

Алгоритмы



Понятие алгоритма

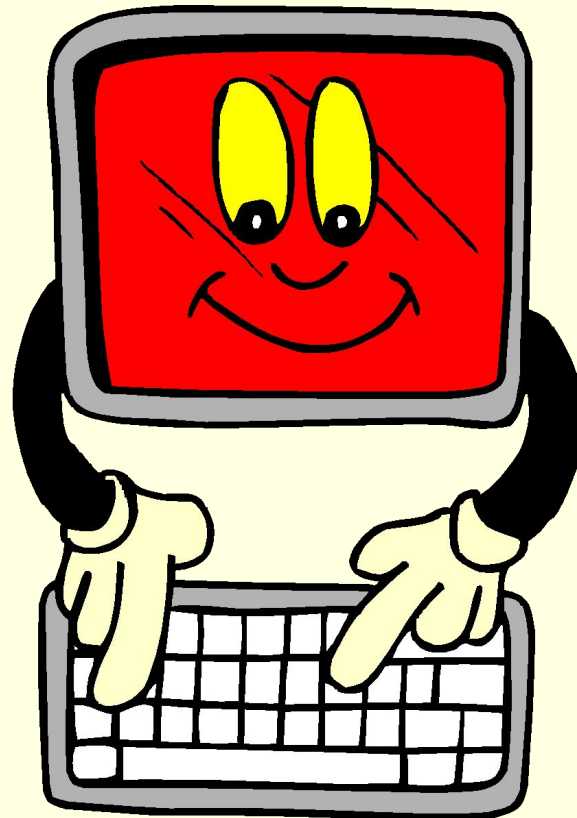
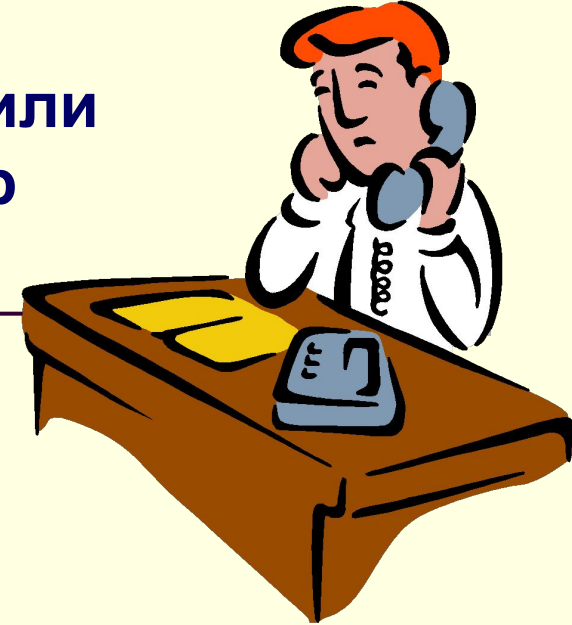
- **Слово «алгоритм»** происходит от латинского написания имени арабского математика аль-Хорезми (*Algorithmi*), **впервые описавший правила выполнения четырёх**



Алгоритм – это точное и понятное предписание исполнителю совершить последовательность действий над заданными объектами, приводящее исполнителя после конечного числа шагов к достижению указанной цели или решению поставленной задачи



Исполнитель алгоритма – человек или устройство (в частности, процессор ЭВМ), умеющий выполнять определённый набор действий. Исполнитель является средством реализации алгоритма.



Исполнитель

Исполнитель

Формальный

Неформальный



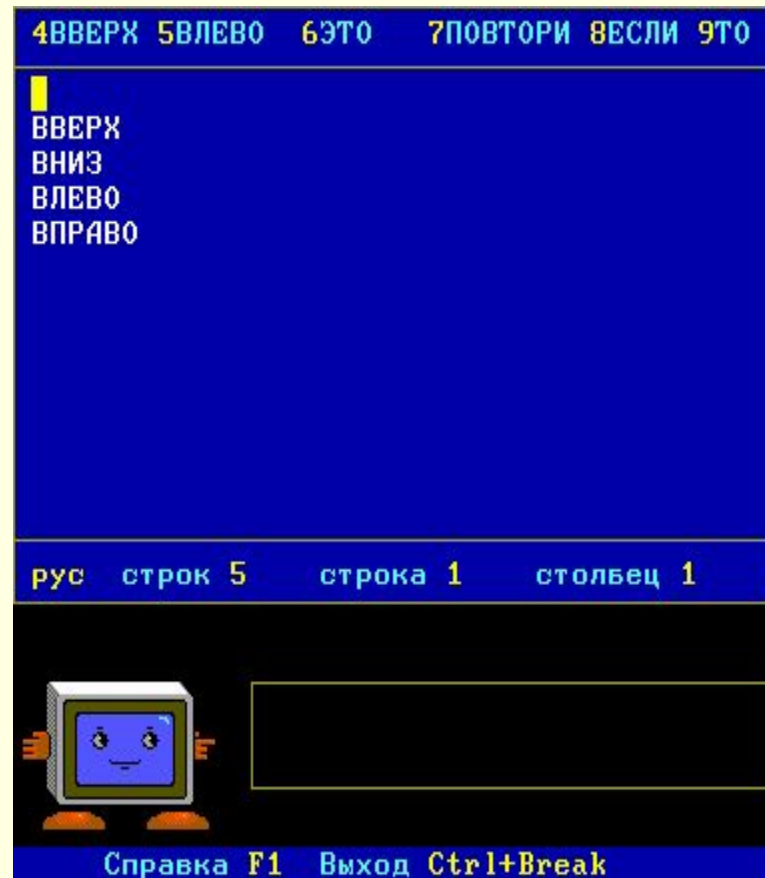
Исполнителя характеризуют.

- *Среда – это обстановка, в которой работает исполнитель.*



Исполнителя характеризуют:

- Система команд исполнителя – набор понятных исполнителю команд.



Исполнителя характеризуют:

Элементарное действие

**После вызова
команды
исполнитель
совершает
элементарное
действие**

Отказы

**Возникают при
вызове команды
В недопустимом
для данной
команды
состоянии среды.**

Свойства алгоритма:

- 1) дискретность (прерывность)*
- 2) определённость (детерминированность)*
- 3) массовость*
- 4) результативность*
- 5) конечность*
- 6) правильность*

Критерии качества алгоритма

- **Связанность** – определяется количеством промежуточных результатов, подлежащих запоминанию.
- **Объем алгоритма** – количество операций (шагов), которые необходимо выполнить для достижения конечного результата.
- **Длительность решения** – определяется как количеством, так и сложностью шагов.
- **Разветвленность алгоритма** – характеризует логическую сложность и определяется количеством путей, по которым может реализовываться алгоритм.
- **Цикличность алгоритма** – заключается в том, что фактическое количество операций, которые должны быть выполнены, превышает количество операций,

Способы записи

алгоритмов

- **Словесно-формульный (естественный язык) – используется на начальных этапах изучения алгоритмов и предназначен для исполнения алгоритма человеком. Форма записи команд – произвольная.**

Пример.

- **алгоритм нахождения наибольшего общего делителя (НОД) двух натуральных чисел (алгоритм Эвклида).**
- **Алгоритм может быть следующим:**
- **задать два числа;**
- **если числа равны, то взять любое из них в качестве ответа и остановиться, в противном случае продолжить выполнение алгоритма;**
- **определить большее из чисел;**
- **заменить большее из чисел разностью большего и меньшего из чисел;**
- **повторить алгоритм с шага 2.**

Словесный способ не имеет широкого распространения, так как такие описания:

- **строго не формализуемы;**
- **страдают многословностью записей;**

Способы записи алгоритмов

- **Графический** – это способ представления алгоритма с помощью геометрических фигур (блок – схема).
- 1956 г. – А.А. Ляпунов, Ю.Н. Янов – первое понятие о языке блок – схем алгоритмов.
- **ГОСТ 19.002-80**

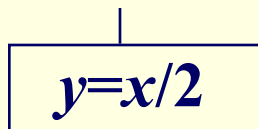
Блочные символы (блоки).

Название блока

Вид блока и пример заполнения

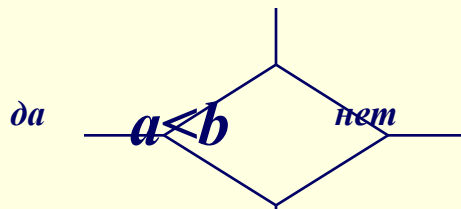
Что обозначает

Процесс



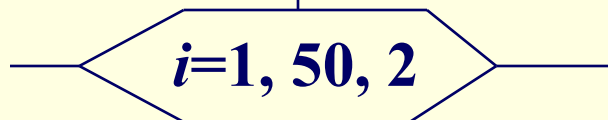
Вычислительное действие

Решение



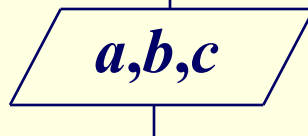
Проверка условий

Модификация



Начало цикла

Ввод/вывод



Ввод/вывод в общем виде

Пуск/останов



Начало, конец алгоритма

Документ



Вывод результатов на печать

Алгоритмический язык

Псевдокод -представляет собой систему обозначений и правил, предназначенную для единообразной записи алгоритмов.

Пример.

- **школьный алгоритмический язык в русской нотации (школьный АЯ), описанный в учебнике А.Г. Кушниренко и др. "Основы информатики и вычислительной техники", 1991. Этот язык в дальнейшем мы будем называть просто "алгоритмический язык".**

Алгоритмический язык

Основные служебные слова

- **алг** (алгоритм) **сим** (символьный) **дано**
для да
- **арг** (аргумент) **лит** (литерный) **надо**
от нет
- **рез** (результат) **лог** (логический) **если**
до при
- **нач** (начало) **таб** (таблица) **то знач**
выбор
- **кон** (конец) **нц** (начало цикла) **иначе и**
ввод

Алгоритмический язык

Общий вид алгоритма:

алг название алгоритма (аргументы и результаты) **дано** условия применимости алгоритма

надо цель выполнения алгоритма

нач описание промежуточных величин

| последовательность команд (тело алгоритма)

кон

Программный способ

Язык для записи алгоритма формализован и называется языком программирования. Запись на этом языке называется программой.

Числа, символы, буквы, над которыми производятся те или иные действия называют **операндами**, а указания, предписания, правила преобразования операндов – **операторами**.

Примеры.

СИ, Паскаль, Бейсик и др.

Табличный способ

Наиболее часто используется в экономических расчетах, при выполнении курсовых и лабораторных работ.

Пример.

<i>Фамилия</i>	<i>Зарплата</i>	<i>Премия</i>	<i>Всего</i>
<i>Матроски Н</i>	<i>5 000</i>	<i>1 500</i>	<i>6 500</i>
<i>Печкин</i>	<i>4 000</i>	<i>1 000</i>	<i>5 000</i>

Базовые алгоритмические структуры

- **Основные (базовые) структуры алгоритмов** – это ограниченный набор блоков и стандартных способов их соединения для выполнения типичных последовательностей действий.
- **Структурный подход к разработке алгоритмов** предполагает использование только нескольких основных структур, комбинация



Структура СЛЕДОВАНИЕ

**Школьный
алгоритмический
язык**

Действие 1

Действие 2

.....

Действие \mathcal{N}

**Язык блок-
схем**



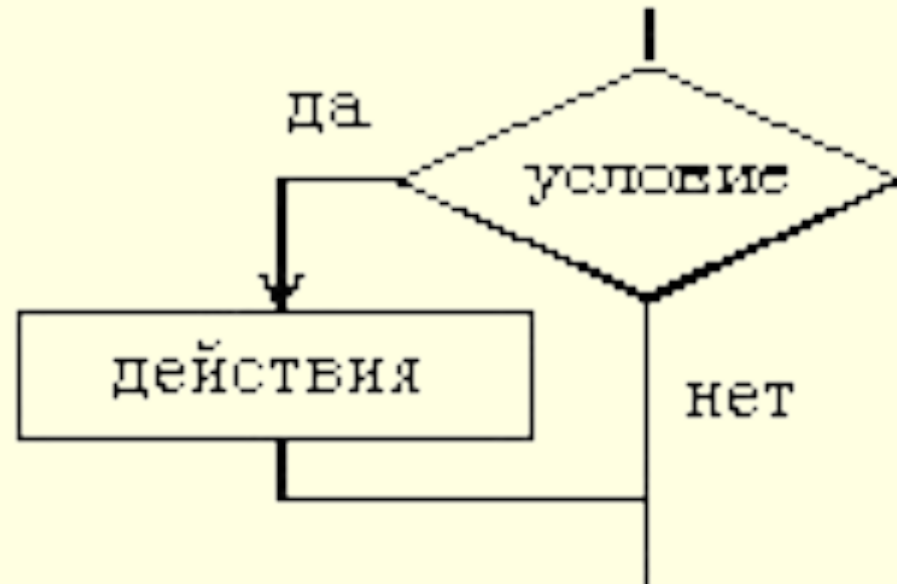
Структура ВЕТВЛЕНИЕ если – то

Если условие



то действие

Все



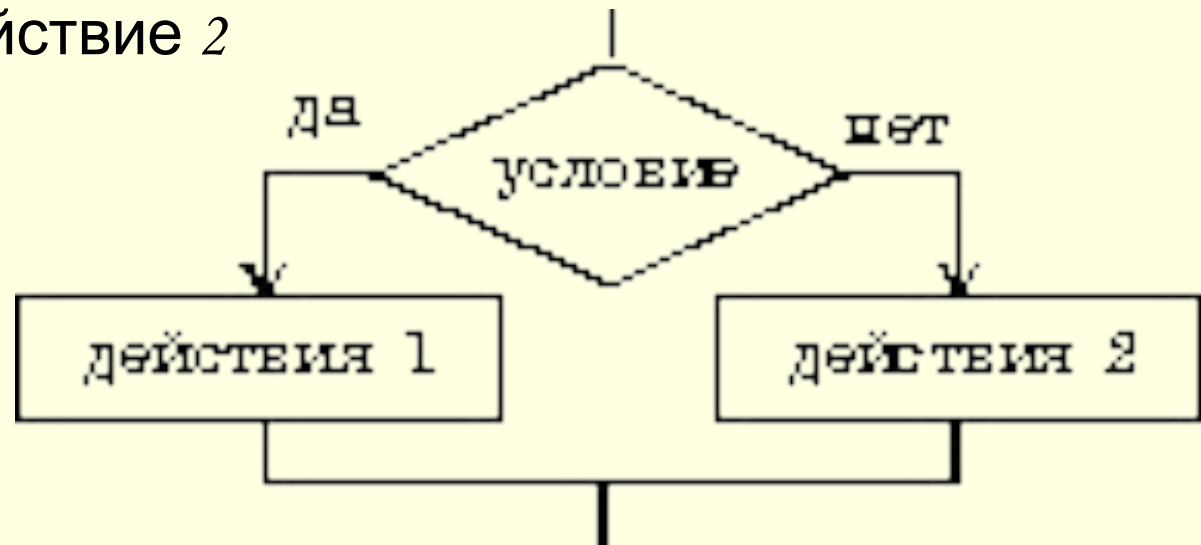
Структура ВЕТВЛЕНИЕ если – то - иначе

Если условие

то действие 1

иначе действие 2

Все



Структура ВЕТВЛЕНИЕ выбор

выбор

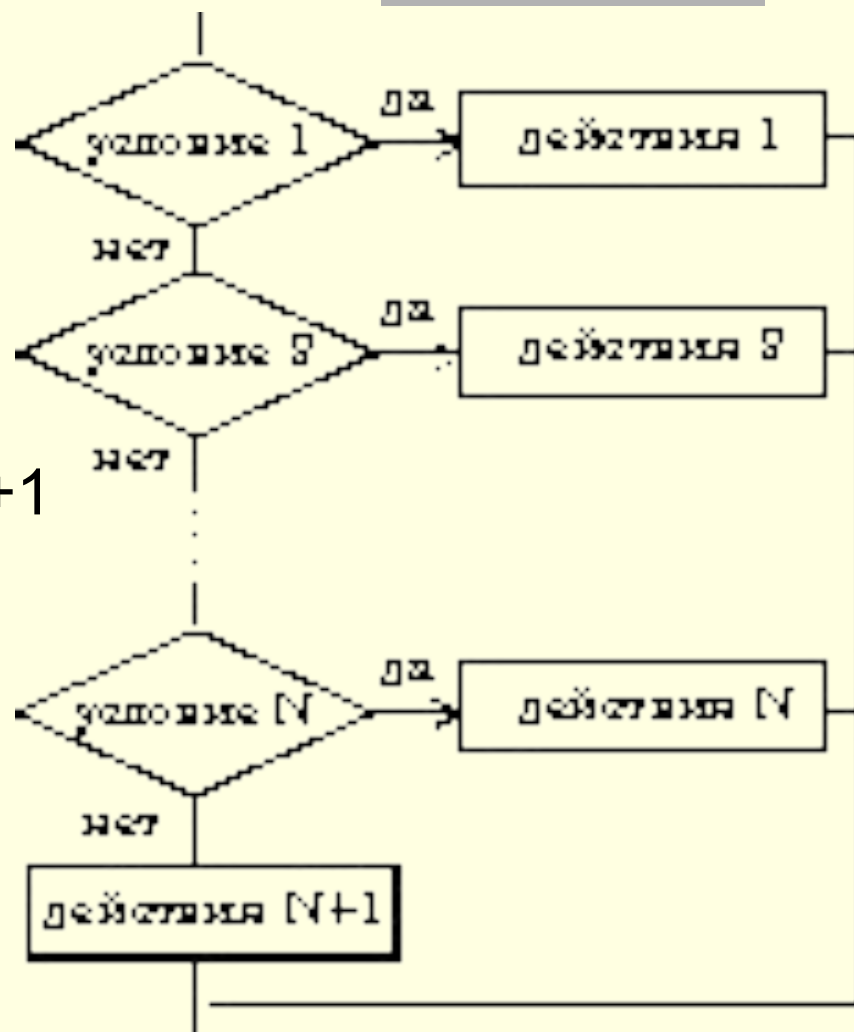
при условии 1: действия 1

при условии 2: действия 2

.....

при условии N: действия N

иначе действия N+1



все

Структура ВЕТВЛЕНИЕ выбор - иначе

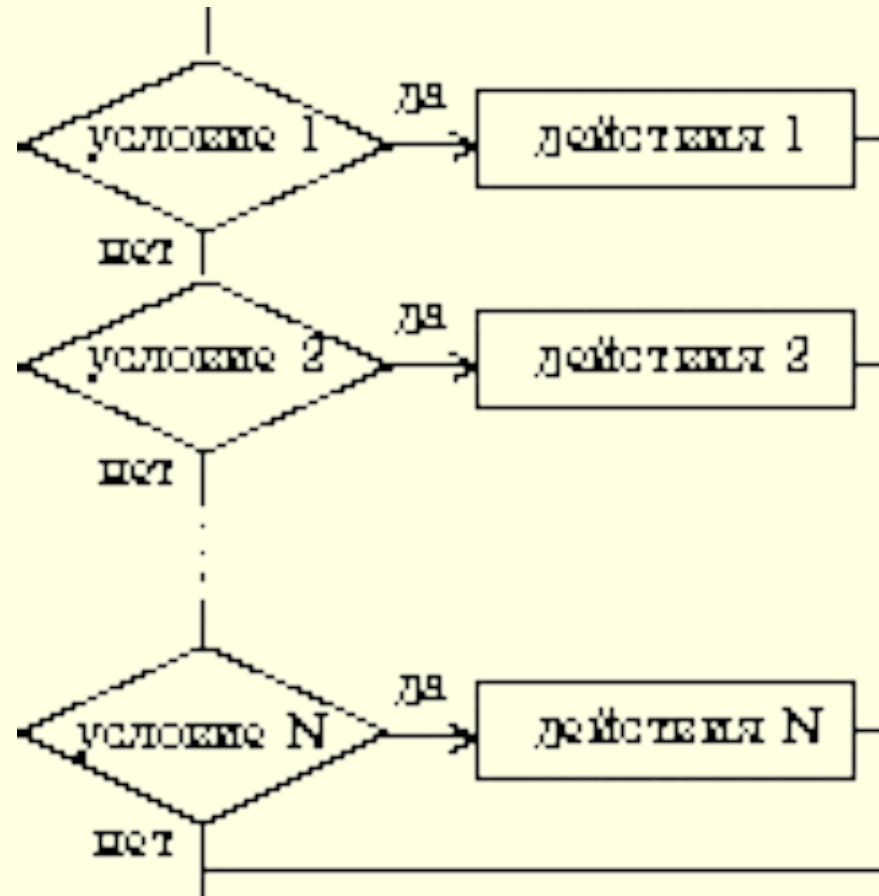
выбор

при условии 1: действия 1

при условии 2: действия 2

.....

при условии N: действия N

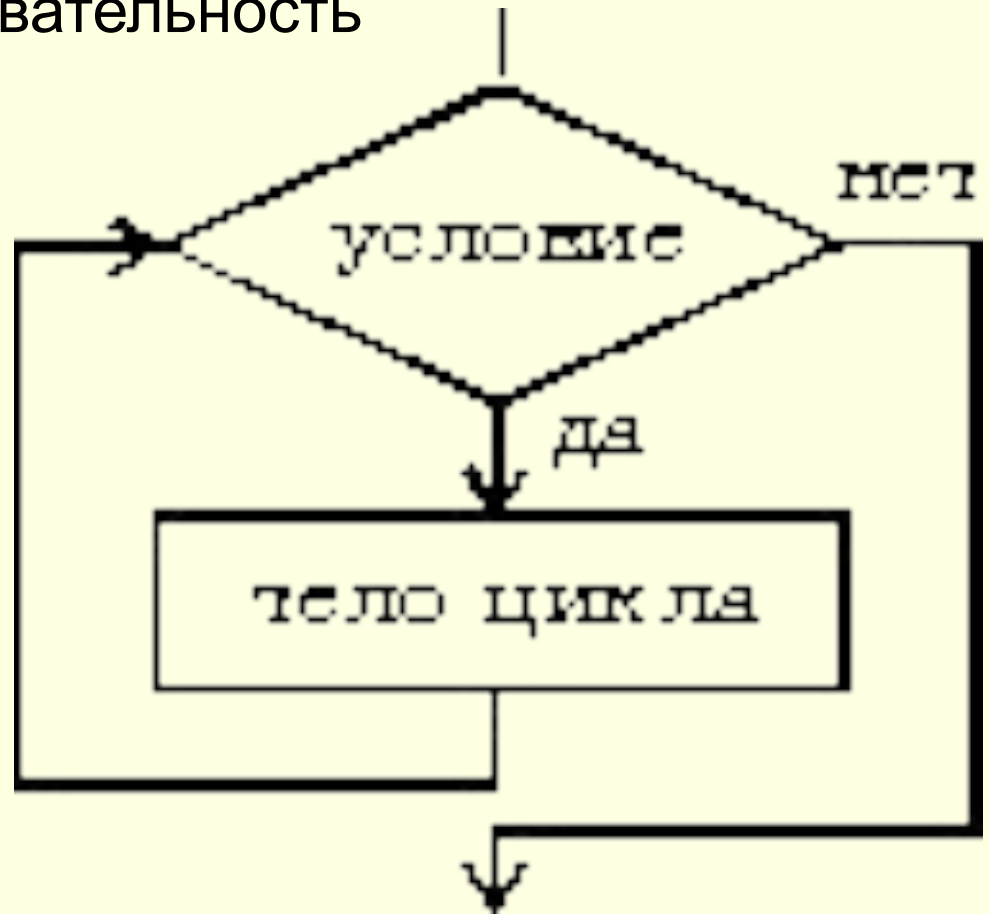


все

Структура ЦИКЛ Цикл типа ПОКА (с предусловием)

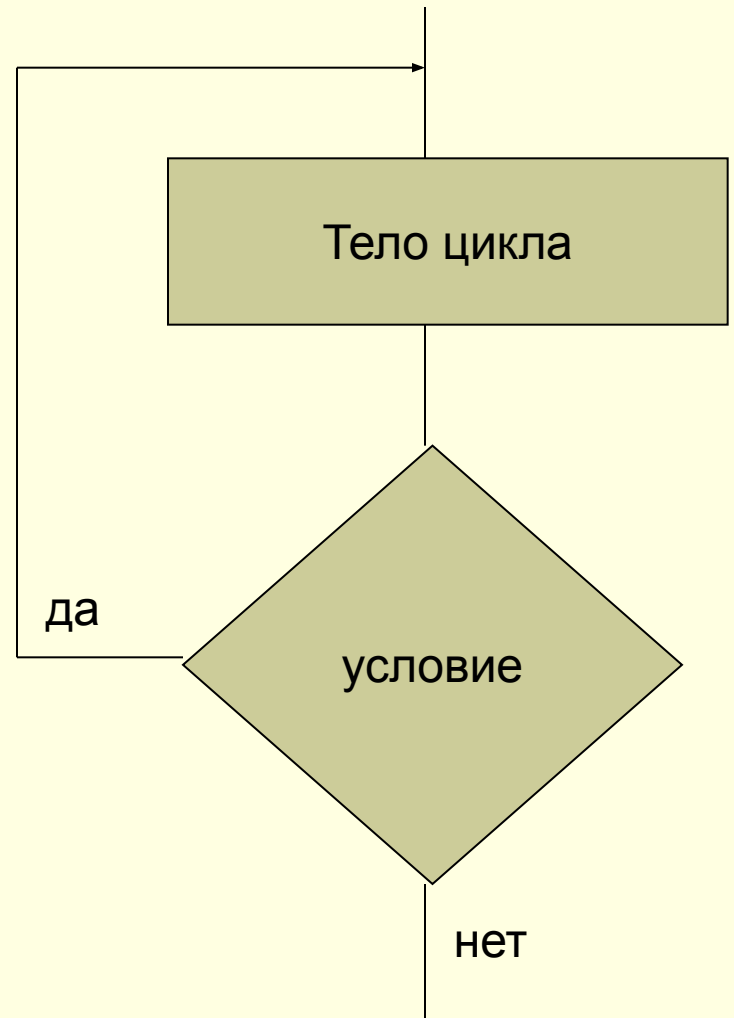
НЦ пока условие
тело цикла (последовательность
действий)

КЦ



Структура ЦИКЛ

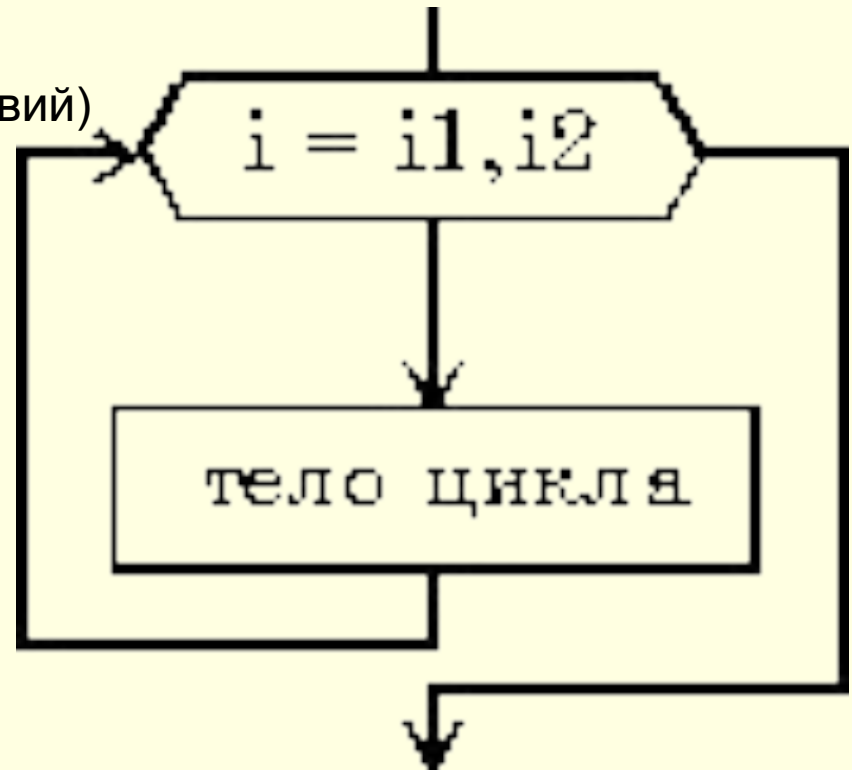
Цикл типа ДО



Структура ЦИКЛ

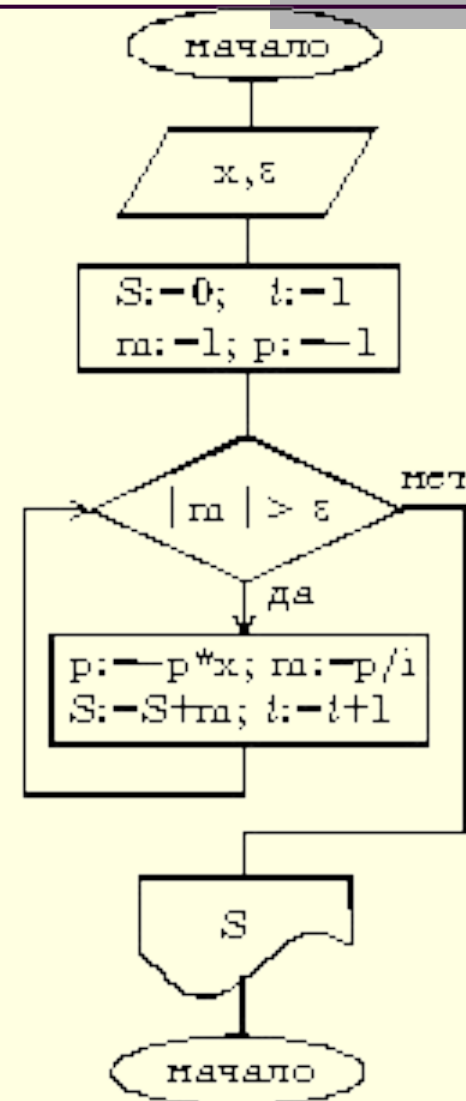
Цикл типа ДЛЯ (с параметром)

нц для i от $i1$ до $i2$
тело цикла (последовательность действий)
кц



Итерационный цикл

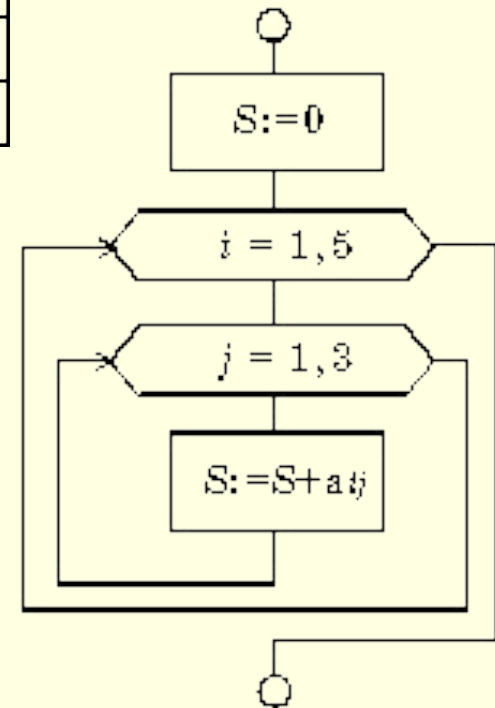
Особенностью итерационного цикла является то, что число повторений операторов тела цикла заранее неизвестно. Для его организации используется цикл типа **пока**. Выход из итерационного цикла осуществляется в случае выполнения заданного условия. В итерационных алгоритмах необходимо обеспечить обязательное достижение условия выхода из цикла (сходимость итерационного процесса). В противном случае произойдет "зацикливание" алгоритма, т.е. не будет выполняться основное свойство алгоритма — **результативность**.



Вложенный цикл

- **Возможны случаи, когда внутри тела цикла необходимо повторять некоторую последовательность операторов, т. е. организовать внутренний цикл. Такая структура получила название цикла в цикле или вложенных циклов. Глубина вложения циклов (то есть количество вложенных друг в друга циклов) может быть различной.**

	1	2	3
1			
2			
3			
4			
5			



$S := 0;$
нц для i от 1 до 5
нц для j от 1 до 3
 $S := S + A[i, j]$
кц
кц

Примеры алгоритмических матришек

потом переход к новому повторению по наружной петле.

