

ОСНОВЫ АЛГОРИТМИЗАЦИИ И ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Сидорович Александра
Сергеевна

a.s.sidorovich@gmail.com

501a – 5

- Лекций 17
- Лабораторных работ 80
- Контрольных работ на лекциях 20
- Контроль знаний экзамен

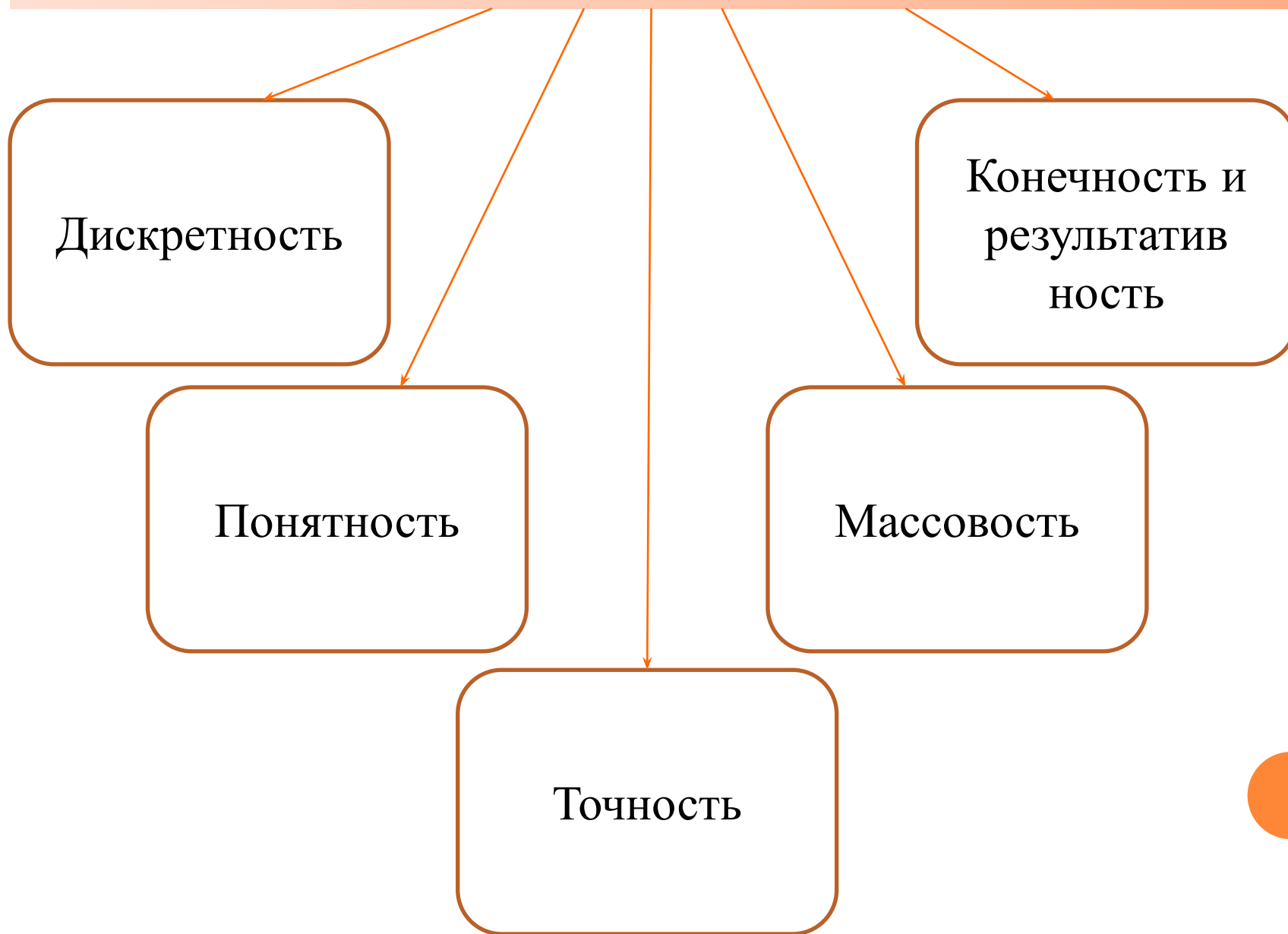


Понятие и свойства алгоритма

Алгоритм – это точное предписание на выполнение последовательности действий, приводящих от исходных данных к результату.



Свойства алгоритма:



Дискретность

Алгоритм состоит из отдельных законченных шагов – операций, которые и составляют всю последовательность.

На первом шаге задаются исходные данные.

Каждый последующий шаг – выполнение какого-либо действия.

Последний шаг выдаёт результат алгоритма.



Понятность

Каждый шаг алгоритма должен быть однозначно понятен и выполним для конкретного исполнителя. Не зависит от выбора языка



Результативность и конечность

Количество шагов алгоритма должно быть конечным и их последовательность должна приводить к запланированному результату.



Определенность

На каждом шаге алгоритма должны быть однозначно и точно определены действия.



Массовость

Возможность многократного применения алгоритма (без изменения структуры) с различными исходными данными.

Необходимо продумать все варианты использования данных для избежания ошибок



Формы представления

```
graph TD; A[Формы представления] --> B[Словесная]; A --> C[Программная]; A --> D[Графическая];
```

Словесная

Программная

Графическая



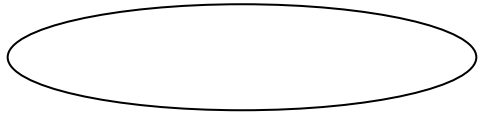
Пример

Алгоритм приготовления чая

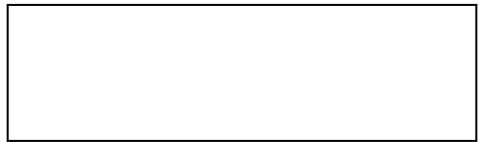
- Подготовить исходные величины – чай, воду, чайник, ложку.
- Налить в чайник воду.
- Поставить чайник на огонь.
- Довести до кипения и снять с огня.
- Всыпать в чайник 2 ложки чая.
- Поставить чайник на огонь.
- Довести воду до кипения (но не кипятить), снять с огня.
- Процесс прекратить.



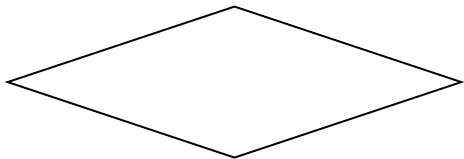
Блоки для графического представления



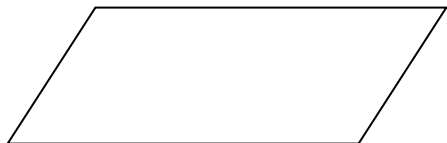
- начало(конец) алгоритма



- действие



- проверка условия



- ВВОД ИЛИ ВЫВОД ДАННЫХ



Алгоритмические структуры

Линейная

Разветвляющаяся

Циклическая

Полное ветвление

Неполное ветвление

Цикл с предусловием

Цикл с постусловием

Цикл с параметром



Линейный алгоритм

СЛОВЕСНОЕ ОПИСАНИЕ

Алгоритм, в котором команды выполняются последовательно одна за другой, называется линейным алгоритмом.

Присутствуют только блоки начало / конец, ввод / вывод, действия

БЛОК-СХЕМА

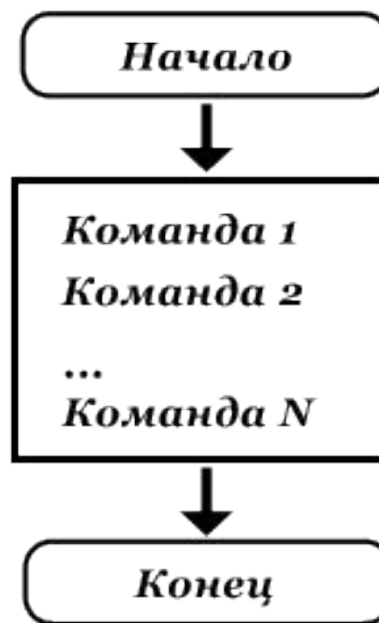


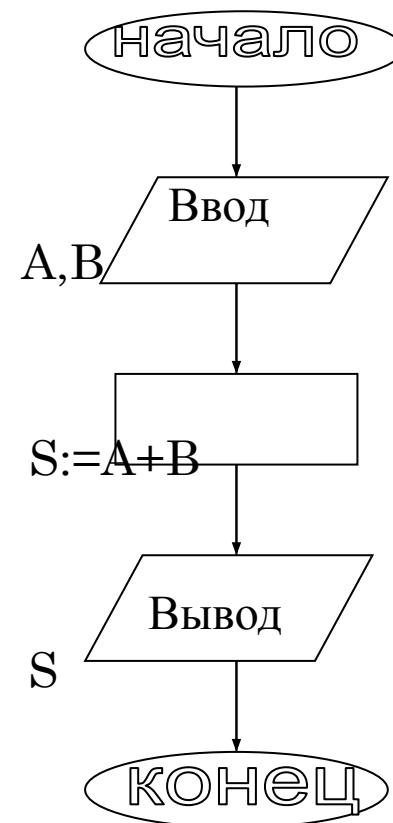
Рис. 1 Линейный алгоритм



Пример

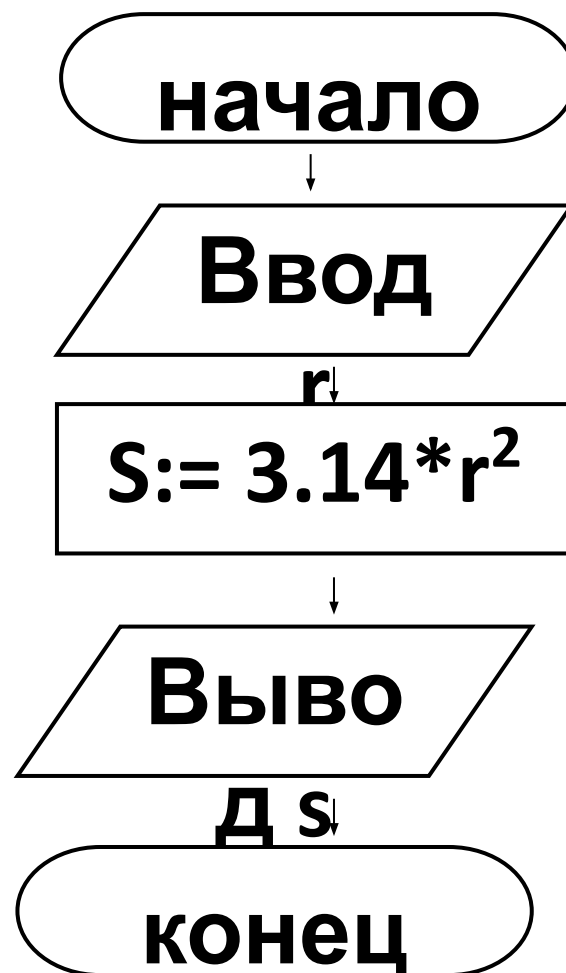
Даны два числа.

Вычислить их
сумму.



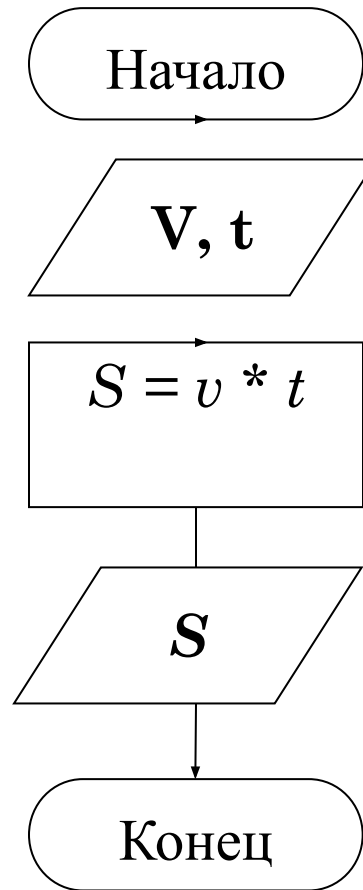
Пример

Вычислить
площадь круга



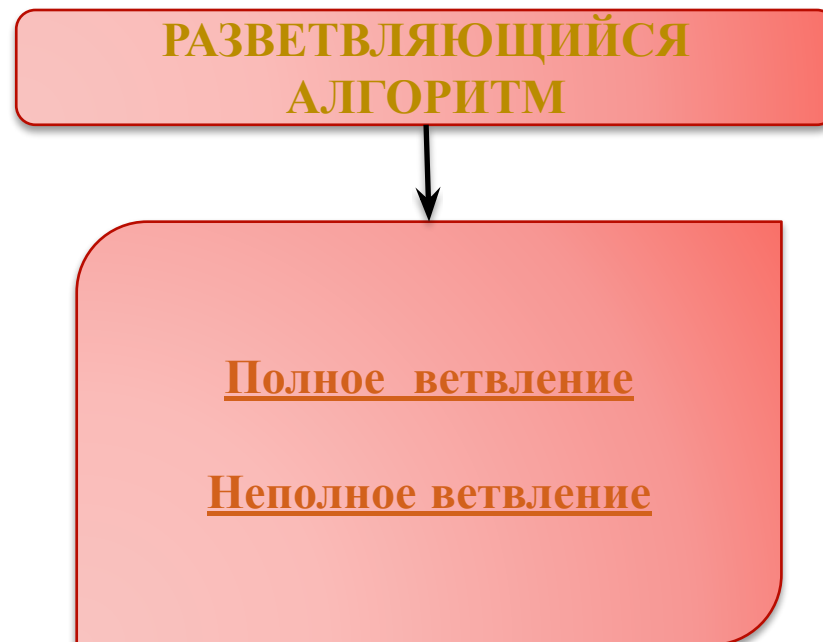
Пример

Определить расстояние, пройденное человеком, если известно время движения, а так же известно, что движение было равномерным.



Разветвляющиеся алгоритмы

Алгоритм, в котором появляется условие перехода в то или иное действие называется разветвляющимся (условным).

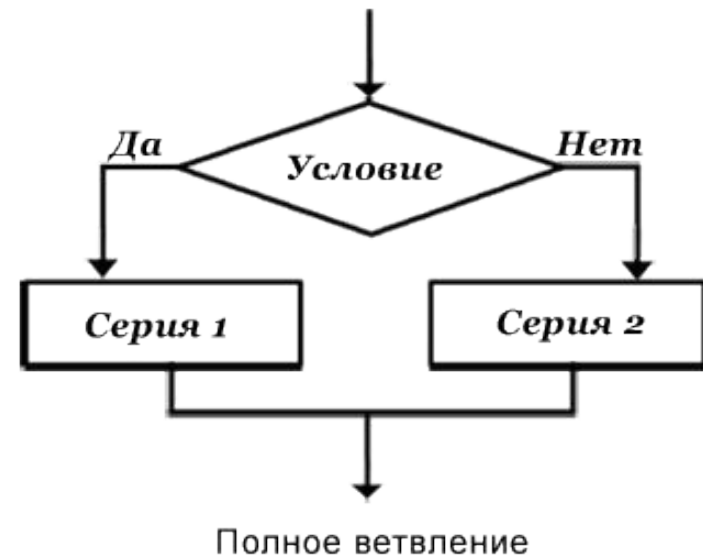


Полное ветвление

СЛОВЕСНОЕ ОПИСАНИЕ

В алгоритмической структуре ветвление (полное) в зависимости от истинности или ложности условия выполняется одна или другая серия команд.

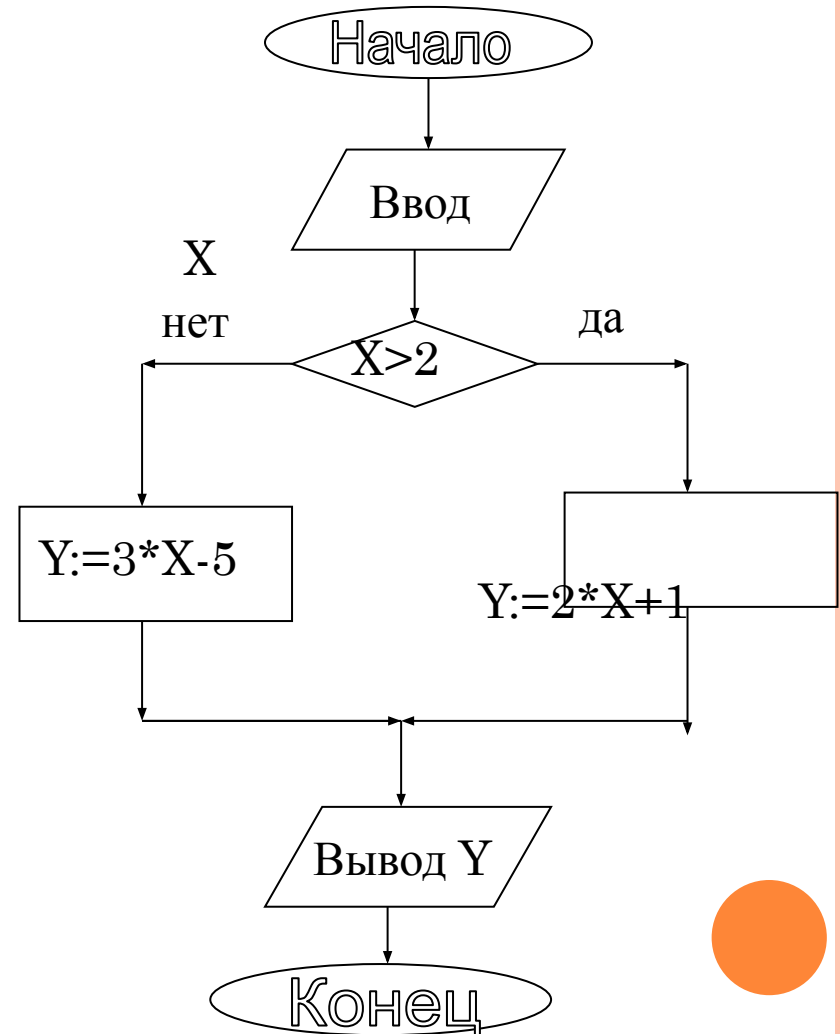
БЛОК-СХЕМА



Пример

Вычислить по формулам значения Y , если известен X .

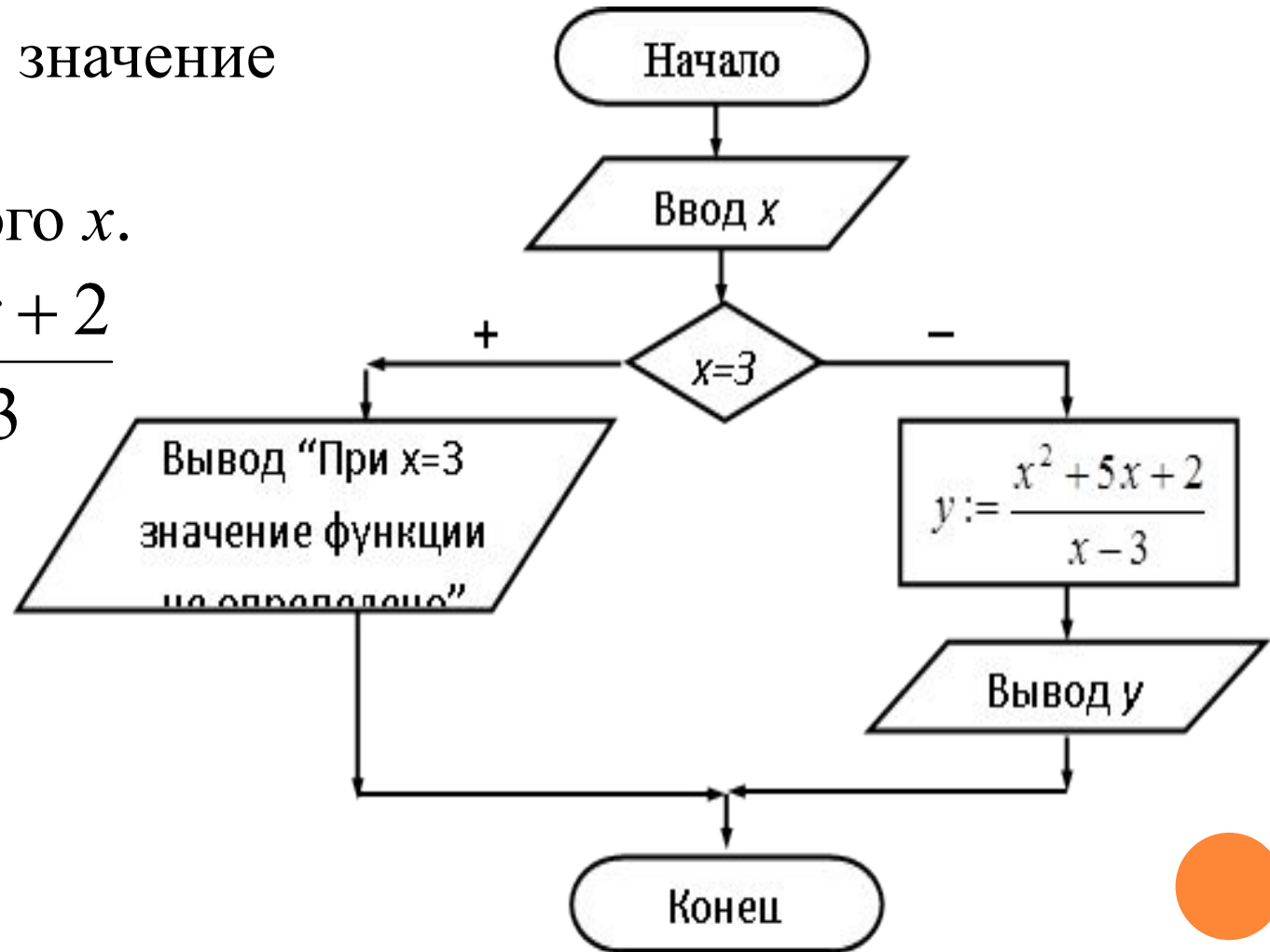
$$Y = \begin{cases} 2X+1, & \text{если } X > 2 \\ 3X-5, & \text{если } X \leq 2 \end{cases}$$



Пример

Вычислить значение функции для заданного x .

$$y = \frac{x^2 + 5x + 2}{x - 3}$$

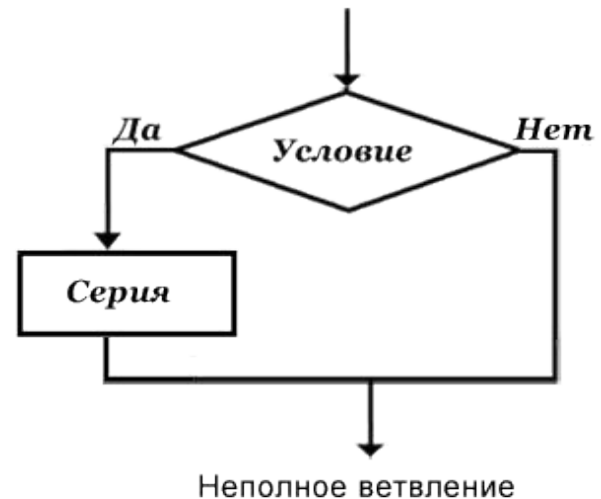


Неполное ветвление

СЛОВЕСНОЕ ОПИСАНИЕ

В алгоритмической структуре ветвление (неполное) в зависимости от истинности или ложности условия выполняется только одна команда.

БЛОК-СХЕМА



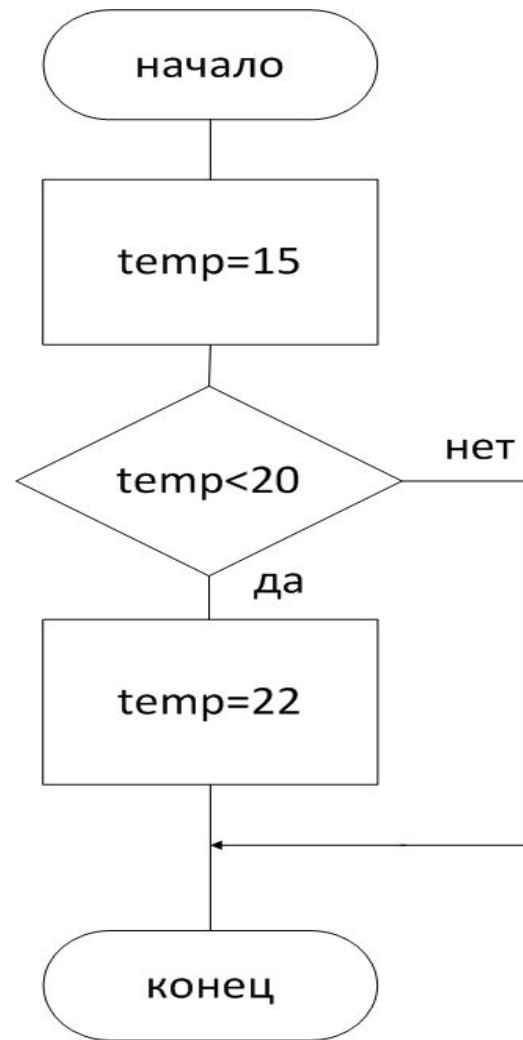
Пример

Определить
делимость числа на
7

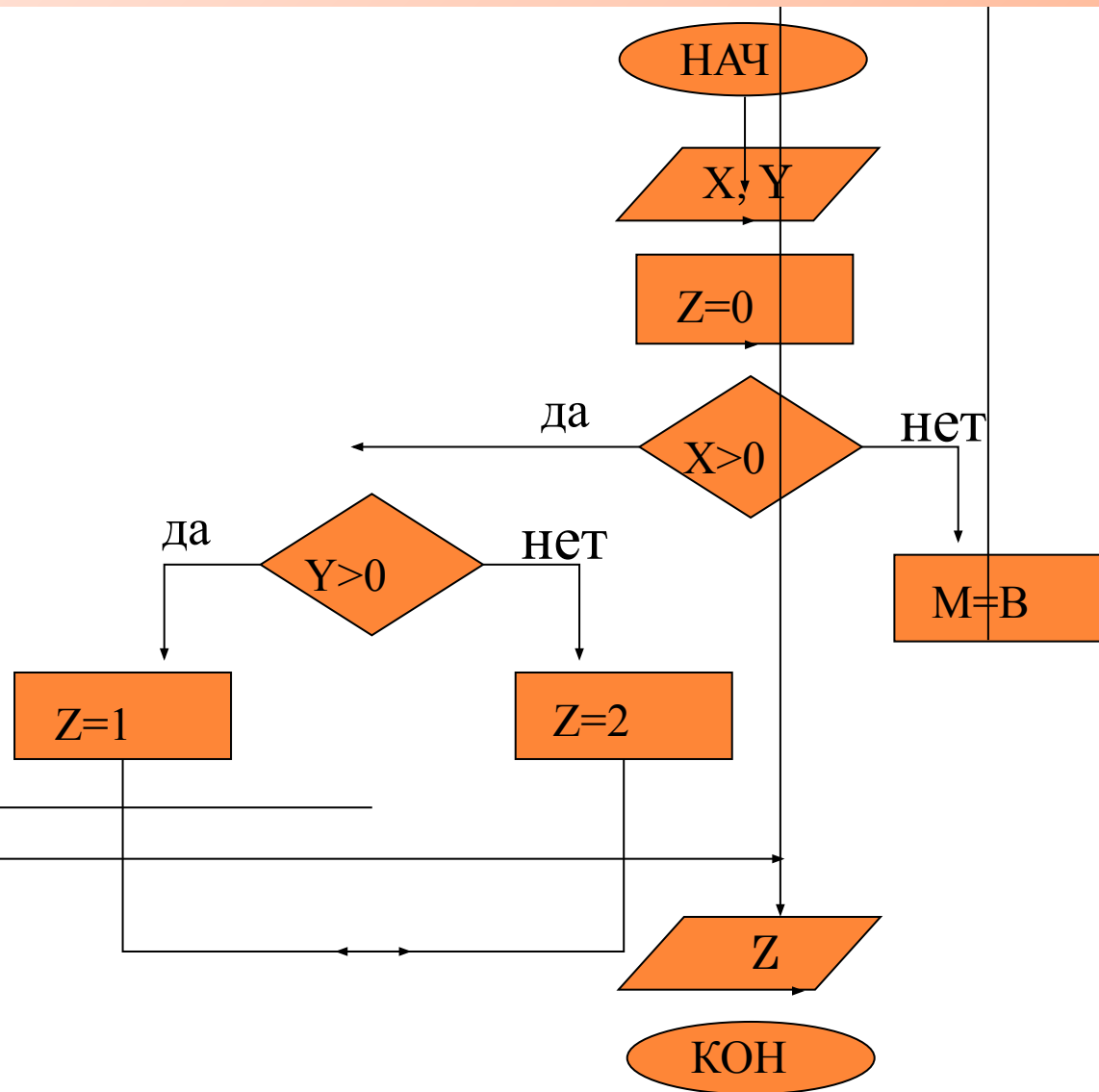


Пример

Например, необходимо проверить температуру в комнате, и, если она меньше 20 °С, увеличить температуру до 22 °С.



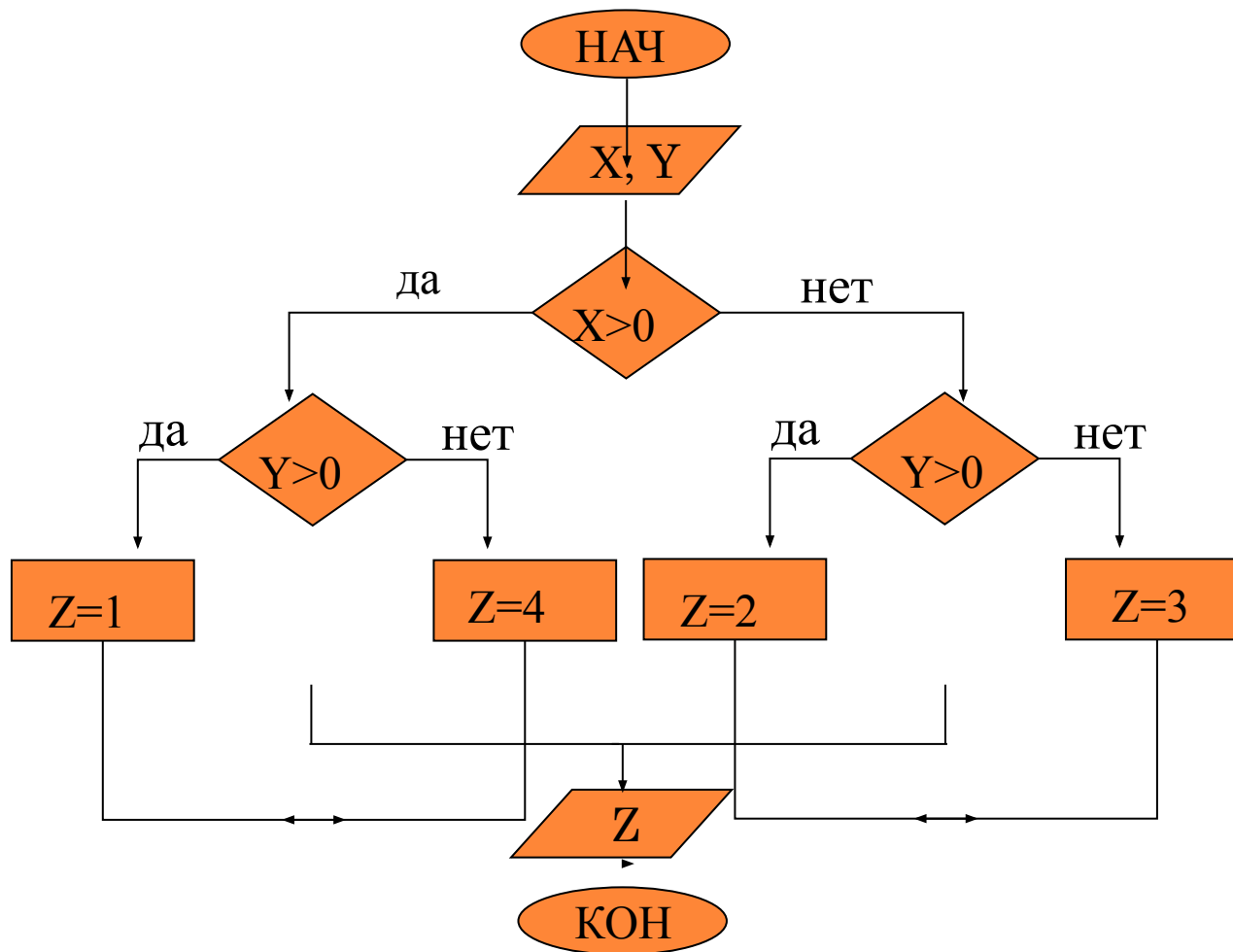
Пример



Какое значение получит переменная Z в результате выполнения алгоритма?

1. $X=1, Y=1$;
2. $X=1, Y=-1$;
3. $X=-1, Y=1$.

Пример



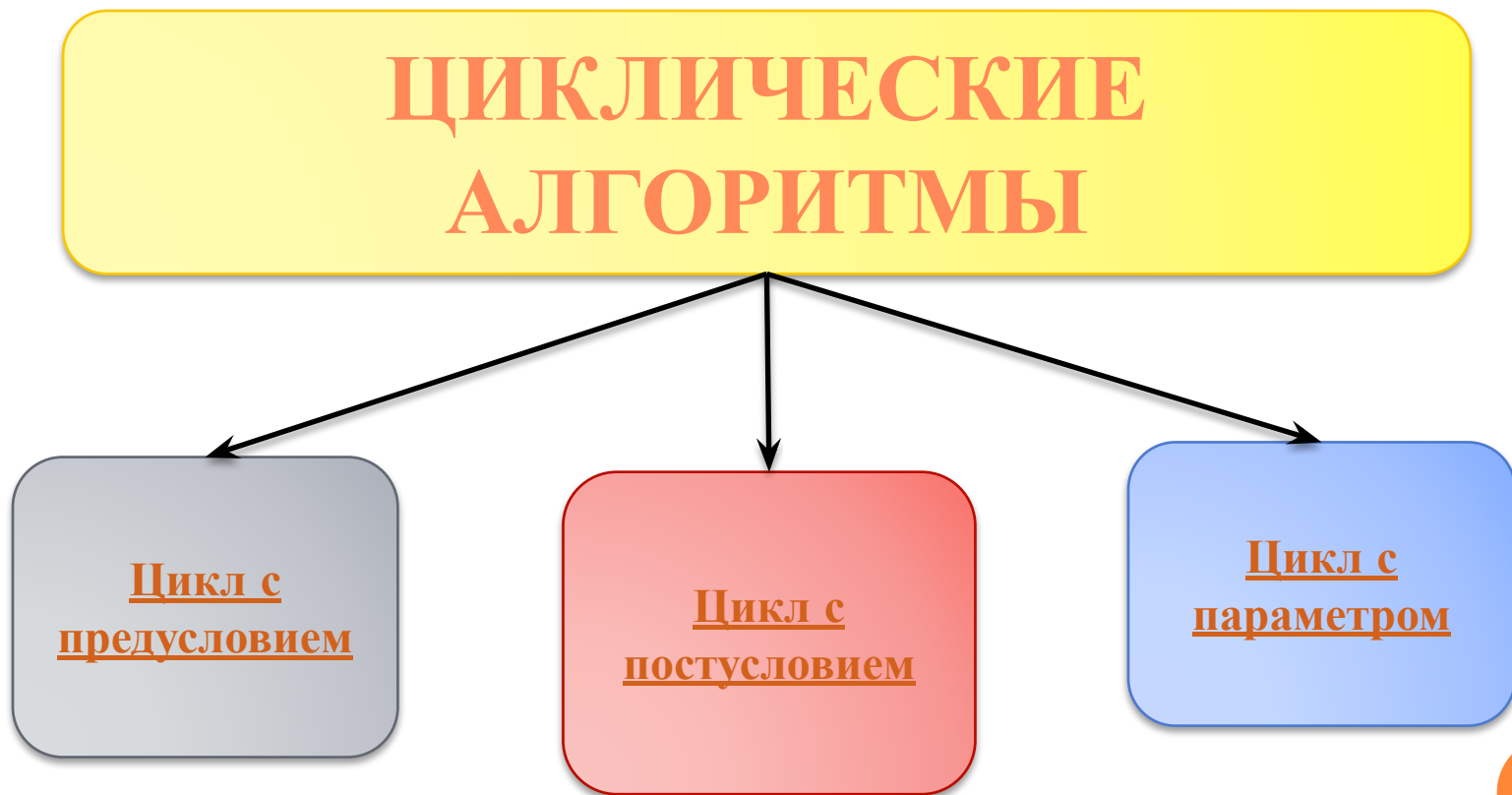
Какое значение получит переменная Z в результате выполнения алгоритма?

1. $X=1, Y=1$;
2. $X=1, Y=-1$;
3. $X=-1, Y=1$
4. $X=-1, Y=-1$



Циклические алгоритмы

Циклом называется блок кода, который для решения задачи требуется повторить несколько раз.

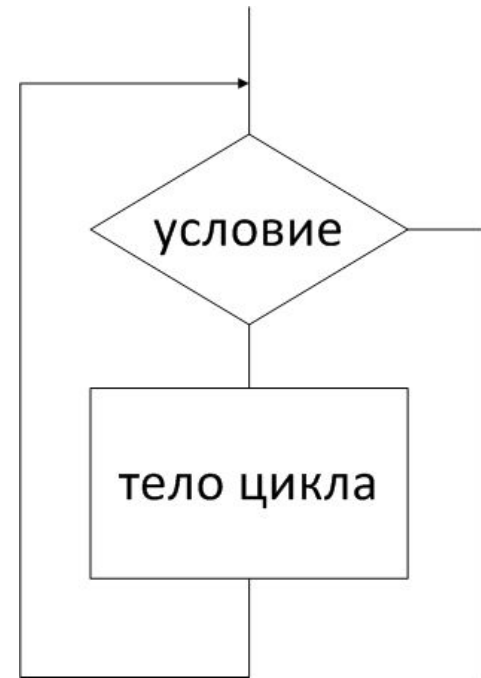


Цикл с предусловием

СЛОВЕСНОЕ ОПИСАНИЕ

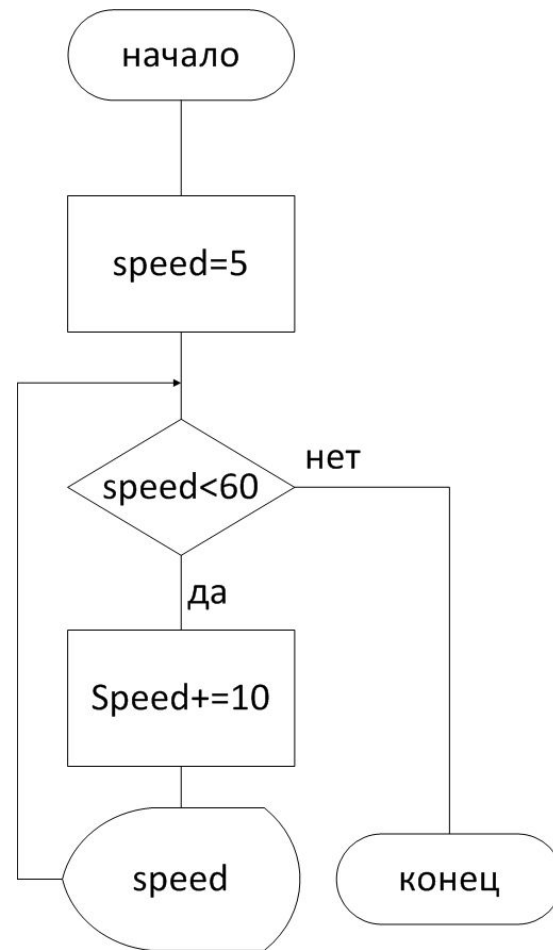
Цикл с предусловием — цикл, который выполняется пока истинно условие, указанное перед его началом. Это условие проверяется **до** выполнения тела цикла, поэтому тело может быть не выполнено ни разу (если условие с самого начала ложно).

БЛОК-СХЕМА



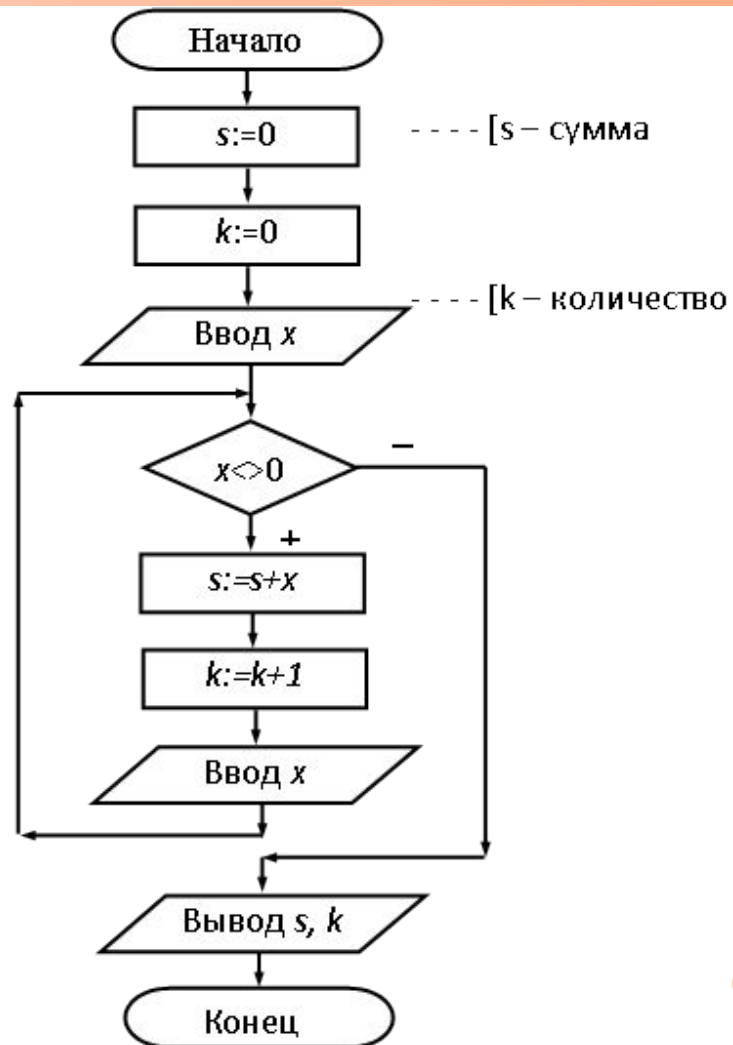
Пример

Пока скорость движения автомобиля меньше 60 км/ч, продолжать наращивать скорость на 10 км/ч.



Пример

Вводить числа,
пока не
встретится 0.
Определить
сумму и
количество
введенных чисел.



Цикл с постусловием

СЛОВЕСНОЕ ОПИСАНИЕ

Цикл называется циклом с постусловием, если условие выхода из цикла стоит в конце, после тела цикла.

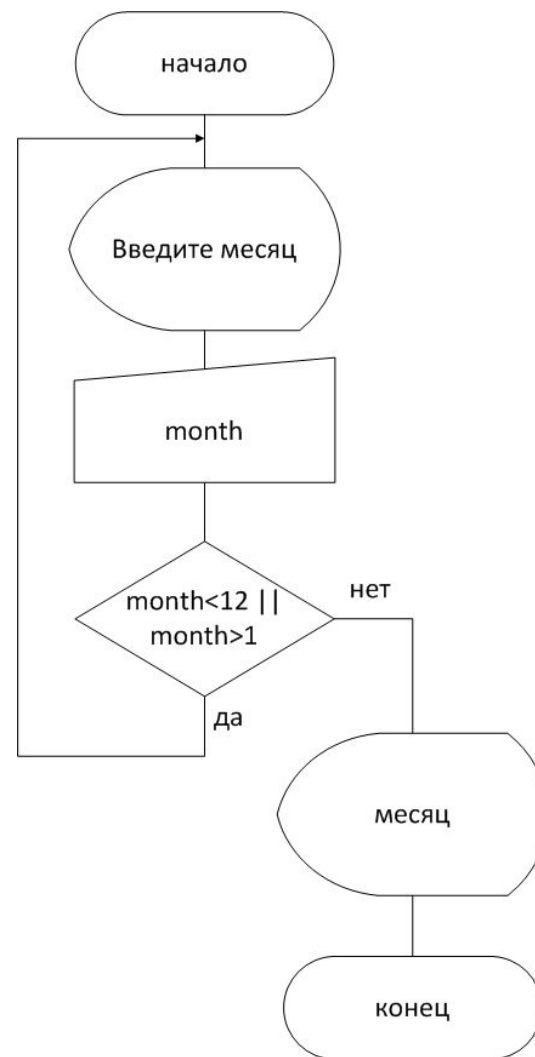
Цикл с постусловием выполняется обязательно, как минимум, один раз, независимо от того, истинно условие или нет.

БЛОК-СХЕМА



Пример

Цикл с постусловием удобно использовать при проверке вводимых пользователем данных. Например необходимо пользователю необходимо ввести номер месяца. Он не может быть отрицательным числом и находится в диапазоне от 1 до 12. Таким образом ввод будет продолжаться, пока пользователь не введёт корректное значение месяца.

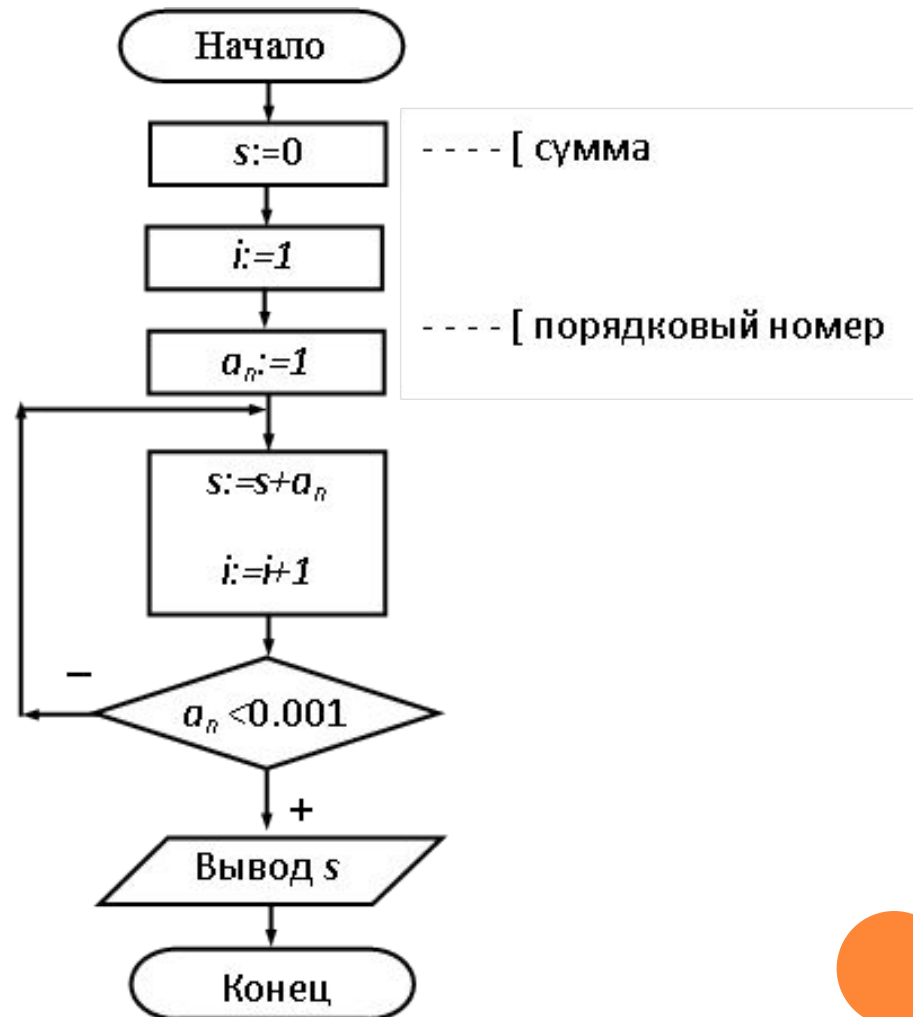


Пример

Вычислить
сумму ряда

$$1 + \frac{1}{2^2} + \frac{1}{3^2} + \frac{1}{4^2} + \dots$$

с ТОЧНОСТЬЮ
0.001.

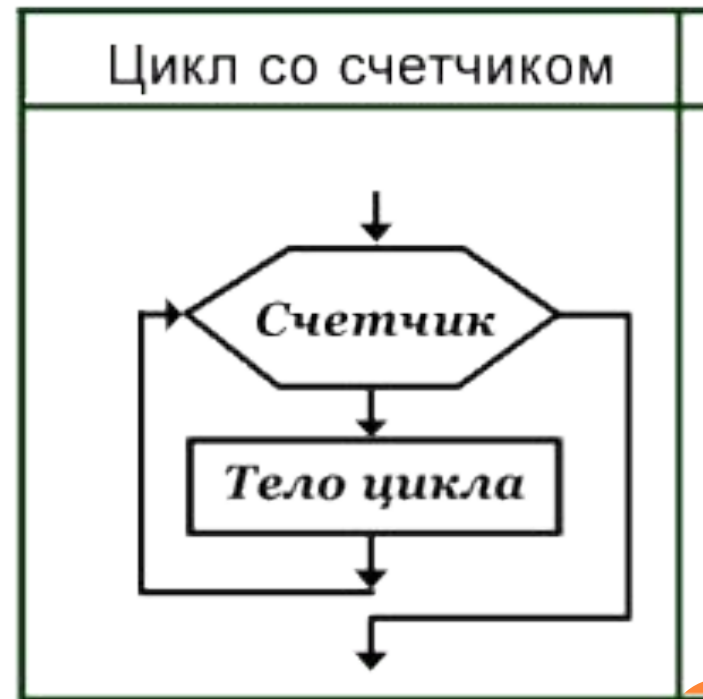


Цикл с параметром

СЛОВЕСНОЕ ОПИСАНИЕ

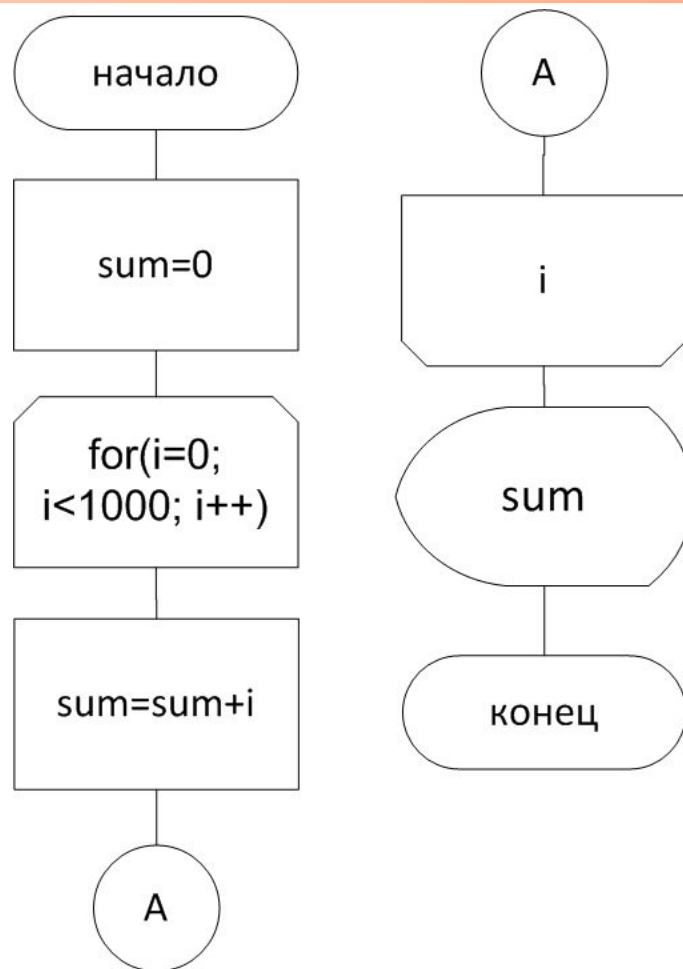
Алгоритмическая структура *цикл со счетчиком* используется, если известно заранее, какое число повторений тела цикла необходимо выполнить.

БЛОК-СХЕМА



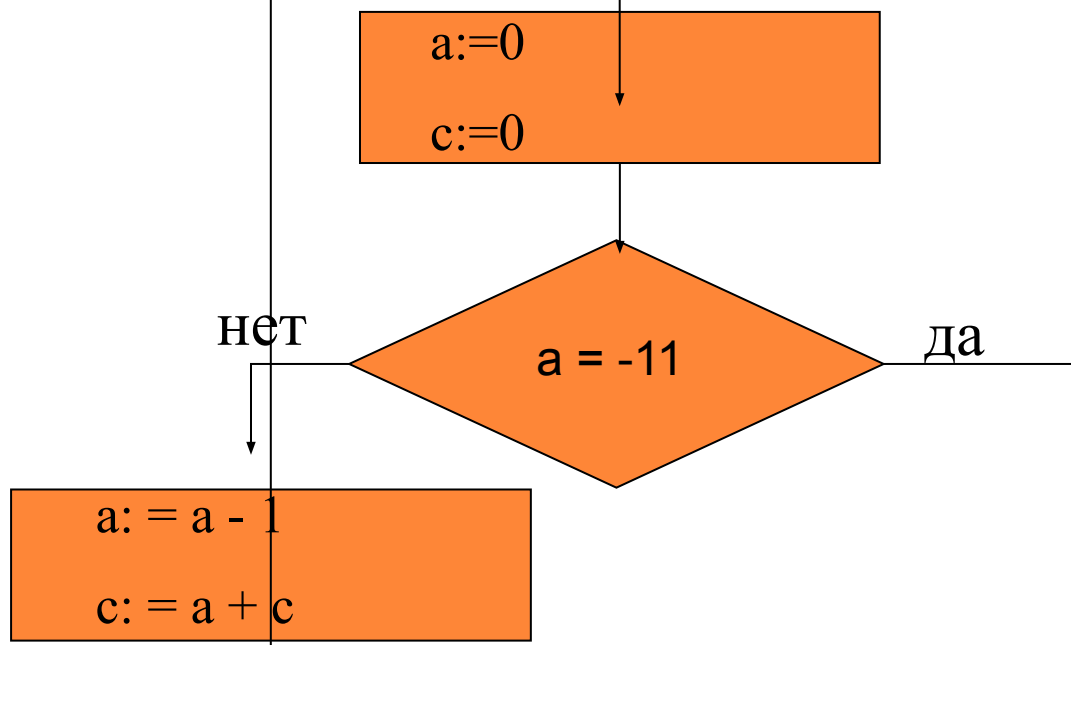
Пример

Например, необходимо посчитать сумму чисел от 0 до 1000.



Пример

Определите значение переменной **c** после выполнения фрагмента алгоритма:



- 1) - 11 2) - 78 3) - 55 4) - 66



Пример

Определите значение переменной **m** после выполнения фрагмента алгоритма:

