

Урок 3. Ветвящиеся алгоритмы. Команды ветвления

До этого момента мы работали с линейными алгоритмами. Команды выполнялись последовательно одна за другой сверху вниз.

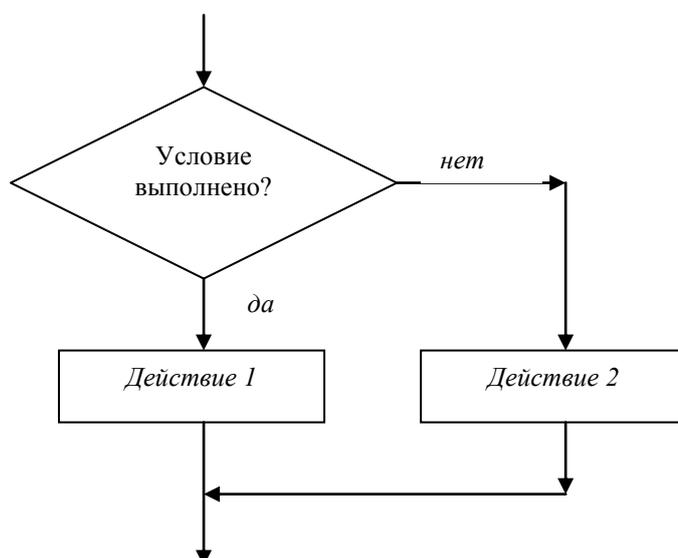
В этом параграфе познакомимся с другим типом алгоритма - разветвляющимся, в котором в зависимости от выполнения некоторого условия происходит выбор дальнейших действий.

Для реализации такого алгоритма в языке КуМир имеется управляющая конструкция **если - то - иначе - все**. Такую конструкцию называют **команда ветвления**. Она позволяет компьютеру проанализировать данные и принять один из двух возможных вариантов группы действий, которые должны быть предусмотрены при составлении программы.

Общий вид записи такой команды может иметь две формы.

Полная форма записи команды ветвления:

```
если условие
.....
то Действие 1
иначе Действие 2
.....
все
```



Работа команды заключается в том, что если условие соблюдается, то выполняются операторы стоящие после слова **то**. Если условие не соблюдается, то выполняются операторы, стоящие после слова **иначе**. После выполнения данных операторов работа программы продолжается со следующей строки после слова **все**.

Условие часто содержит знак сравнения. Эти знаки записываются следующим образом:

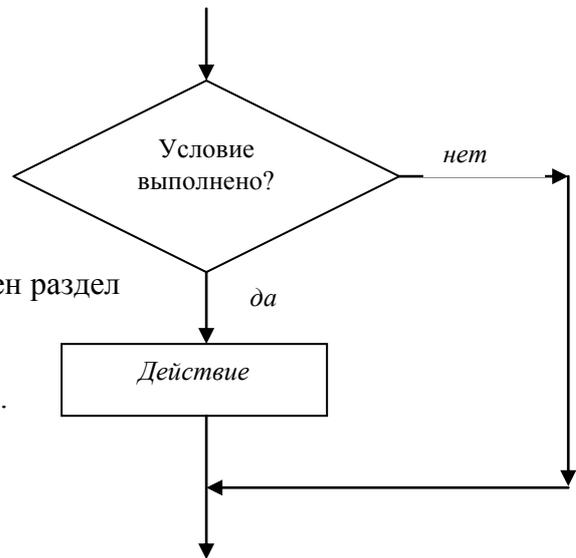
<=	меньше или равно,	<	меньше,
>=	больше или равно,	>	больше,
<>	не равно,	=	равно.

Неполная форма записи команды
если условие

то

все

В неполной форме может быть опущен раздел **иначе**. Тогда при невыполнении условия управление передается следующему оператору, стоящему за командой ветвления.



Кроме сравнений, в качестве условия могут использоваться команды-вопросы исполнителя или логические выражения.

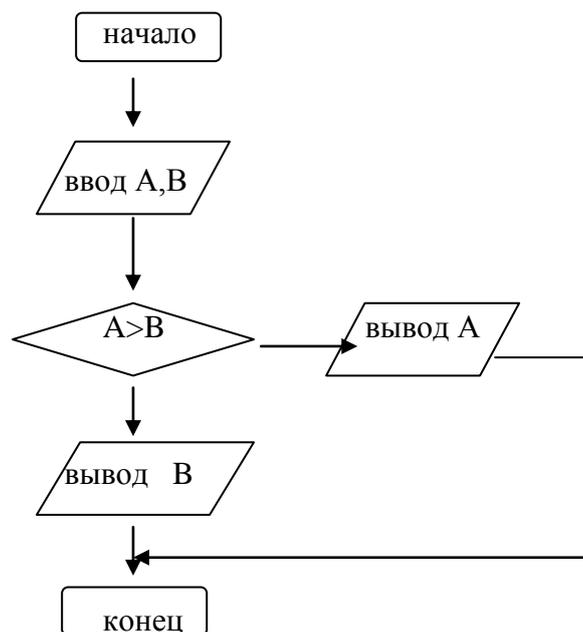
Условия могут быть простые и сложные, состоящие из двух или более простых условий. Если надо чтобы выполнялись одновременно все условия, то они соединяются союзами **и**. Союзом **или** объединяются условия, когда должно выполняться хотя бы одно из перечисленных условий.

Разберем следующие примеры:

1. Составьте программу, которая вводит два числа и выводит наибольшее из них.

```

алг сравнение чисел
нач цел А, В
  вывод "введите значения двух чисел"
  ввод А, В
  если А > В
  .....
  то вывод нс, " Наибольшее из чисел А=", А
  иначе вывод нс, "Наибольшее из чисел В =", В
  .....
все
кон
  
```

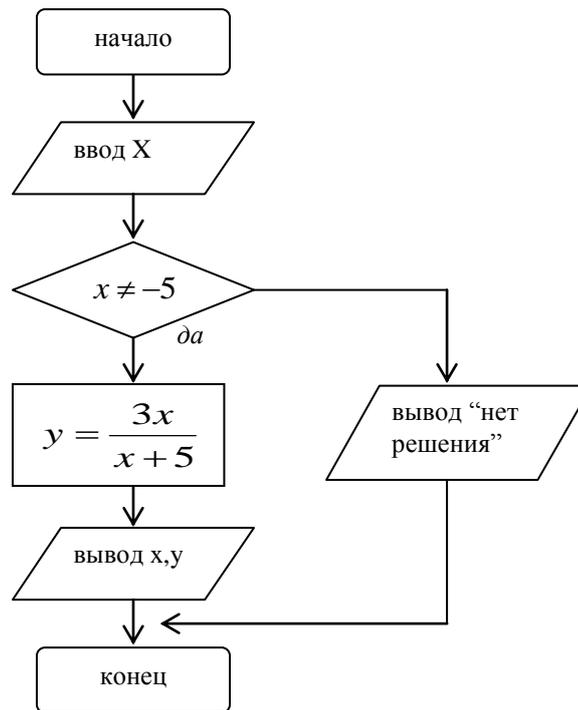


Строка с условием выбирает один из двух вариантов: если введенное значение переменной А окажется больше переменной В, то в результате будет напечатано значение А, иначе значение В.

2. Составьте программу для вычисления значения функции $y = \frac{3x}{x+5}$. Значение переменной x ввести с клавиатуры.

При решении этой задачи необходимо учесть область определения функции. Надо помнить, что на 0 делить нельзя. При $x = -5$ знаменатель дроби равен 0, следовательно, в этой точке функция не существует. При выполнении условия необходимо выполнить два действия: вычислить значение и напечатать результат.

Блок-схема:



```

алг вычисление функции
нач вещ x, y
  вывод "введите значения x"
ввод x
  если x <> -5
  то
    y := (3*x)/(x+5)
    вывод нс, "y= ", y
  иначе
    вывод нс, " Нет решения"
  все
кон
  
```

Для построения разветвляющихся алгоритмов существует также команда **выбор**, которая имеет следующий вид

```

выбор
    при условии: операторы 1
    при условии: операторы 2
    при условии: операторы 3
    ...
    иначе
все
  
```

Условия записываются так же, как и в команде **если**. Слово **иначе** может быть опущено.

Разберем задачи

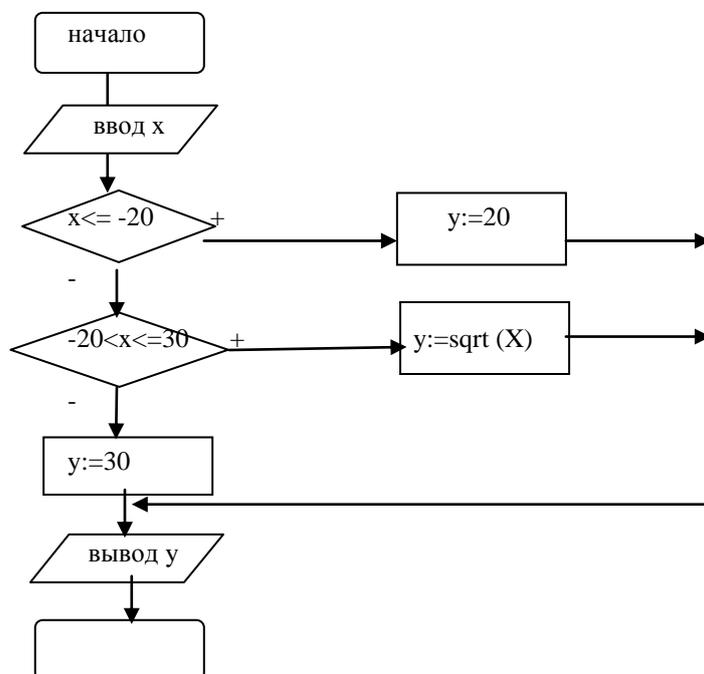
1. Составьте программу и блок схему для вычисления значений функции в зависимости от заданного с клавиатуры значения X:

$$Y = \begin{cases} 20 & \text{при } X \leq -20 \\ \sqrt{x} & \text{при } -20 < X \leq 30 \\ 30 & \text{при } X > 30 \end{cases}$$

алг вычисление функции

```

нач вещь x, y
    вывод "введите значения аргумента x "
    ввод x
    выбор
        при x <= -20: y:=20
        при x > -20 и x <= 30: y:=sqrt(x)
        при x > 30: y:=30
    все
    вывод нс, "значение функции =", y
кон
  
```



конец

2. По введенному номеру дня недели, выведите его название

```
алг день недели
нач цел д
  вывод "введите номер дня недели "
  ввод д
  выбор
    при д=1: вывод нс, "понедельник"
    при д=2: вывод нс, "вторник"
    при д=3: вывод нс, "среда"
    при д=4: вывод нс, "четверг"
    при д=5: вывод нс, "пятница"
    при д=6: вывод нс, "суббота"
    при д=7: вывод нс, "воскресенье"
  все
кон
```

3. Составьте алгоритм округления вещественных чисел из диапазона от 0 до 5.

```
алг округление
нач вещ ч
  вывод "введите положительное число не превышающее 5 "
  ввод ч
  выбор
    при ч >=0 и ч < 0.5: вывод нс, 0
    при ч >=0.5 и ч < 1.5: вывод нс, 1
    при ч >=1.5 и ч < 2.5: вывод нс, 2
    при ч >=2.5 и ч < 3.5: вывод нс, 3
    при ч >=3.5 и ч < 4.5: вывод нс, 4
    при ч >=4.5 и ч <=5: вывод нс, 5
    иначе
      вывод "число вне диапазона"
  все
кон
```

Выполните задания

1. Составьте программы и блок-схемы для следующих задач

а) Введите числа a , b и N . Если оба числа больше N , то напечатайте слово “БОЛЬШЕ”, если меньше N , то напечатайте “МЕНЬШЕ”, иначе напечатайте “ N в промежутке между a и b ”.

б) Введите число. Выдайте информацию о его знаке (отрицательное, положительное или равно нулю).

2. Какое значение S будет на экране в результате выполнения следующего алгоритма:

