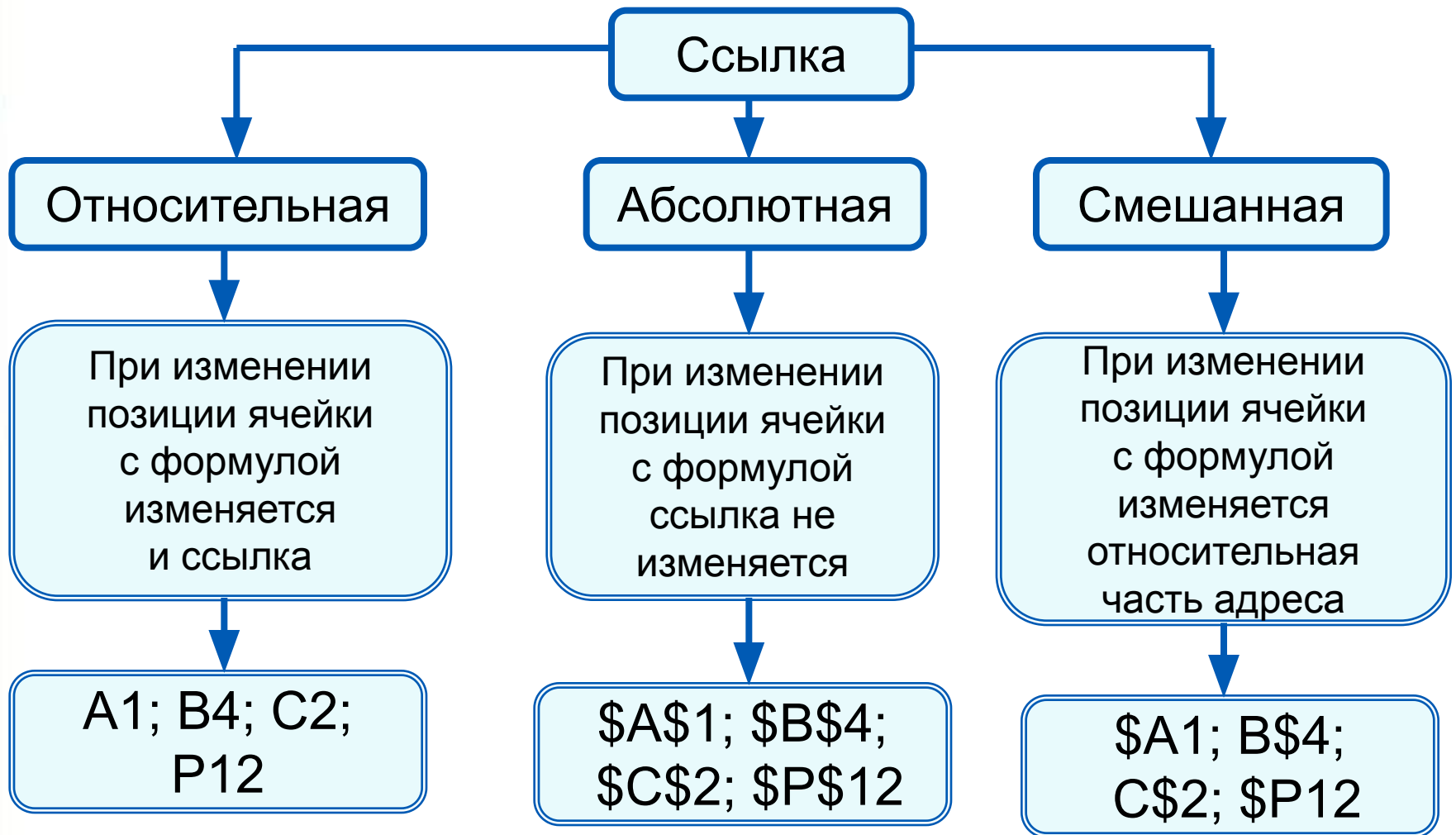
**БИНОМ**

# Ключевые слова

- **относительная ссылка**
- **абсолютная ссылка**
- **смешанная ссылка**
- **встроенная функция**
- **логическая функция**
- **условная функция**



# 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~~<sup>A2</sup>

|   | 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.



# Относительные, абсолютные и смешанные ссылки



Смешанная ссылка:  
абсолютная ссылка  
относительно адресуемый столбец  
и относительно адресуемая  
и абсолютно адресуемая строка  
строка

# 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             |



# 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 | <b>Таблица истинности НЕ А И НЕ В</b> |          |             |             |                    |
| 2 | <b>A</b>                              | <b>B</b> | <b>НЕ А</b> | <b>НЕ В</b> | <b>НЕ А И НЕ В</b> |
| 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 screenshot shows the Excel interface with the IF function formula entered in cell B2: `=ЕСЛИ(B1>5;B1-8;B1+3)`. A dialog box is open, displaying the logic of the formula. The condition `B1 > 5` is shown in a diamond shape. If the condition is true (да), the result is `y = x - 8`. If the condition is false (нет), the result is `y = x + 3`. The dialog box also shows the values of the variables:  $x = 7$  and  $y = -1$ .

|   | A | B                     | C | D  | E | F |
|---|---|-----------------------|---|----|---|---|
| 1 | X | 7                     | 2 | 34 |   |   |
| 2 | y | =ЕСЛИ(B1>5;B1-8;B1+3) |   |    |   |   |

if  $x > 5$  then  $y = x - 8$  else  $y = x + 3$

да нет

$x > 5$

$y = x - 8$   $y = x + 3$

Значение: -1

Справка по этой функции

OK Отмена

**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.