

\*

# Тема: Алгоритм и его свойства



# Пример 1.

## Решение квадратного уравнения:

1. Найти дискриминант по формуле:  $D = b^2 - 4ac$

2. Найти первый корень по формуле  
 $x_1 = (-b + \sqrt{D}) / 2a$

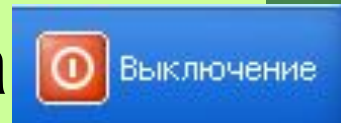
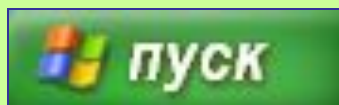
3. Найти второй корень по формуле  
 $x_2 = (-b - \sqrt{D}) / 2a$

4. Записать ответ.

# Пример 2.

## Выключение компьютера:

1. Нажать кнопку
2. В открывшемся меню выбрать
3. В меню Выключение компьютера  
выбрать



# Определение:

***Алгоритм*** – понятное и точное предписание исполнителю совершить определенную последовательность действий для достижения поставленной цели за конечное число шагов.

**Исполнитель алгоритма -  
система, способная выполнить  
действия, предписываемые  
алгоритмом.**



# Характеристики исполнителя:

- **Среда** — это «место обитания» исполнителя.
- **Система команд** – некоторый строго заданный список команд.
- После вызова команды исполнитель совершает соответствующее **элементарное действие**.
- **Отказы** исполнителя возникают, если команда вызывается при недопустимом для нее состоянии среды.

# Свойства алгоритма:

**Понятность** - исполнитель алгоритма должен знать, как его выполнять.

# Свойства алгоритма:

**Дискретность** — алгоритм должен представлять процесс решения задачи как последовательное выполнение простых шагов.



# Свойства алгоритма:

**Определенность** — каждое правило алгоритма должно быть четким и однозначным.

# Свойства алгоритма:

**Результативность** - алгоритм должен приводить к решению задачи за конечное число шагов.

# Свойства алгоритма:

**Массовость** – алгоритм решения задачи разрабатывается в общем виде, т.е. он должен быть применим для некоторого класса задач, различающихся лишь исходными данными.

Является ли пример алгоритмом для вас? Почему?

Вы вышли к доске, взяв мел в правую руку, вам сказали написать слово «информатика» на китайском языке.

# Способы записи алгоритмов:

- **словесный** (запись на естественном языке);
- **графический** (изображения из графических символов);
- **программный** (тексты на языках программирования).

# Определение:

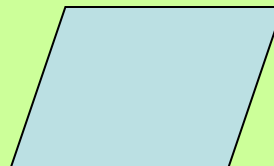
**Блок-схема** – это графическое изображение алгоритма в виде определенным образом связанных между собой нескольких типов блоков.

# Типы блоков:

□ блок начала (конца)



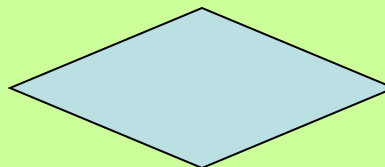
□ блок ввода (вывода)



□ блок действия



□ блок условия

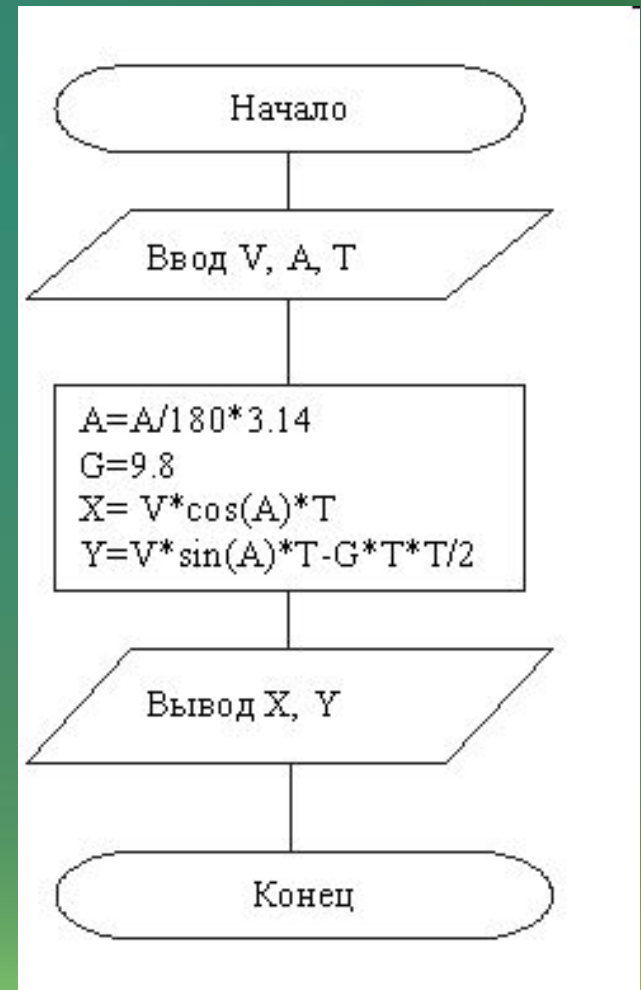


# Линейный алгоритм

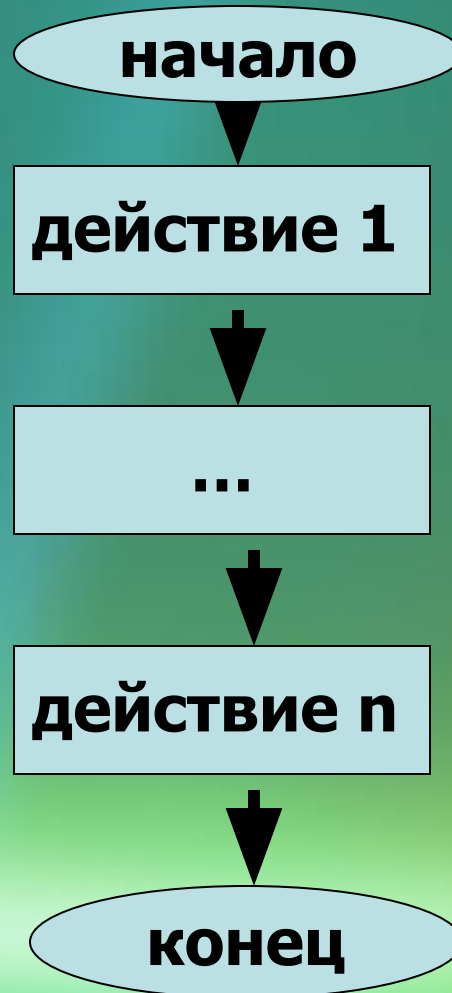




**Линейный алгоритм**  
– это алгоритм,  
в котором команды  
выполняются  
последовательно  
одна за другой.



# Запись линейного алгоритма в виде блок-схемы:



# Алгоритмическая структура «ВЕТВЛЕНИЕ»



# Разветвляющийся

алгоритм –

это алгоритм,

в котором та

или иная

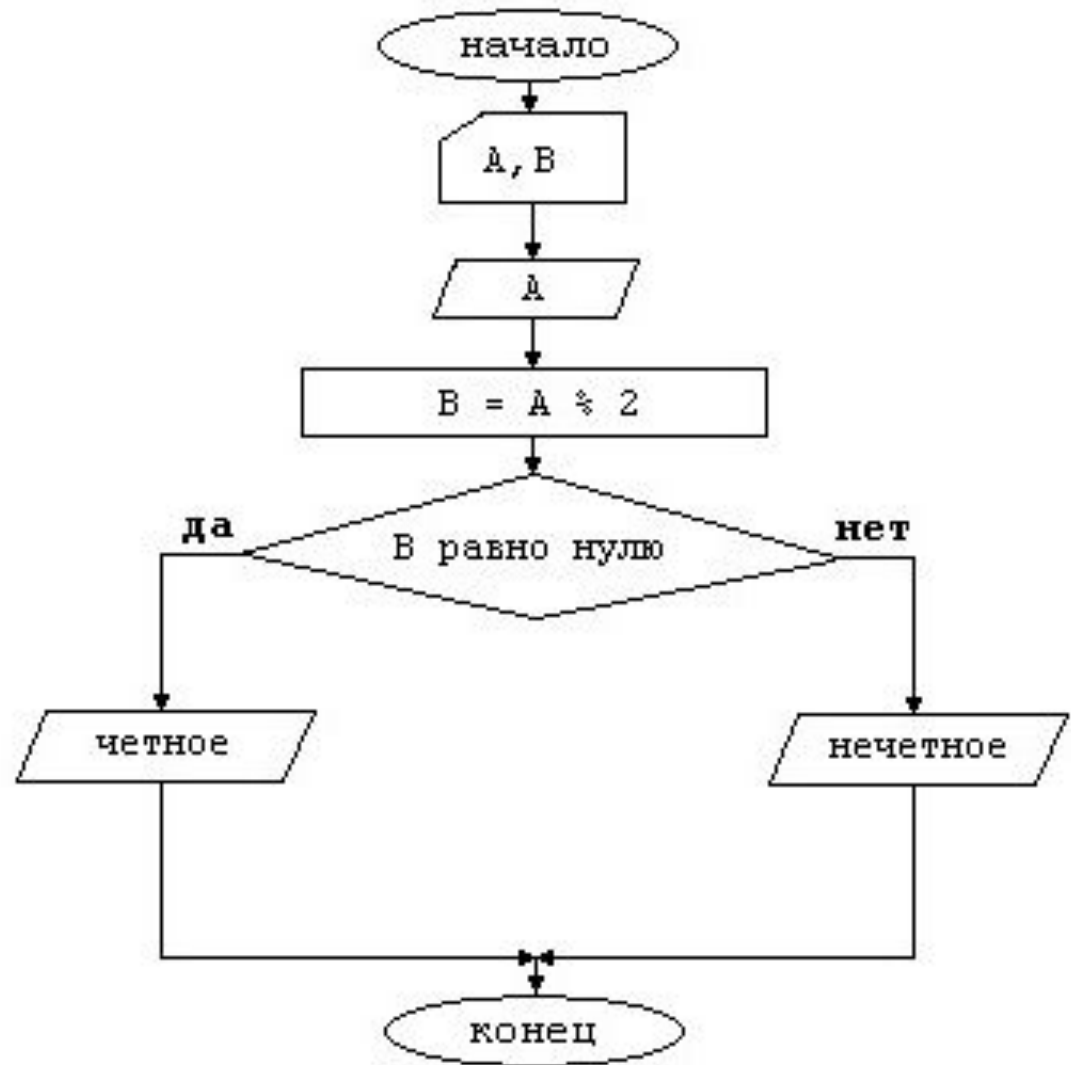
серия команд

выполняется

в зависимости

от истинности

условия.



# Ветвление

```
graph TD; A[Ветвление] --> B[Полное]; A --> C[Неполное];
```

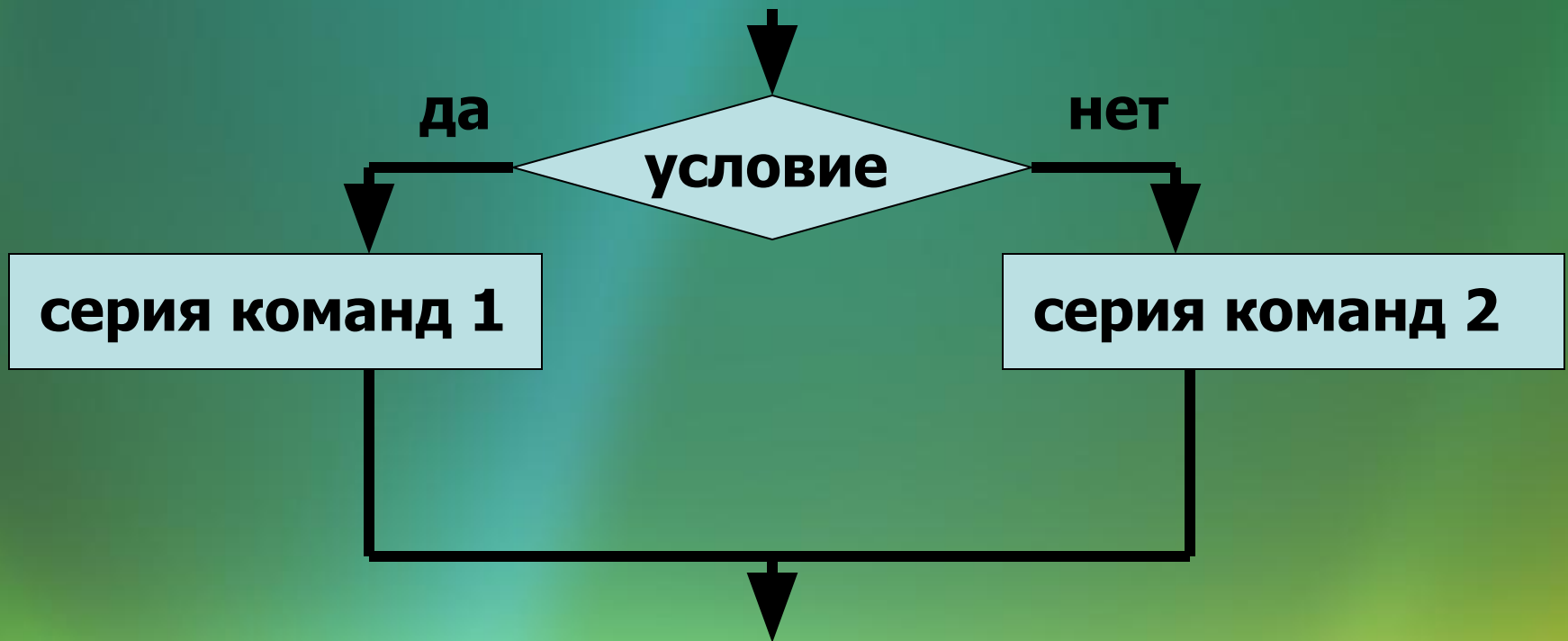
## Полное

если <условие>  
то <серия команд 1>  
иначе  
    <серия команд 2>

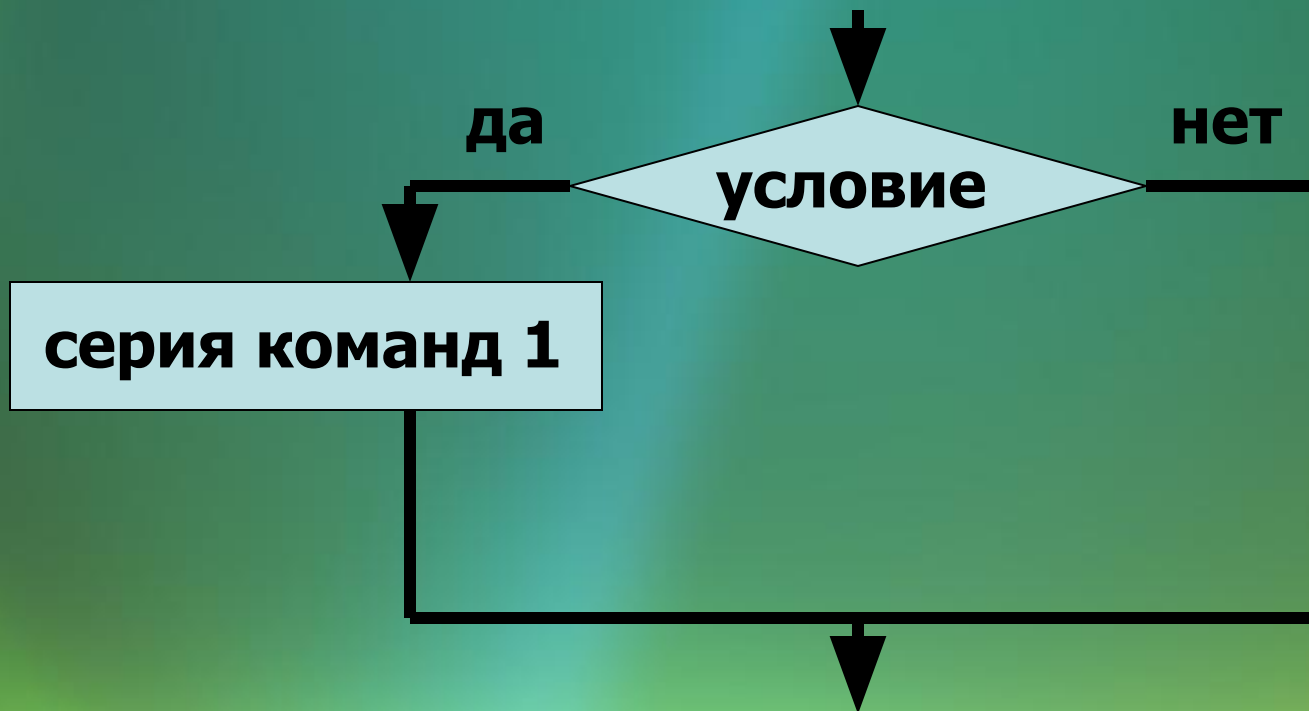
## Неполное

если <условие>  
то <серия команд 1>

# Запись полного ветвления в виде блок-схемы:



# Запись неполного ветвления в виде блок-схемы:



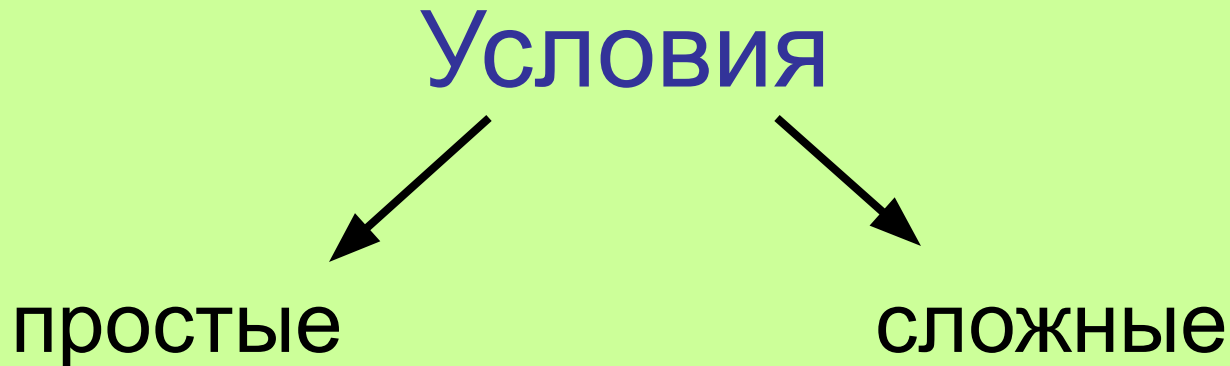
# УСЛОВИЯ В РАЗВЕТВЛЯЮЩИХСЯ АЛГОРИТМАХ





# Определение:

**Условие** – это высказывание, которое может быть либо истинным, либо ложным.



# Простое условие

Включает в себя одно предложение;  
два числа, две переменных или два  
арифметических выражения,  
которые сравниваются между собой

Например: Идет дождь;

$$5 > 4;$$

$$x * y = 3 + 8).$$

# Сложное условие

Последовательность простых условий, объединенных между собой знаками логических операций И (AND), ИЛИ (OR).

Например:  $(10 > 0)$  AND  $(8 > 9)$ ;  
 $(x = 10)$  OR  $(x >= 0)$ .

## Задание:

Построить блок-схему разветвляющегося алгоритма, используя сложное условие.

Принадлежит ли точка  $x$  отрезку  $[a, b]$ ?

## Задания:

- Лежит ли  $x$  вне отрезка  $[a, b]$ ;
- Принадлежит ли  $x$  отрезку  $[a, b]$  или отрезку  $[c, d]$ ;
- Является ли  $k$  трехзначным числом;
- Какое из чисел  $a, b, c$  является меньшим;
- Есть ли среди чисел  $a, b, c$  взаимно противоположные;
- Равны ли треугольники со сторонами  $a_1, b_1, c_1$  и  $a_2, b_2, c_2$ ;
- Является ли четырехугольник со сторонами  $a, b, c$  и  $d$  ромбом.

# ОТВЕТЫ:

1.  $(x < a) \text{ and } (x > b);$
2.  $((x \geq a) \text{ and } (x \leq b)) \text{ or } ((x \geq c) \text{ and } (x \leq d));$
3.  $(k > 99) \text{ and } (k < 1000);$
4.  $(c < a) \text{ and } (b > a);$
5.  $(a = -b) \text{ or } (a = -c) \text{ or } (b = -c);$
6.  $(a_1 = a_2) \text{ and } (b_1 = b_2) \text{ and } (c_1 = c_2);$
7.  $(a = b) \text{ and } (c = d) \text{ and } (b = c).$

# Алгоритмическая структура «выбор»



\*

# Определение:

**Выбор** - это такая алгоритмическая структура, в которой выполняется одна из нескольких последовательностей команд при истинности соответствующего условия.



# Полный выбор

**при** условие 1: действия 1

**при** условие 2: действия 2

.....

**при** условие N: действия N

**иначе** действия N+1

# Неполный выбор

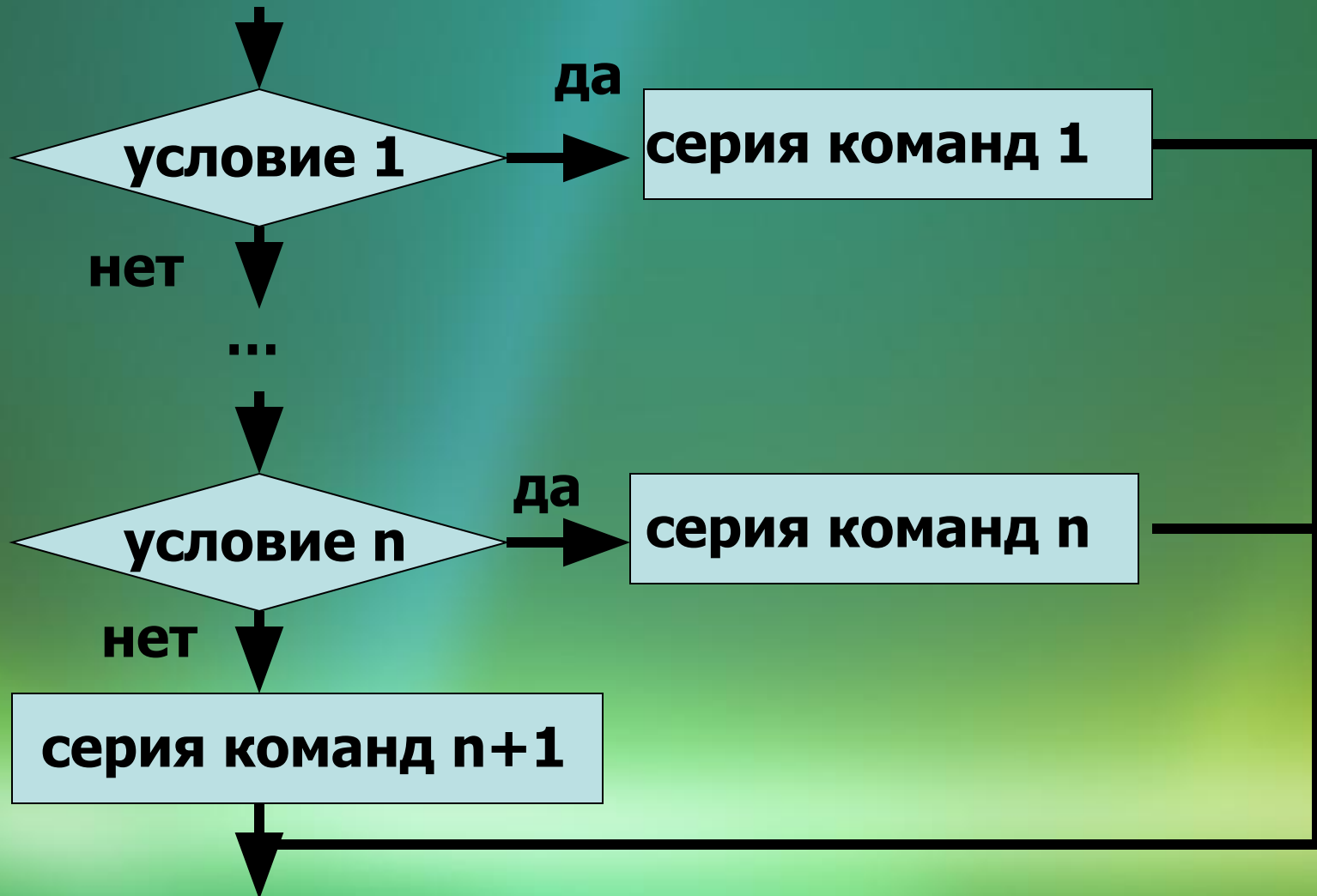
**при** условии 1: действия 1

**при** условии 2: действия 2

.....

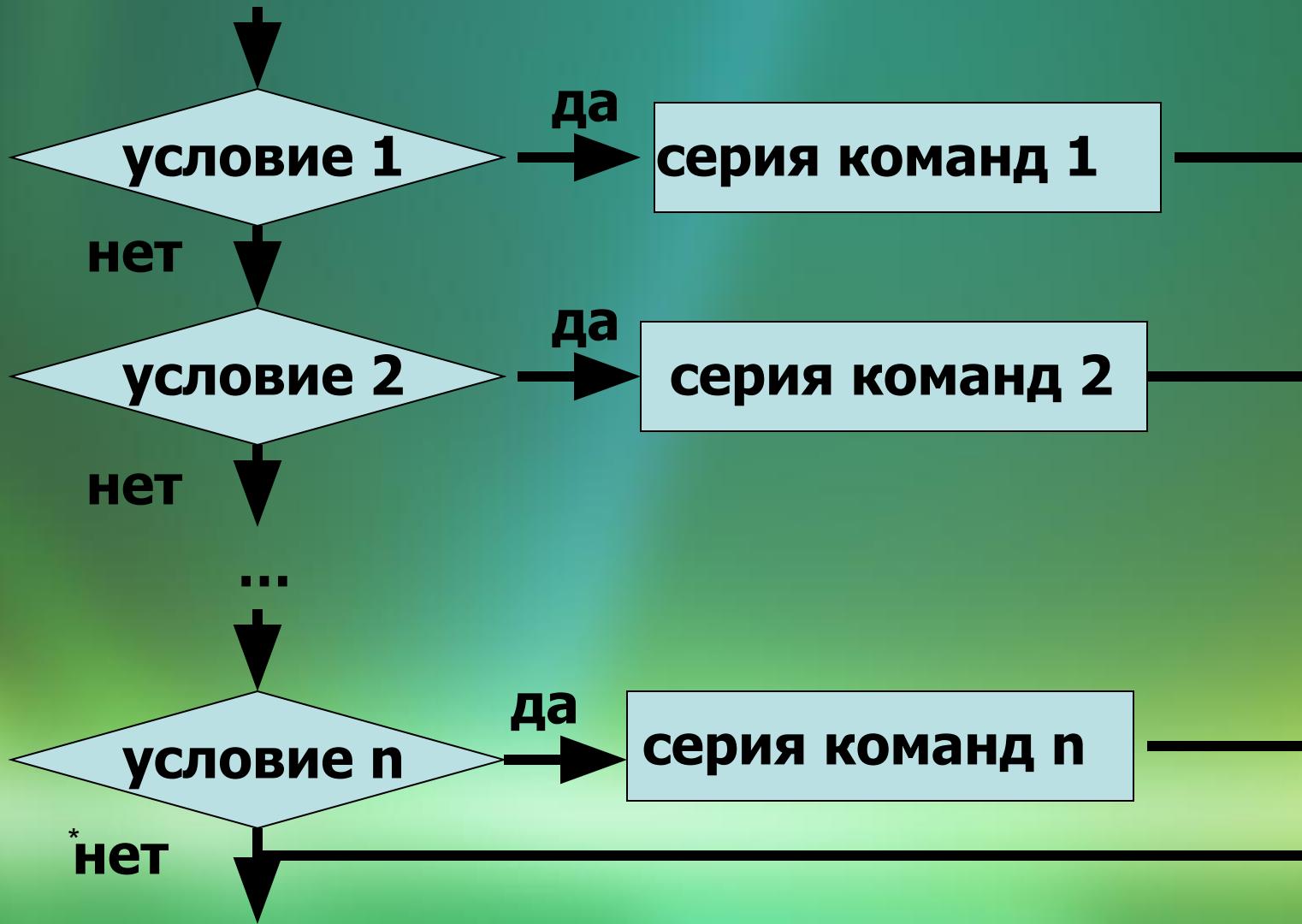
**при** условии N: действия N

# Запись полного выбора в виде блок-схемы:



\*

# Запись неполного выбора в виде блок-схемы:



# Алгоритмическая структура «ЦИКЛ»



# Определение:

**Цикл** - это такая алгоритмическая структура, в которой серия команд (тело цикла) выполняется многократно.

## **Цикл с предусловием**

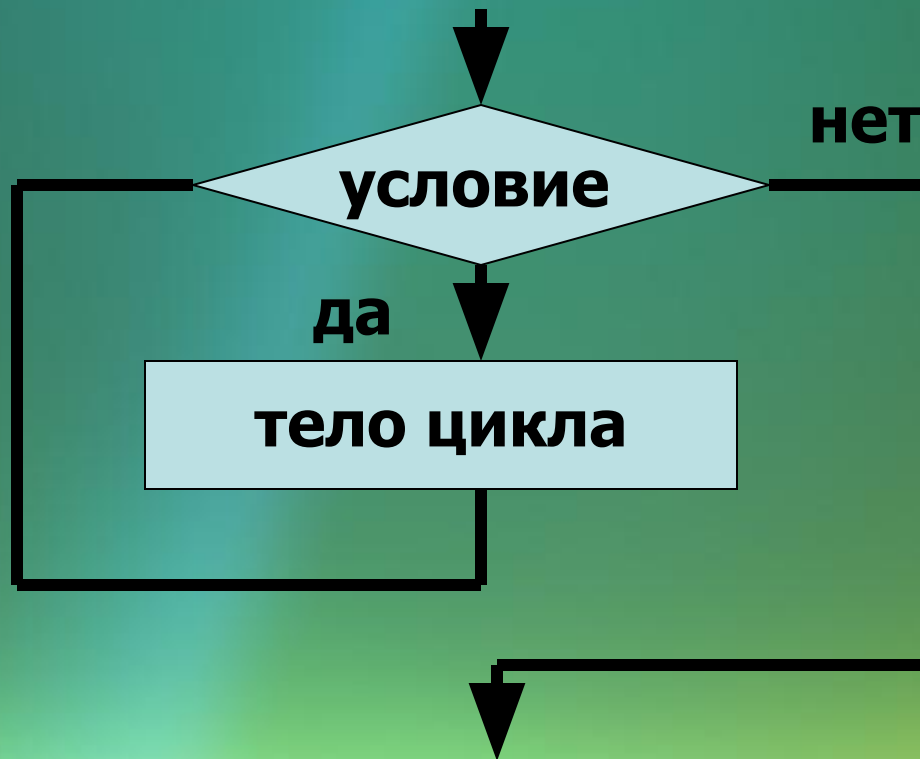
пока истинно условие, предписывает  
выполнять тело цикла.

**Словесный способ записи:**

пока условие

тело цикла

# Запись цикла с предусловием в виде блок-схемы:





## Цикл с постусловием

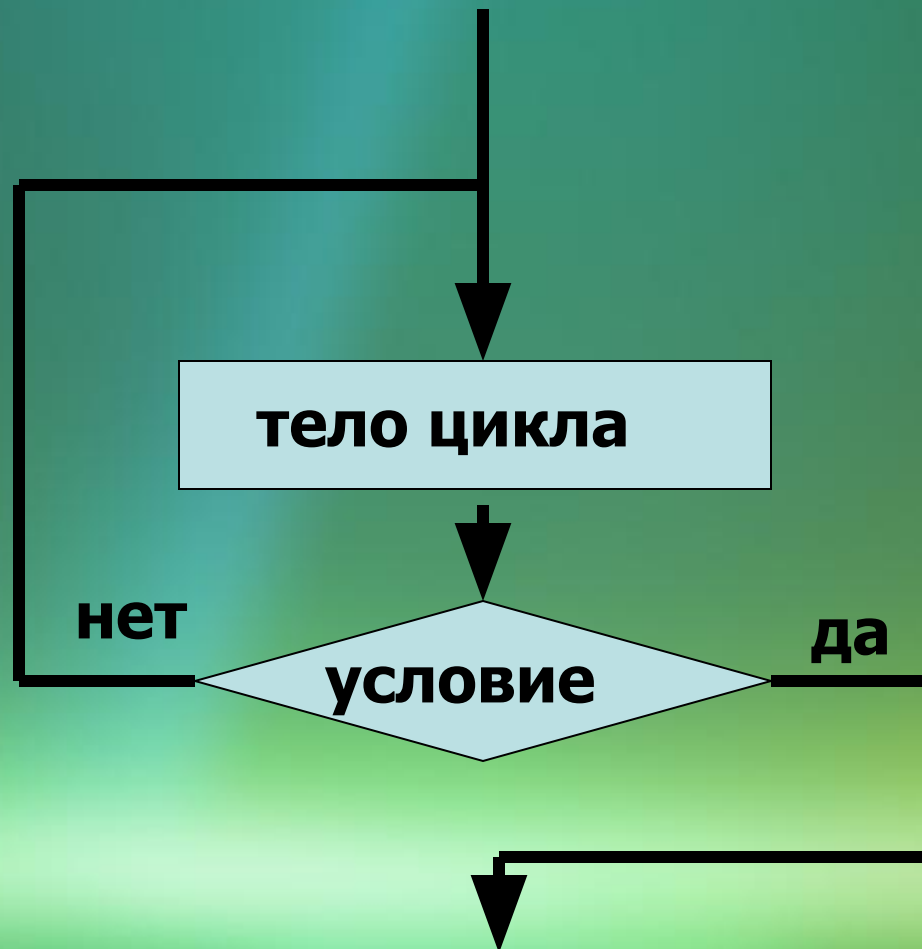
предписывает выполнять тело цикла до тех пор, пока не выполнится условие выхода из цикла.

### Словесный способ записи

тело цикла

до условие

# Запись цикла с постусловием в виде блок-схемы:



## **Цикл со счетчиком**

предписывает выполнять тело цикла для всех значений некоторой переменной (параметра цикла) в заданном диапазоне.

### **Словесный способ записи**

для  $i$  от  $i_1$  до  $i_2$

тело цикла

# Запись цикла со счетчиком в виде блок-схемы:

