

Алгоритм и его
формальное исполнение.
Типы алгоритмических
структур.

9 класс



Алгоритм – понятие фундаментальное, такое же, как «точка», «прямая», «информация». Поэтому точного и чёткого определения алгоритма не существует.

Однако можно дать некое понятие алгоритма, описывающее его основные признаки.

«**Алгоритм** – это всякая система вычислений, выполняемых по строго определённым правилам, которая после какого-либо числа шагов заведомо приводит к решению поставленной задачи.» (А. Колмогоров)

«**Алгоритм** – это точное предписание, определяющее вычислительный процесс, идущий от варьируемых исходных данных к искомому результату.» (А. Марков)

«**Алгоритм** – это строго детерминированная последовательность действий, описывающая процесс преобразования объекта из начального состояния в конечное, записанная с помощью понятных исполнителю команд.» (Н.Д. Угринович)

«**Алгоритм** - организованная конечная последовательность действий, понятная исполнителю, чётко и однозначно задающая процесс решения класса задач и позволяющая получить за конечное число шагов результат, однозначно определяемый исходными данными.»

Историческая справка.

Понятие *«алгоритм»* появилось в Европе в XII веке, когда на латынь была переведена книга математика Мухаммеда ибн Муса ал-Хорезми, жившего в 783-850 годах.

В книге «Об индийском счёте» были изложены правила написания арабских цифр и действия над ними «столбиком». Для того времени это был «прорыв» в математике.

Значение слова *алгоритм* очень схоже со значением слов рецепт, процесс, метод, способ.

Свойства алгоритма:

Дискретность (прерывность, раздельность) – разбиение алгоритма на шаги

Детерминированность (определённость) – каждое действие должно быть строго и недвусмысленно определено

Точность – запись алгоритма должна быть такой, чтобы на каждом шаге его выполнения было известно, какую команду надо выполнять следующей.

Конечность, результативность – алгоритм составляется для достижения результата и этот результат должен быть получен за конечное количество шагов.

Массовость - алгоритм не составляется для решения одной частной задачи, полезнее составить алгоритм для решения класса задач.



Способы описания алгоритмов.

- словесная форма;

Пример. Алгоритм включения компьютера.

- Подойти к компьютеру.
- Включить монитор.
- Включить системный блок.

- графическая форма (блок-схема);

- **псевдокод** (занимает промежуточное положение между словесным описанием алгоритма и языком программирования, он имеет служебные слова – их смысл определён и неизменен);

Исполнитель Кенгурёнок:

сделай сторона

процедура сторона

шаг

поворот

поворот

поворот

конец процедуры



- **язык программирования** (этот способ записи алгоритма абсолютно формализован).

Пример. Определение чётности введенного числа.

BASIC

```
INPUT "Введите целое число"; X
A$="четное"
  IF X MOD 2<>0
    THEN A$="не"+A$
PRINT "Введенное число ", A$
```

Pascal

```
Var x: Integer;
    Str: String;
Begin
  Write('Введите целое число');
  ReadLn(x);
  If x Mod 2 <> 0
    Then Str:='не'+Str;
  WriteLn('Введенное число ', Str);
End.
```


При описании любого языка используются следующие понятия:

- **алфавит** (множество простейших знаков, которые могут быть использованы в текстах этого языка);
- **синтаксис** – набор правил, определяющих возможные сочетания из букв языка.
- **семантика** – это набор правил, определяющих значение (смысл) отдельных конструкций языка.

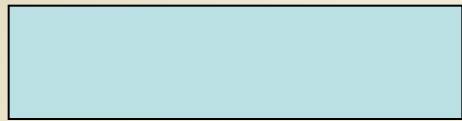
Графическая форма.



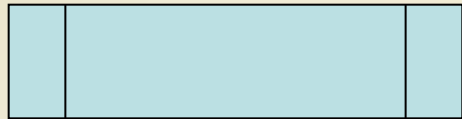
начало/конец



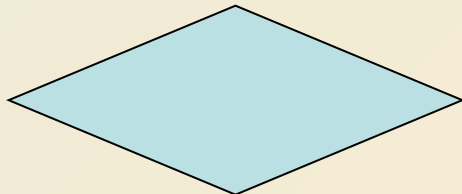
ВВОД/ВЫВОД



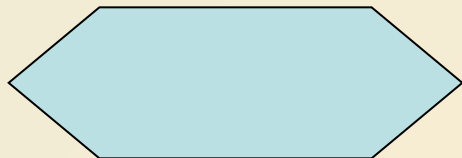
действие, операция присваивания



подпрограмма



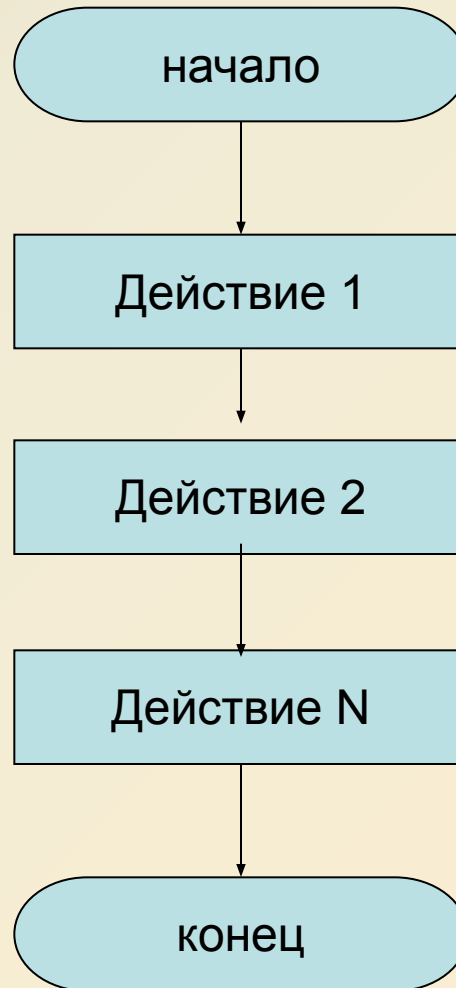
условие ветвления



условие цикла

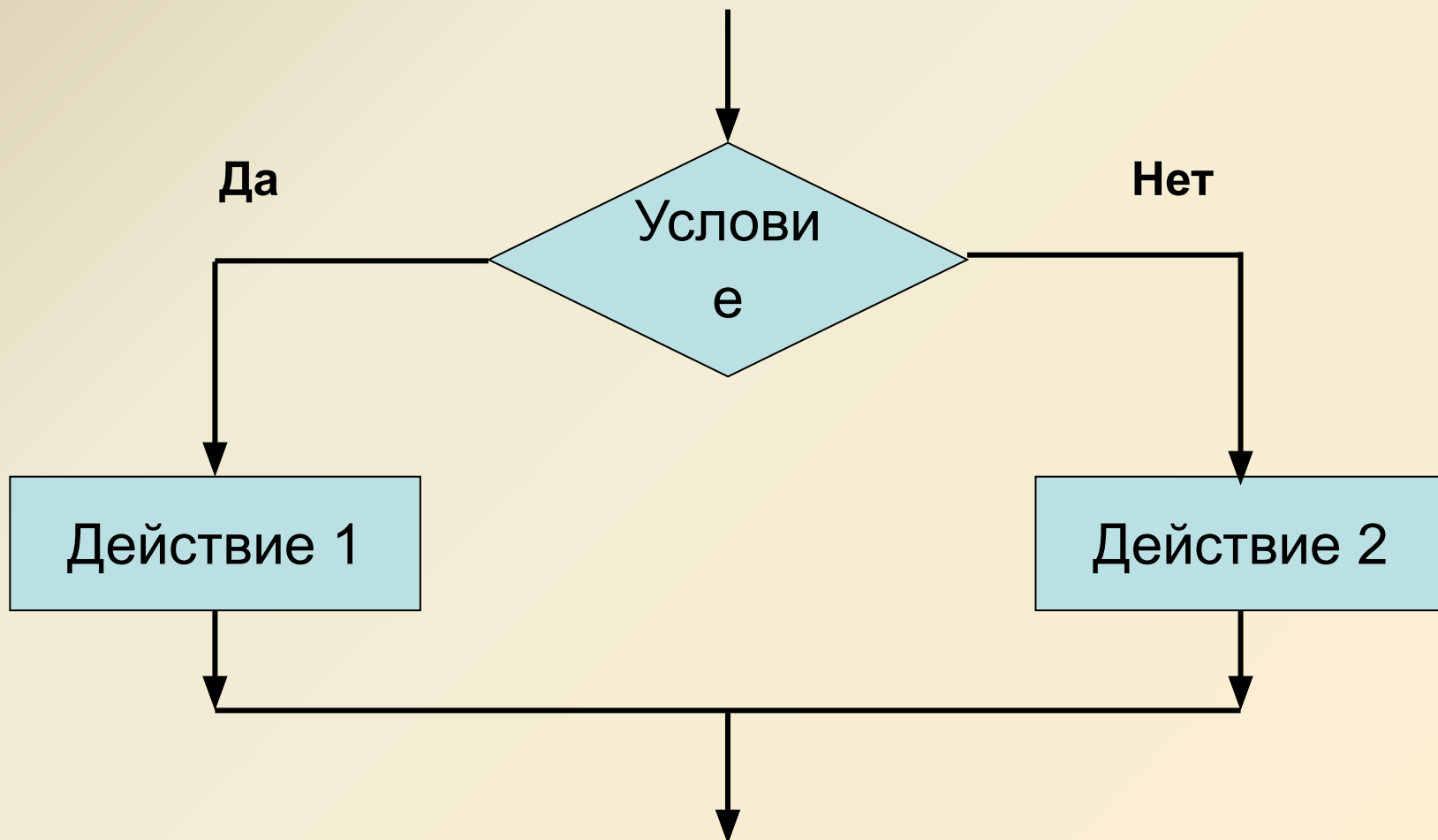
Типы алгоритмических структур.

Линейный алгоритм



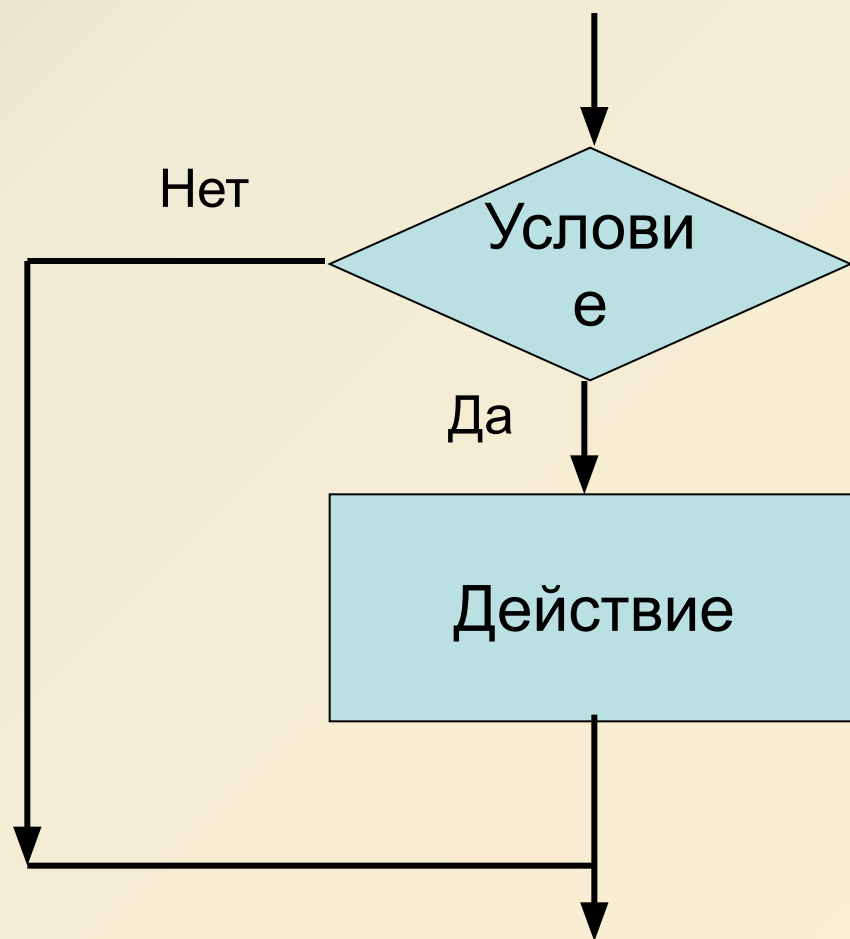
Алгоритмическая структура «ветвление» (разветвляющийся алгоритм)

полная форма

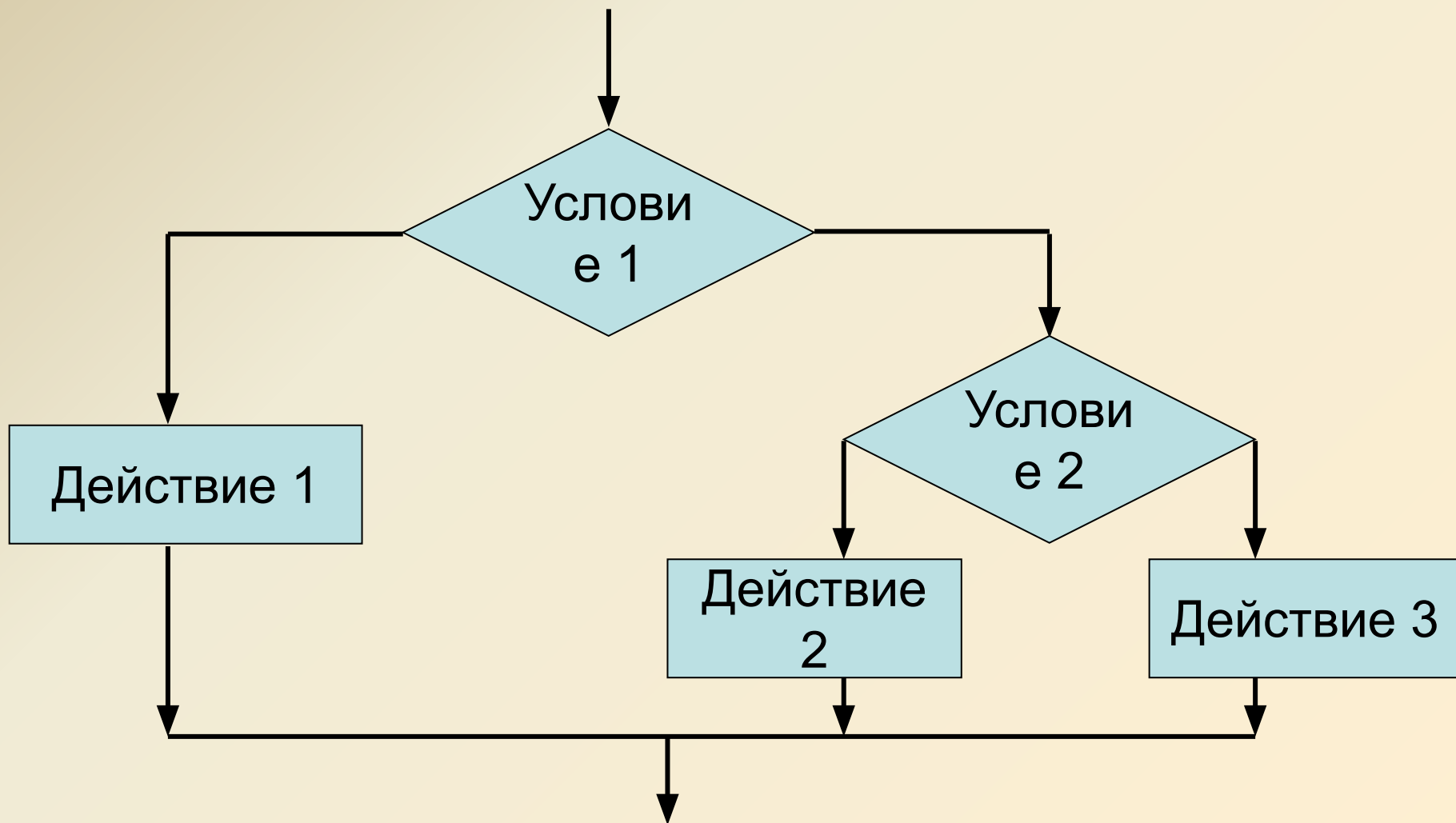


Алгоритмическая структура «ветвление» (разветвляющийся алгоритм)

неполная форма

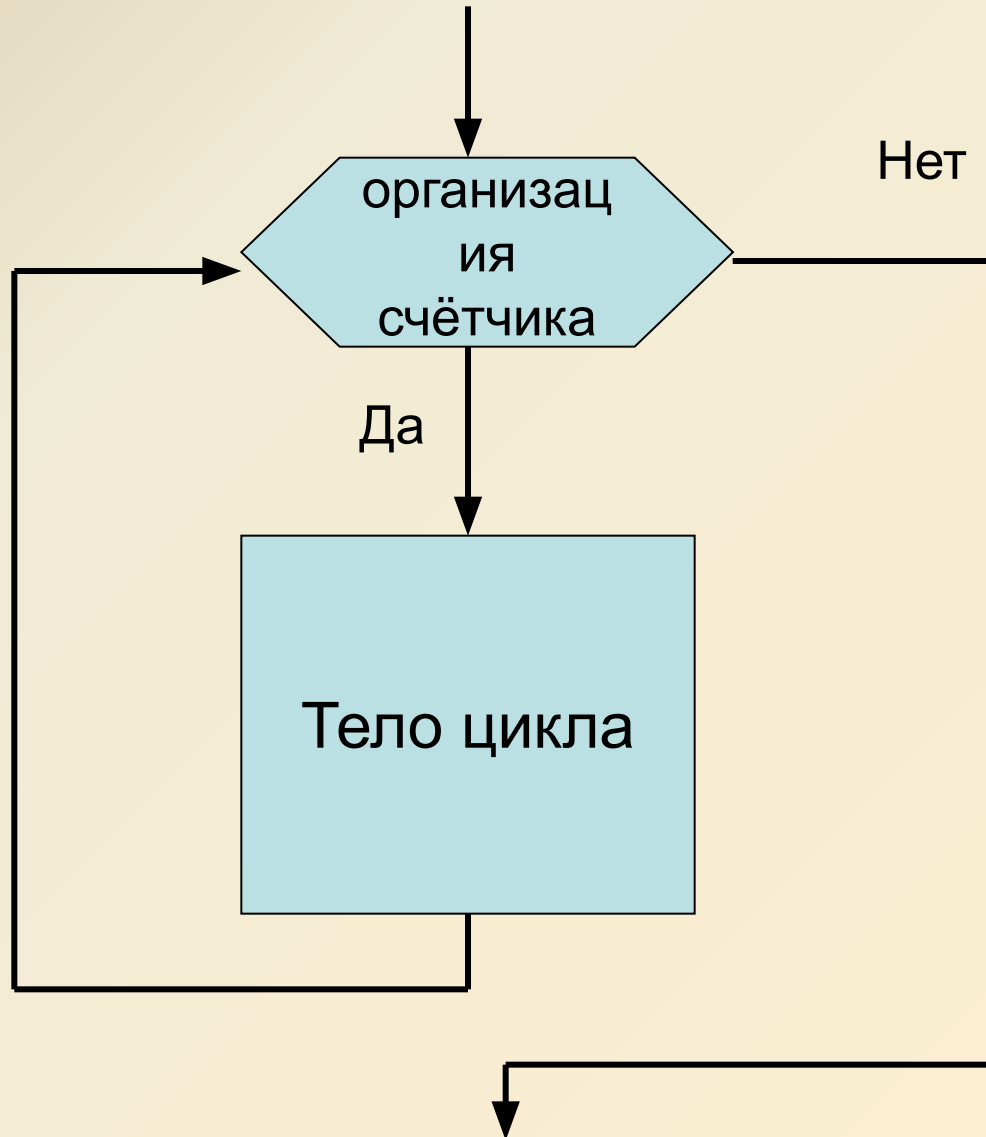


Алгоритмическая структура «выбор»

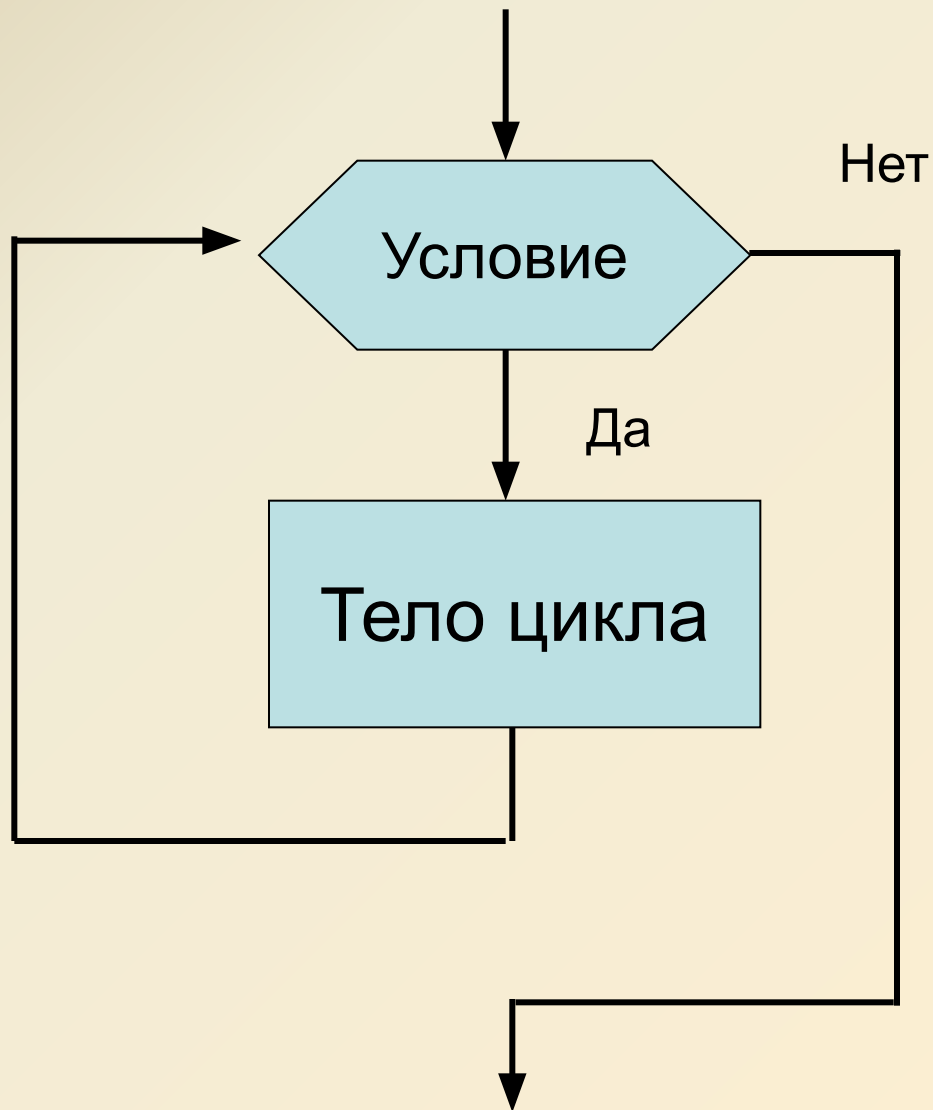


Алгоритмическая структура «цикл»

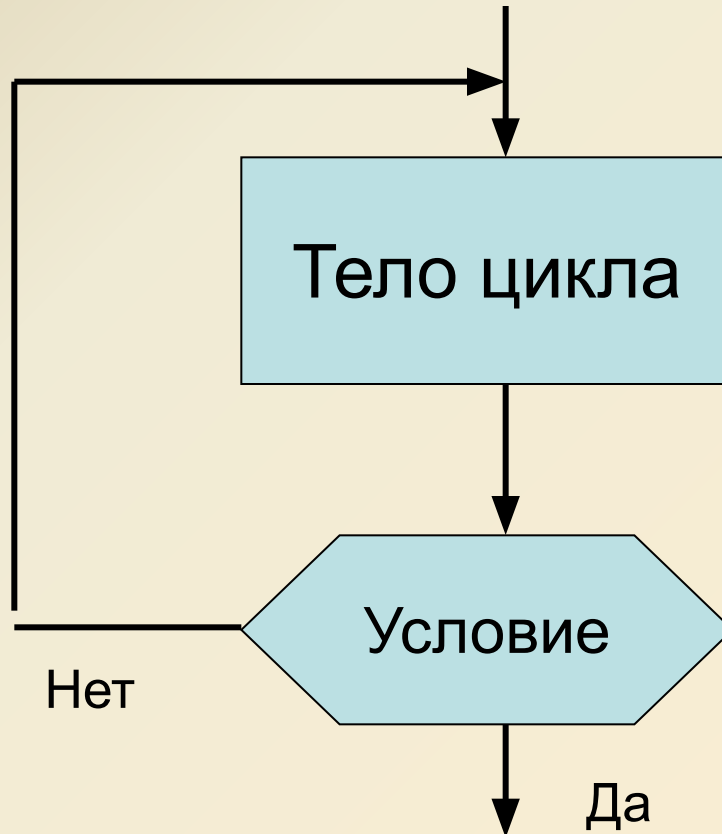
Цикл со счётчиком



Цикл с предусловием



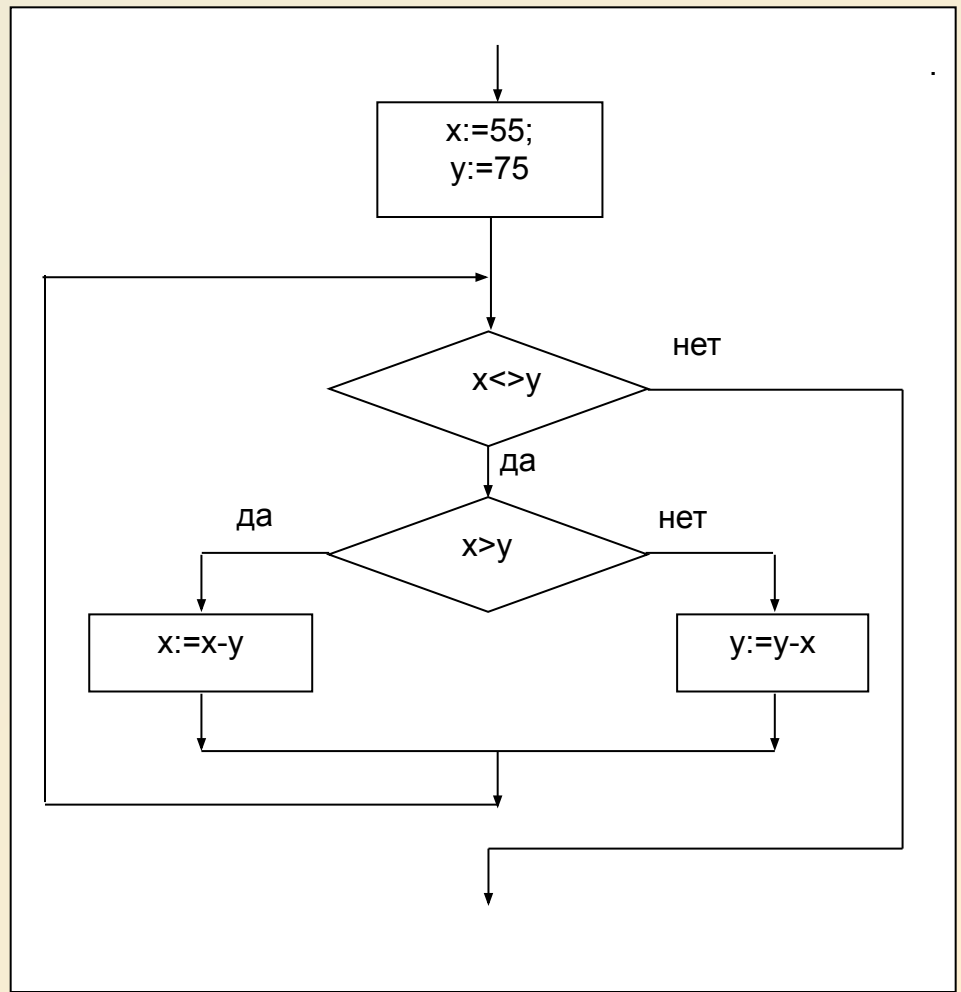
Цикл с постусловием



Задание 1.

Определите значение целочисленной переменной x после выполнения следующего фрагмента блок-схемы:

- 1) 1;
- 2) 5;
- 3) 10;
- 4) 15.



Задание 2.

Исполнитель Черепашка перемещается на экране компьютера, оставляя след в виде линии. В каждый конкретный момент известно положение исполнителя и направление его движения. У исполнителя существуют две команды:

Вперед n , где n - целое число, вызывающая передвижение черепашки на n шагов в направлении движения.

Направо m , где m - целое число, вызывающая изменение направления движения на m градусов по часовой стрелке.

Запись **Повтори 5 [Команда1 Команда2]** означает, что последовательность команд в скобках выполняется 5 раз.

Черепашке был дан для исполнения следующий алгоритм:

Повтори 5 [вперед 10 направо 72]

Какая фигура появится на экране?

- 1) Незамкнутая ломаная линия
- 2) Правильный треугольник
- 3) Квадрат
- 4) Правильный пятиугольник.

Задание 3.

Определите значение целочисленных переменных x , y и t после выполнения фрагмента программы (*ниже представлена одна и та же программа, представленная на разных языках программирования*):

| Бейсик | Паскаль | Алгоритмический |
|--|--|--|
| $x=5$ $y=7$ $t=x$ $x=y \text{ MOD } x$ $y=t$ | $x:=5;$ $y:=7;$ $t:=x;$ $x:=y \text{ Mod } x;$ $y:=t;$ | $x:=5$ $y:=7$ $t:=x$ $x:=\text{mod}(x,y)$ $y:=t$ |

- 1) $x=2; y=5; t=5;$
- 2) $x=7; y=5; t=5;$
- 3) $x=2; y=2; t=2;$
- 4) $x=5; y=5; t=5.$