

Виды алгоритмов

1. **Линейные алгоритмы**
2. **Разветвляющие алгоритмы**
3. **Циклические алгоритмы**
4. **Построение блок - схем**

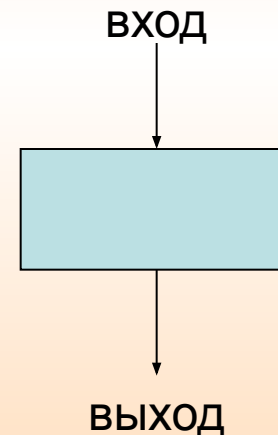
1. Линейные алгоритмы

Линейный алгоритм – это алгоритм, в котором блоки выполняются последовательно сверху вниз от начала до конца.

Линейный алгоритм состоит из последовательности операций, выполняющихся только один раз в порядке следования.

На практике линейные алгоритмы в чистом виде встречаются редко: при расчете арифметических и алгебраических выражений, при расчете по формулам, при решении ряда бытовых задач

Базовая структура линейного алгоритма:



Рассмотрим составление схем линейных алгоритмов на конкретных примерах:

Задача

Составить блок схему алгоритма вычисления периметра P и площади S квадрата со стороной длины A .

Словесно – формульное описание:

1. Ввод A , перейти к п.2
2. Вычисление $P:=4 \cdot A$,
перейти к п.3
3. Вычисление $S:=A \cdot A$,
перейти к п.4
4. Вывод A, P, S
5. Вычисления прекратить.

Псевдокод

*алг «Вычисление периметра и
площади квадрата»*

нач

запрос («сторона квадрата =», A)

$P:=4 \cdot A$

$S:=A \cdot A$

вывод («сторона квадрата =», A)

вывод («периметр квадрата =», P)

вывод (« площадь квадрата =», S)

кон

1. Математическое обоснование

A – известная переменная

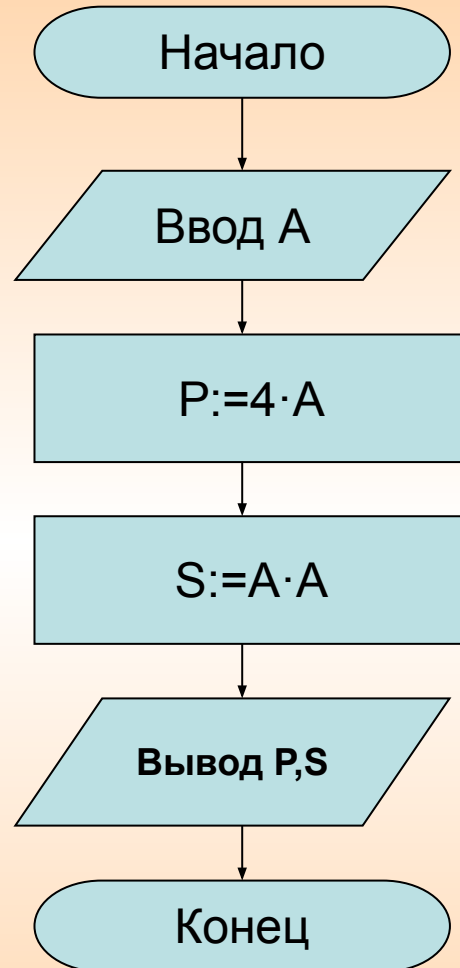
P- неизвестная переменная (периметр)

S-неизвестная переменная (площадь)

$P:=4 \cdot A$

$S:=A \cdot A$

2. Блок - схема



3. Исполнение алгоритма

A

P

S

На практике алгоритмы линейной структуры встречается крайне редко.

Чаще необходимо организовать процесс, который в зависимости от каких-либо условий проходит по той либо иной ветви алгоритма. Такой алгоритм называется **разветвляющимся.**

2. Разветвляющиеся алгоритмы

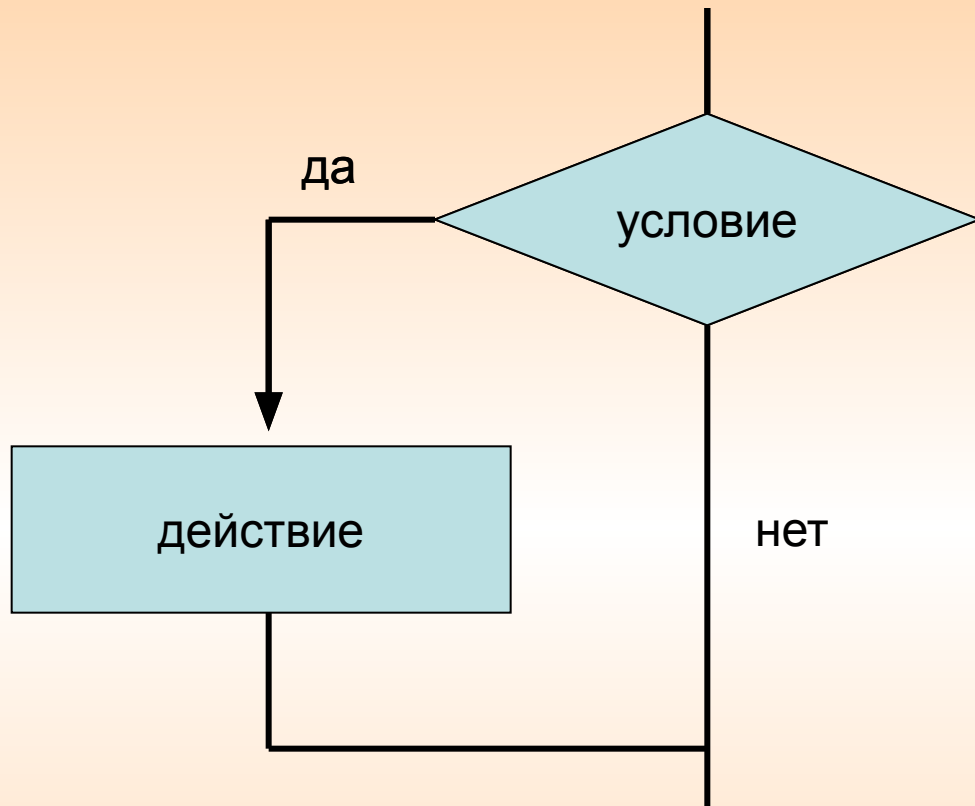
Разветвляющийся алгоритм - алгоритм, содержащий хотя бы одно условие, в результате которого обеспечивается переход на один из двух возможных шагов, называется разветвляющимся алгоритмом.

В блок-схемах ветвление начинается на выходах элемента "Решение", с помощью которого в алгоритме выполняется проверка какого-либо условия. Количество ветвей тем больше, чем больше проверяемых условий.

Базовая структура ветвления
существует в четырех основных
вариантах:

- **если—то** (не полное ветвление);
- **если—то—иначе** (полное ветвление);
- **выбор**;
- **выбор—иначе.**

1. если—то (не полное ветвление)

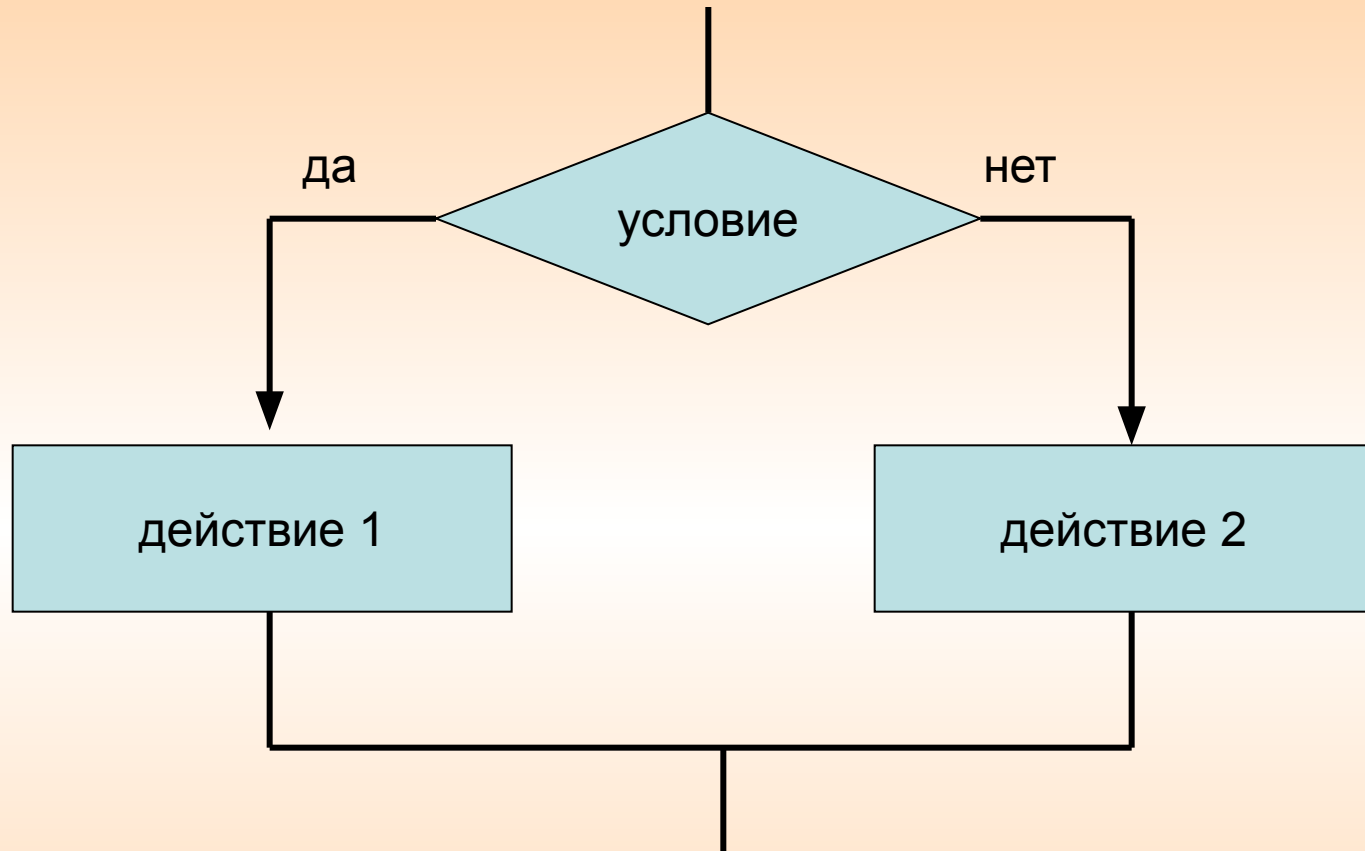


если условие

то действия

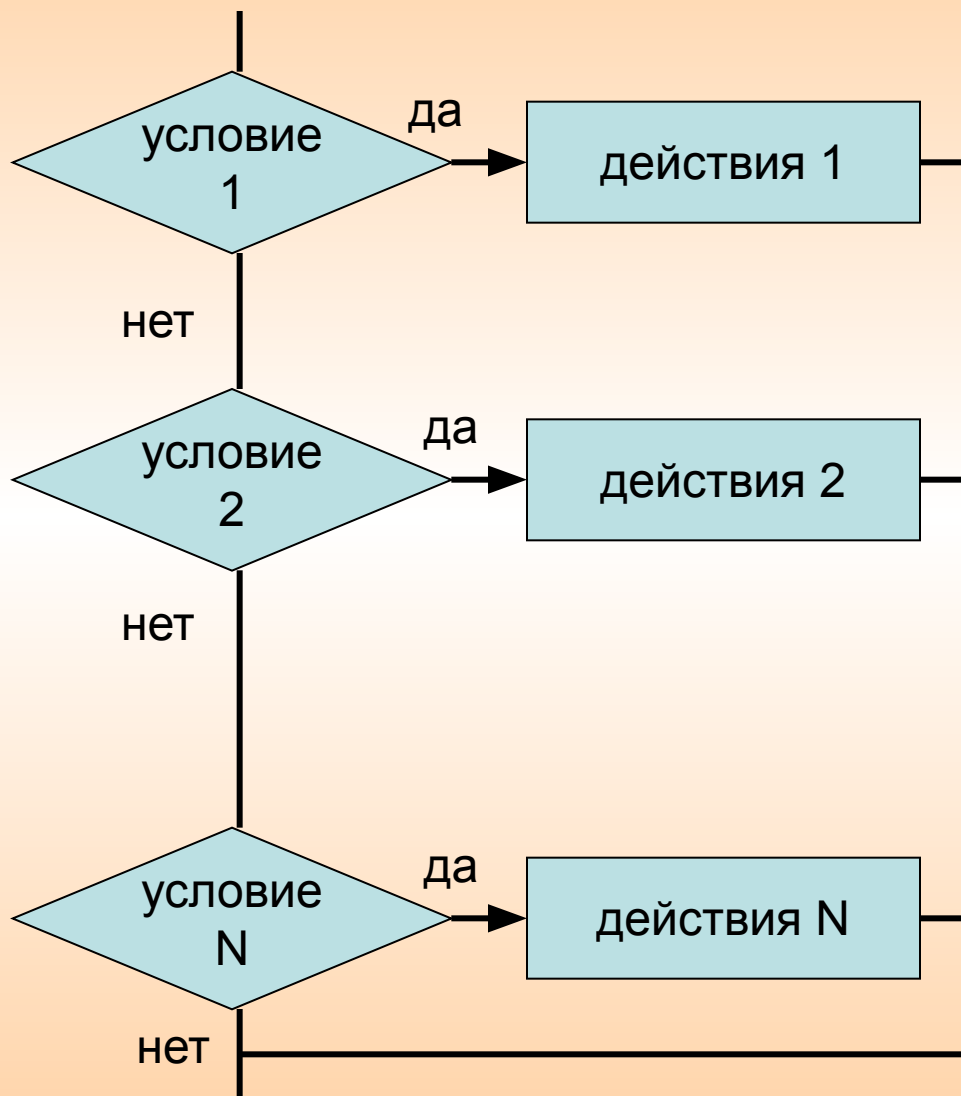
все

2. если—то—иначе (полное ветвление)



если условие
то действия 1
иначе действия 2
все

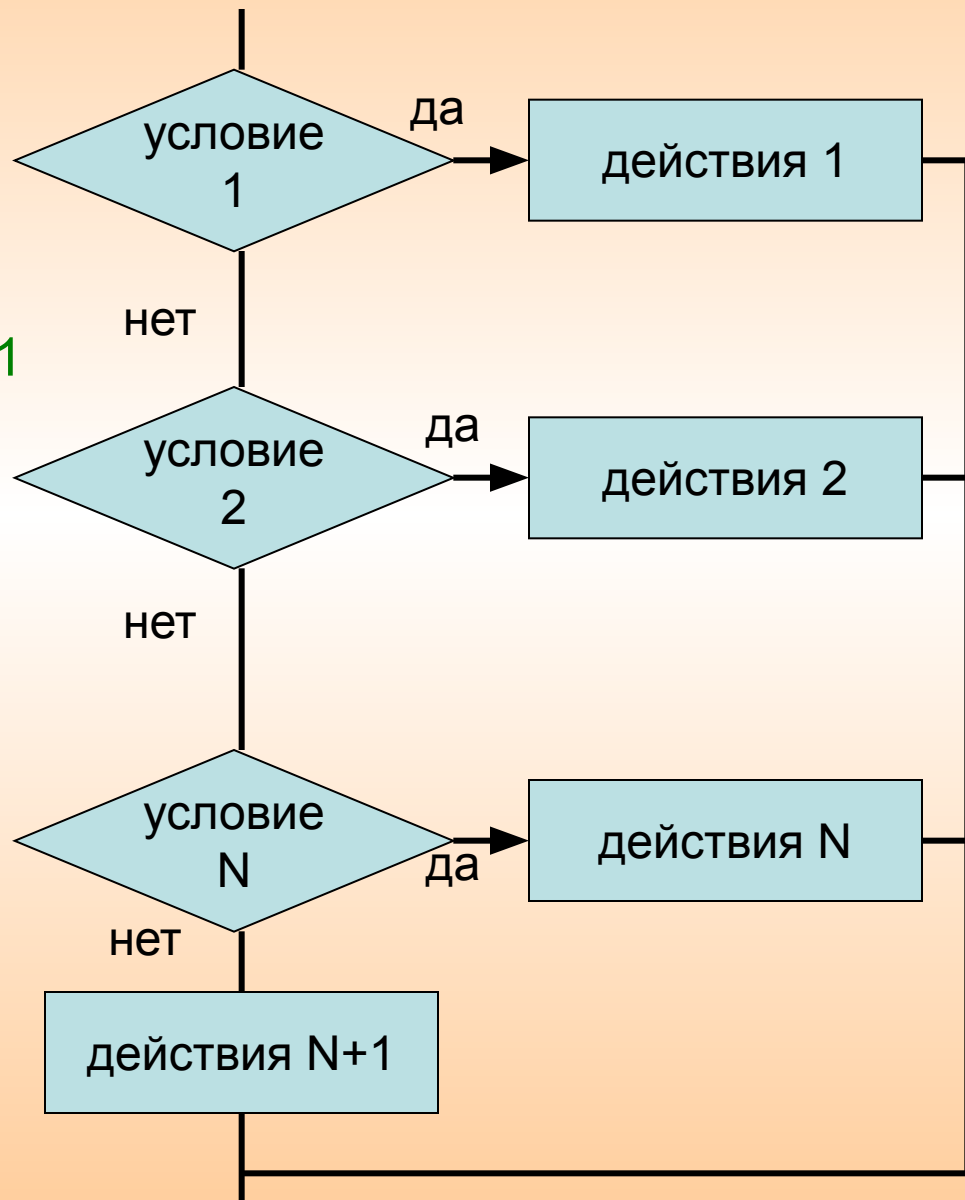
3. выбор



выбор при условии 1: действия 1
при условии 2: действия 2
.....
при условии N: действия N
все

4. выбор—иначе

выбор при условии 1: действия 1
при условии 2: действия 2
.....
при условии N: действия N
иначе действия N+1
все



Задача

Составить блок – схему алгоритма вычисления значения Y по одной из формул:

$$Y = \begin{cases} x + 2, & \text{если } x < 10 \\ x - 2, & \text{если } 10 \leq x \end{cases}$$

1. Математическое обоснование

X -известная переменная

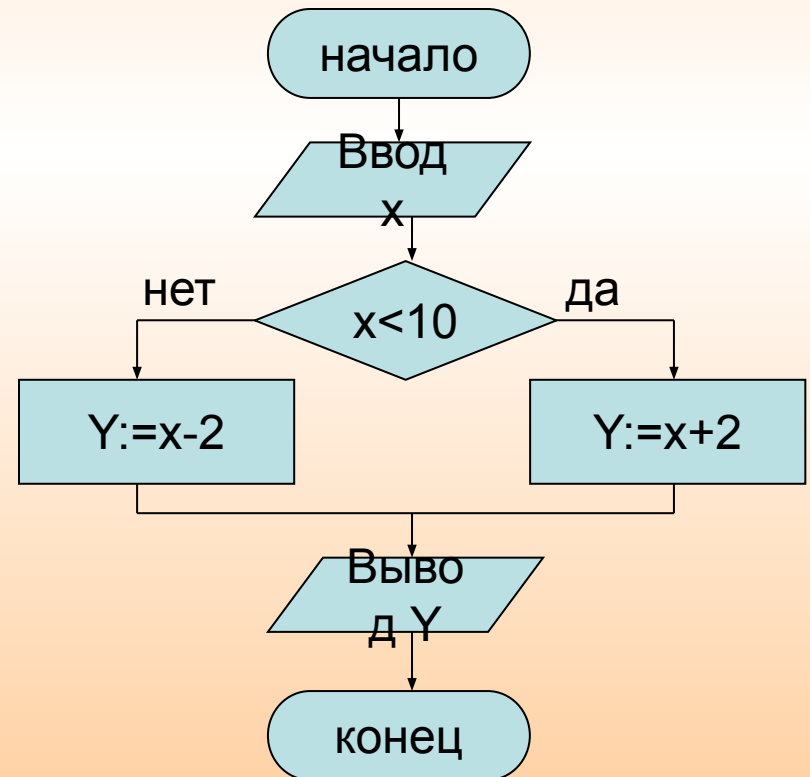
Y - не известная переменная

Если $x < 10$ тогда $y = x + 2$ иначе $y = x - 2$

3. Исполнение алгоритма

x	y
12	10

2 Блок-схема



3. Циклические алгоритмы

Часто при решении задач приходится повторять выполнение операций по одним и тем же зависимостям при различных значениях входящих в них переменных и производить многократный проход по одним и тем же участкам алгоритма.

Такие участки называются **циклами**.

Алгоритмы, содержащие циклы, называются **циклическими**.

Использование циклов существенно сокращает объем алгоритма.

Таким образом,

Циклическим алгоритмом называется алгоритм, предусматривающий многократное повторение одного и того же действия над новыми данными.

Цикл, для которого нельзя указать числа повторений, и проверка окончания цикла происходит по достижению нужного условия, называется **итерационным**.

Цикл называется **арифметическим**, если число повторений цикла известно заранее или может быть вычислено.

Существуют три вида циклов.

Это: цикл “До”, цикл “Пока”, цикл “Для...”.

Они все состоят из нескольких этапов:

- Подготовка цикла, в которую входят начальные присвоения (ПЦ);
- Тело цикла - команды повторения цикла (ТЦ);
- Подготовка данных (ПД);
- Проверка условий - обязательная часть циклов “До” и “Пока” (ПУ).

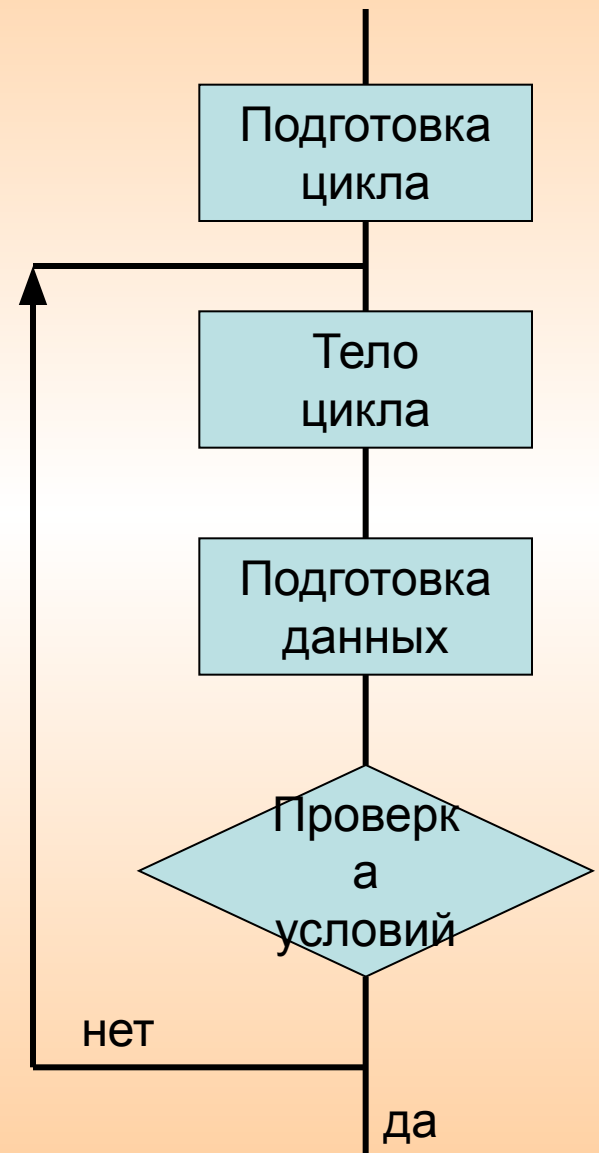
Цикл “До”(постусловие)- это такой цикл, где тело цикла выполняется перед условием. Его лучше использовать в той циклической структуре, где заранее известно число повторений блока условия.

В блоке "Проверка условия" осуществляется проверка условия на прекращение цикла. Если условие справедливо (ветвь «Да»), то происходит выход из цикла, в противном случае цикл повторяется при новых значениях исходных данных.

Цикл «ДО»

Особенности данной структуры цикла:

- а) число повторений цикла заранее неизвестно;
- б) так как условие проверяется в конце цикла, то тело цикла выполняется как минимум один раз;
- в) возможен «бесконечный цикл», когда проверка условия не дает выхода на ветвь «Да».



Цикл “Пока” (предусловие)- это такой цикл, где тело цикла выполняется, пока выполняются некоторые условия . Его лучше использовать там, где сразу неизвестны начальные значения цикла

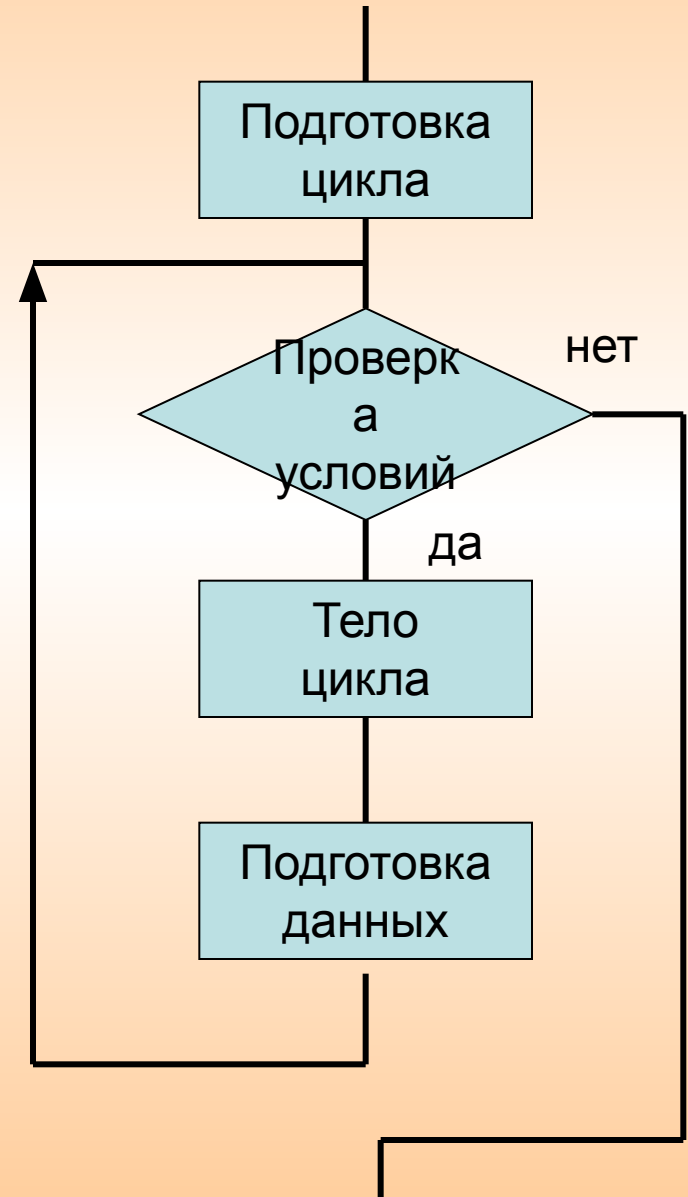
Перед выполнением операторов тела цикла осуществляется проверка условия на продолжение цикла.

Если условие справедливо (ветвь «Да»), то цикл повторяется, иначе происходит выход из цикла.

Цикл «ПОКА»

Особенности данной структуры цикла:

- а) число повторений цикла заранее неизвестно;
- б) если при первой же проверке условия получается "Нет", то цикл не выполняется ни разу;
- в) возможен «бесконечный цикл», когда проверка условия не дает выхода на ветвь «Нет».



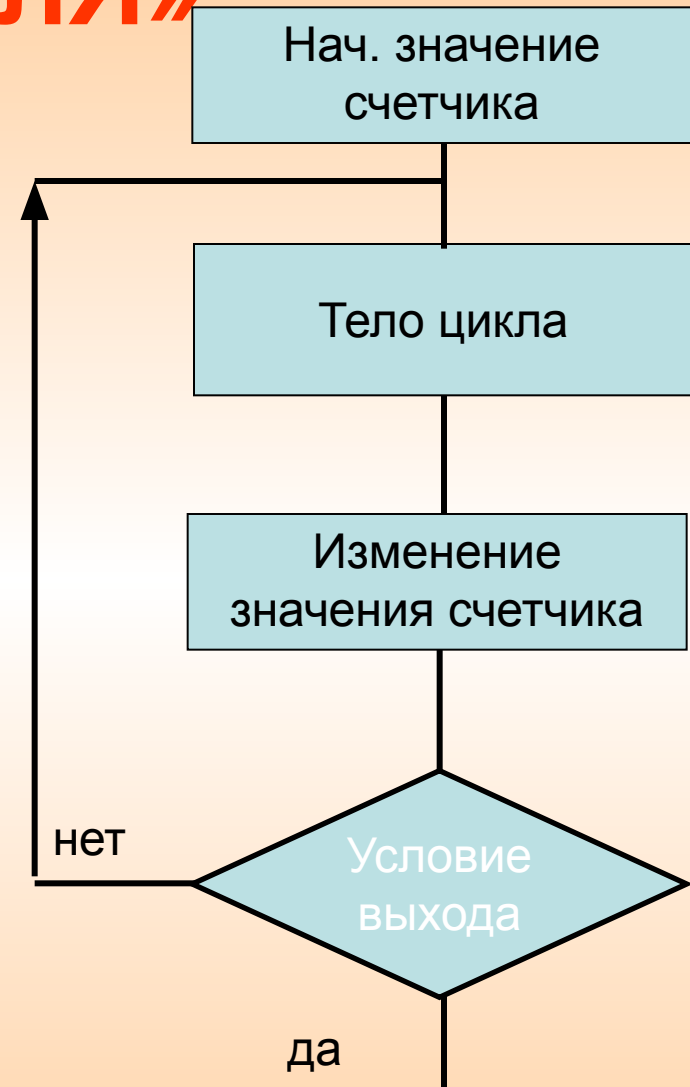
Цикл “Для...” - это цикл с параметром, что приводит к тому, что условие не нужно. В этом случае обязательны два параметра. Это - начальное и конечное значение цикла, а так же шаг изменения.

Тело цикла выполняется при каждом значении параметра цикла.

Цикл «ДЛЯ»

Особенность данной структуры цикла:

- Перед началом выполнения цикла известно количество его повторений.
- Параметр цикла, его начальное и конечное значения и шаг должны быть одного типа
- Запрещено изменять в теле цикла значения начальное, текущее и конечное для параметра
- Запрещено входить в цикл минуя блок модификации
- Если начальное значение больше конечного, то шаг - число отрицательное
- После выхода из цикла значение переменной параметра неопределенно и не может использоваться в дальнейших вычислениях
- Из цикла можно выйти не закончив его, тогда переменная параметр сохраняет свое последнее значение



Задача

Составить блок – схему вычисления $n!$

1. Ввод n
2. $f:=1$
3. Цикл i (начальное значение -1 , конечное $-n$, шаг -1)
4. $f:=f \cdot i$
5. конец

