

Тема:

«Алгоритм и его свойства»



По страничкам



Слово «алгоритм» происходит от имени великого среднеазиатского ученого 8–9 вв. Аль-Хорезми.

Из математических работ Аль-Хорезми до нас дошли только две – алгебраическая и арифметическая. Вторая книга долгое время считалась потерянной, но в 1857 в библиотеке Кембриджского университета был найден ее перевод на латинский язык. В ней описаны четыре правила арифметических действий, практически те же, что используются и сейчас. Первые строки этой книги были переведены так: «Сказал Алгоритми. Воздадим должную хвалу Богу, нашему вождю и защитнику». Так имя Аль-Хорезми перешло в «Алгоритми», откуда и появилось слово «алгоритм».

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.



- **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.

Массовость

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

Способы записи алгоритмов:

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

Блок-схема

Типы блоков:

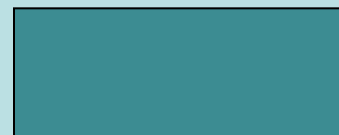
□ блок начала / конца



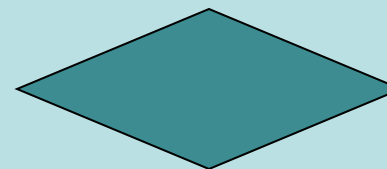
□ блок ввода / вывода



□ блок действия



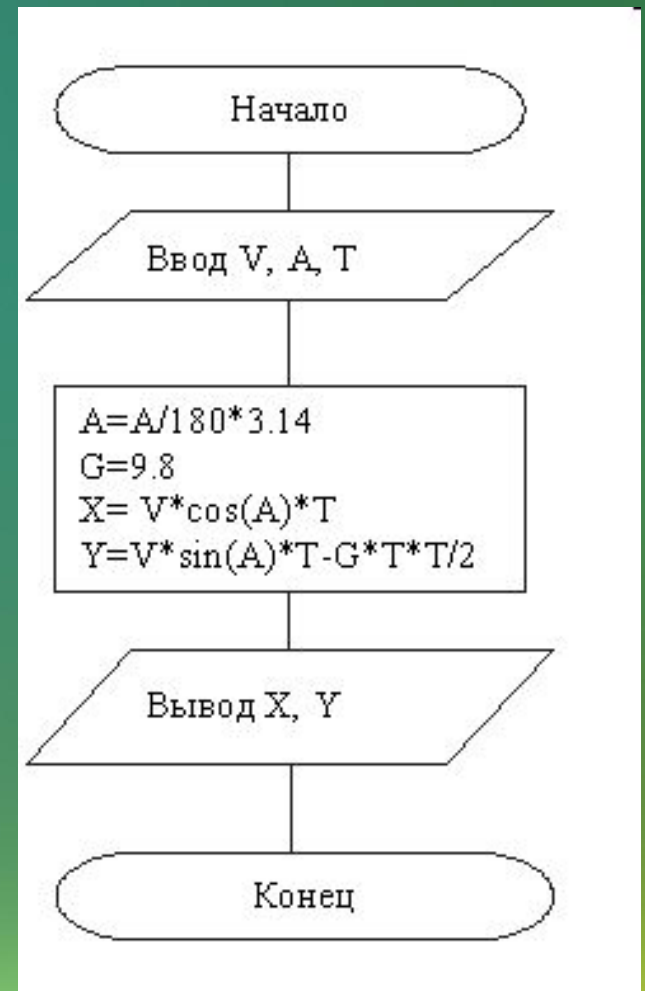
□ блок условия



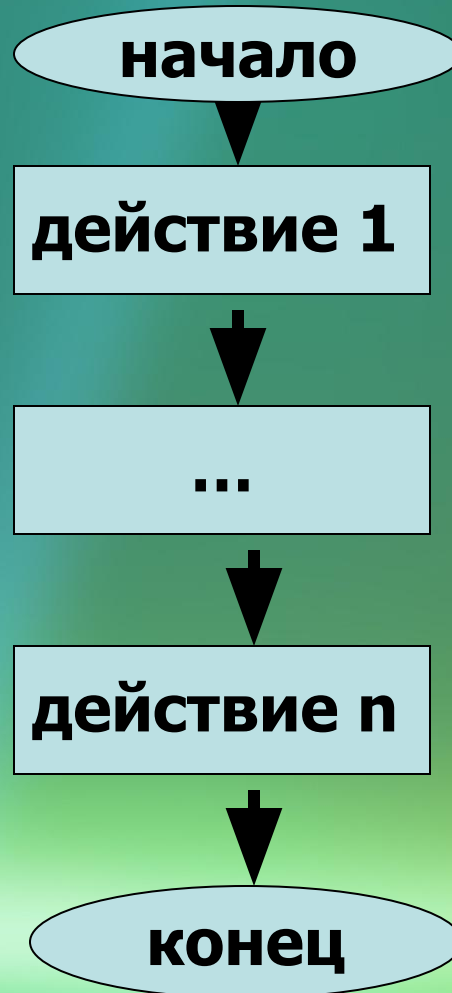
Линейный алгоритм



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

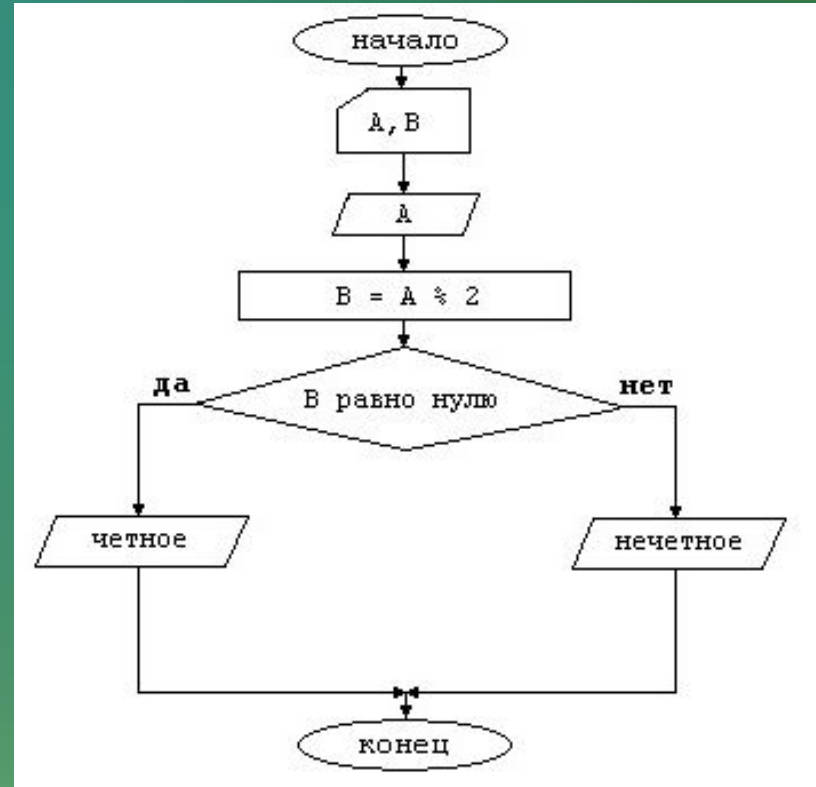
или иная

серия команд
выполняется

в зависимости

от истинности

условия.



Ветвление

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

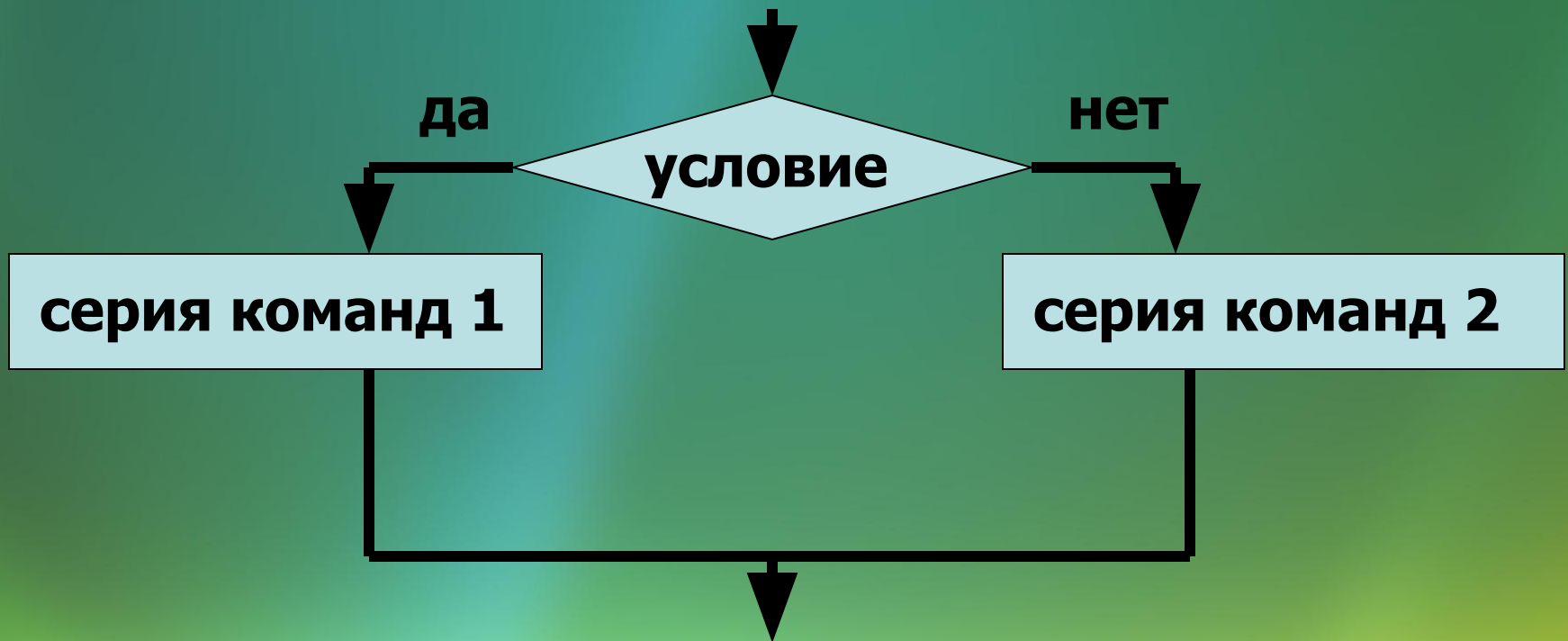
Полное

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

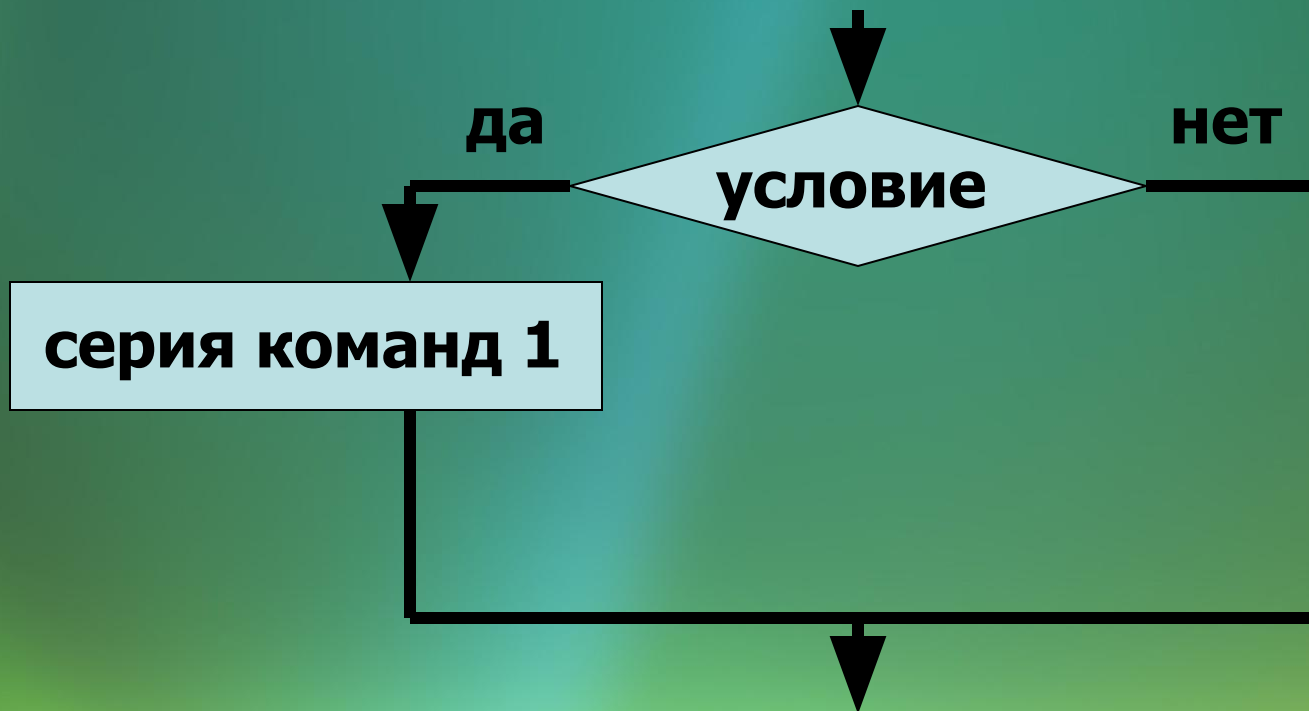
Неполное

если <условие>
то <серия команд 1>

Запись полного ветвления в виде блок-схемы:



Запись неполного ветвления в виде блок-схемы:

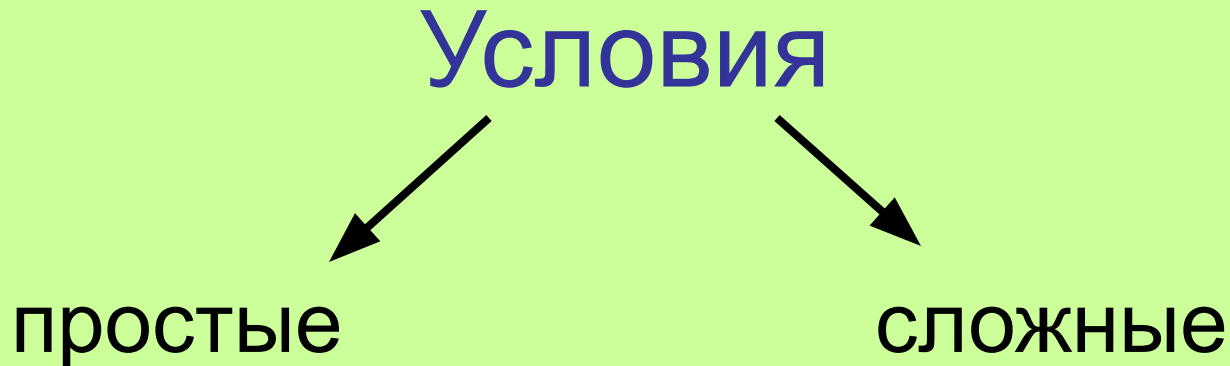


Условия в разветвляющихся алгоритмах



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

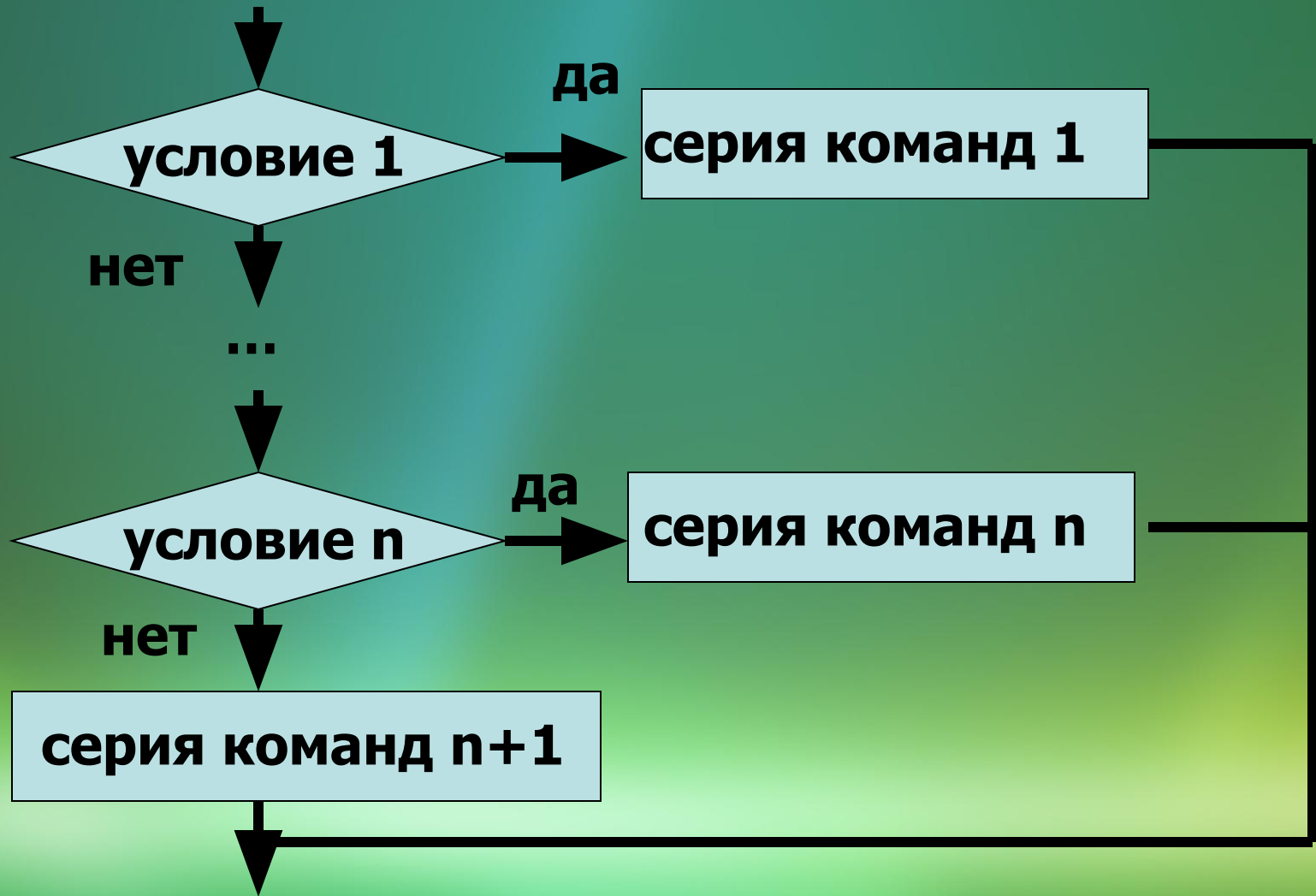
при условии 1: действия 1

при условии 2: действия 2

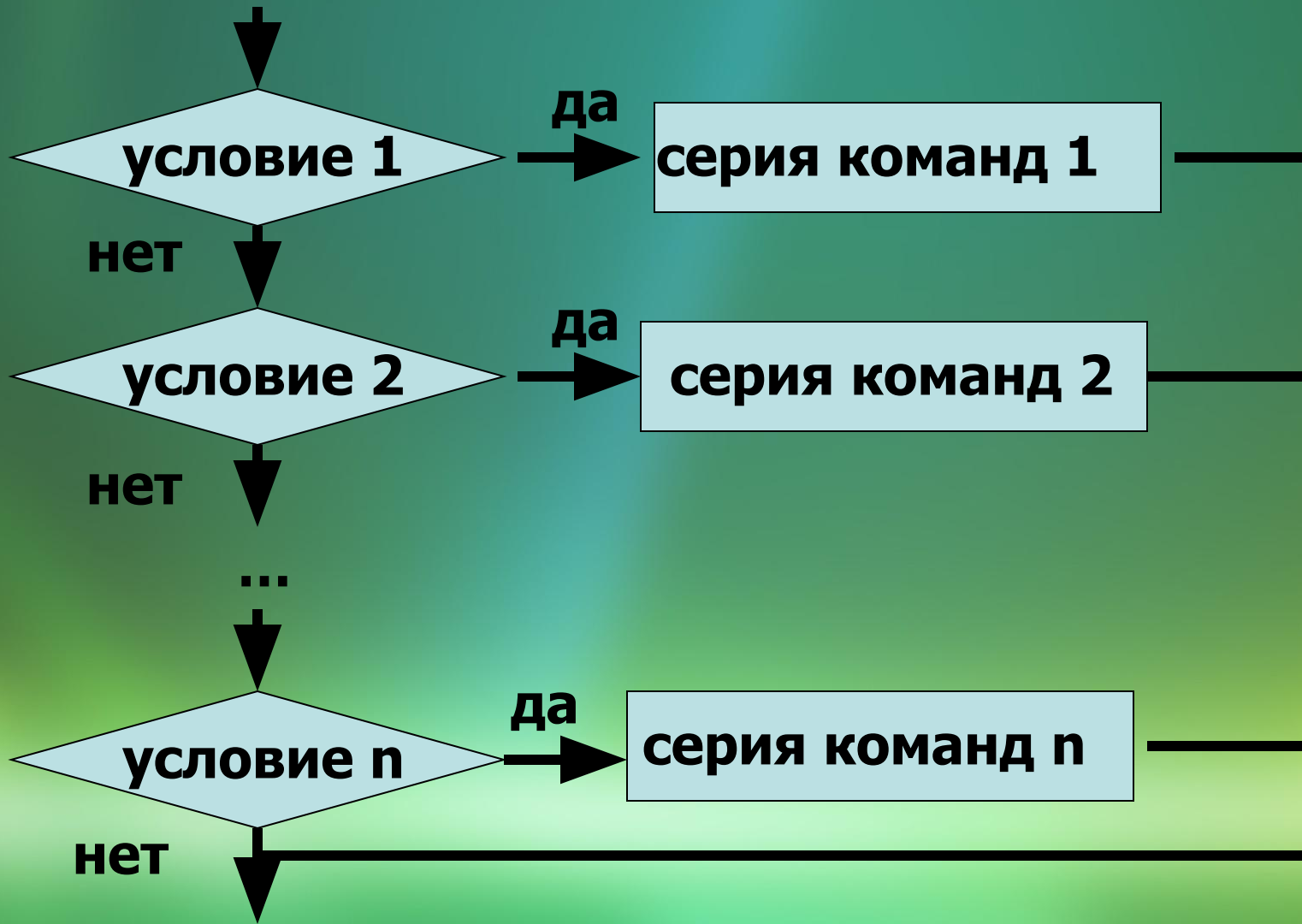
.....

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

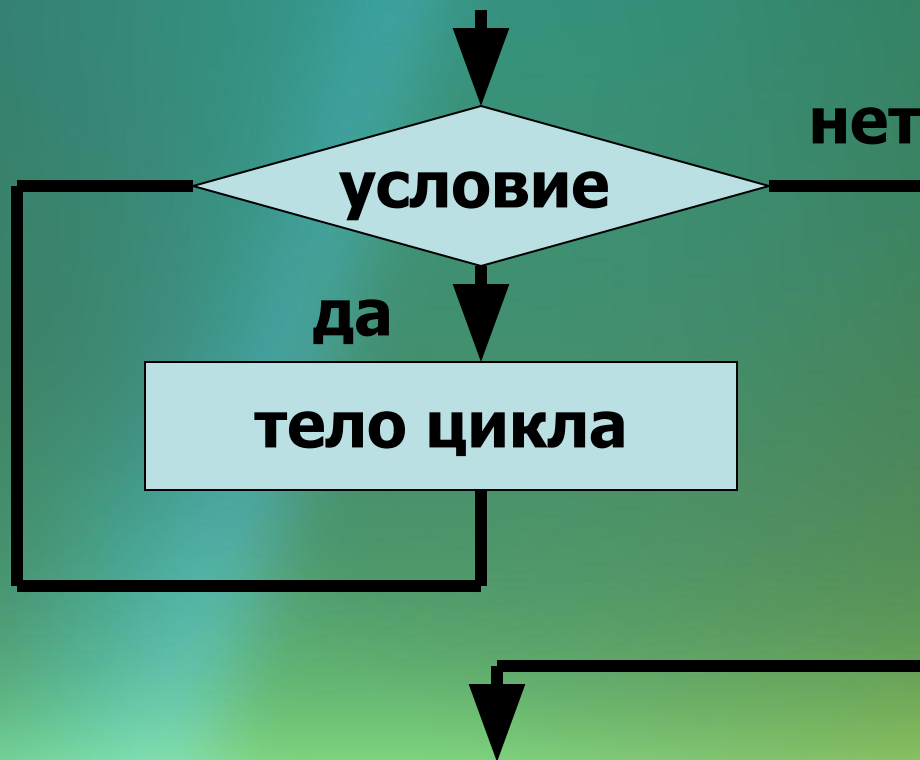
пока истинно условие, предписывает
выполнять тело цикла.

Словесный способ записи:

пока условие

тело цикла

Запись цикла с предусловием в виде блок-схемы:



Цикл с постусловием

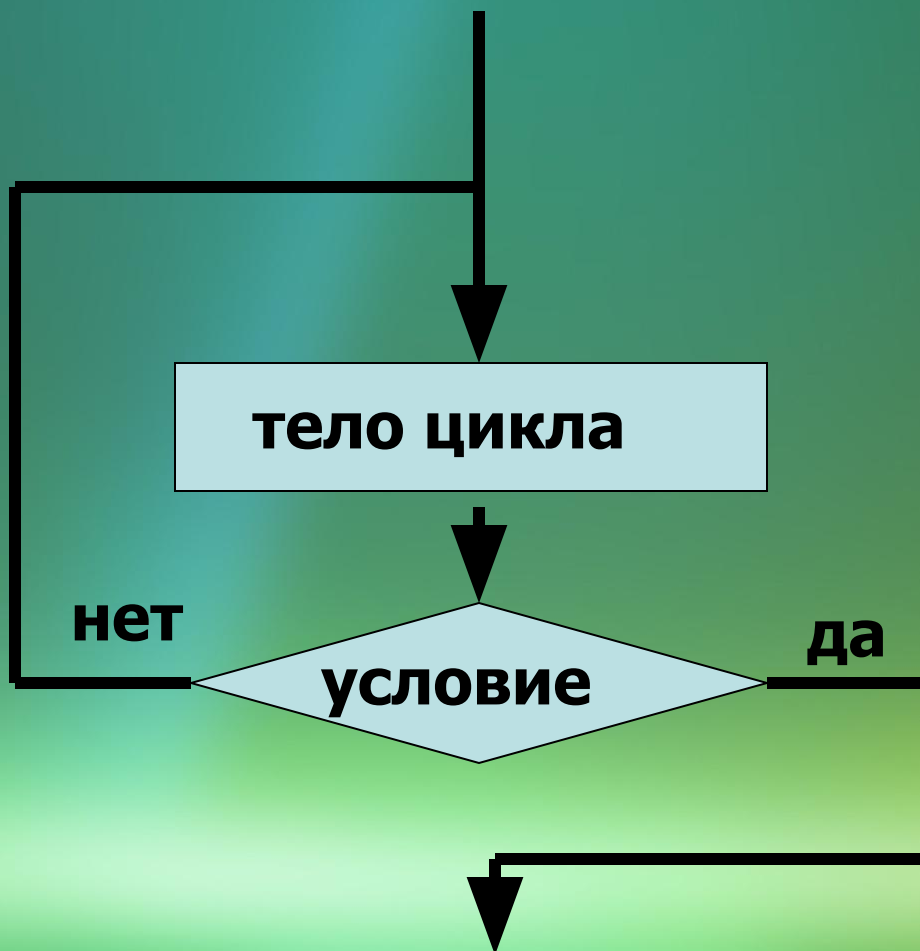
предписывает выполнять тело цикла до тех пор, пока не выполнится условие выхода из цикла.

Словесный способ записи

тело цикла

до условие

Запись цикла с постусловием в виде блок-схемы:



Цикл со счетчиком

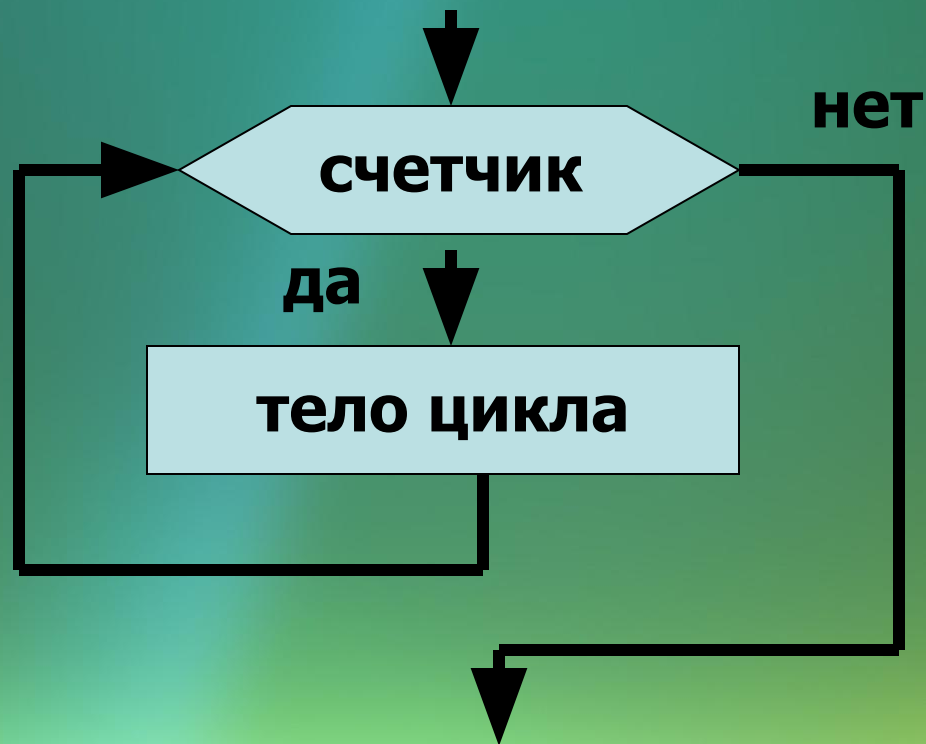
предписывает выполнять тело цикла для всех значений некоторой переменной (параметра цикла) в заданном диапазоне.

Словесный способ записи

для i от i_1 до i_2

тело цикла

Запись цикла со счетчиком в виде блок-схемы:



Список литературы:

1. Ефимова О. В. Курс компьютерных технологий с основами информатики.- М.: Издательство АСТ, 2011.
2. Макарова Н. В. Информатика и ИКТ 10 кл.- СПб.: ПИТЕР, 2009.
3. Макарова Н. В. Информатика и ИКТ 11 кл.- СПб.: ПИТЕР, 2011.
4. Макарова Н. В. Информатика и ИКТ 10-11 кл. СПб.: ПИТЕР, 2009.