Циклические алгоритмы

Сколько циклических алгоритмов можно увидеть вокруг, если внимательно посмотреть на события: чередование времен года

посещения магазинов, школы или секции, получение за контрольные оценок и др.

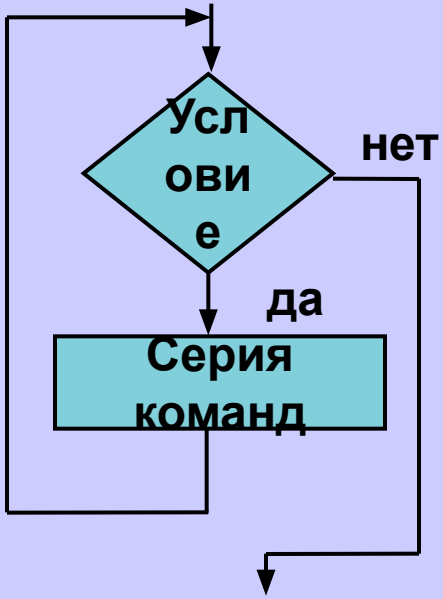
а) Пока не сдал выпускные экзамены делай
начало
готовь уроки;
посещай школу;
конец;

б) **Пока есть желание, возможность и здоровье делай**
начало
посещай спортивные занятия;
конец;

Для реализации повторяющихся действий существуют специальные алгоритмические структуры, получившие название – ЦИКЛЫ или команды повторения.

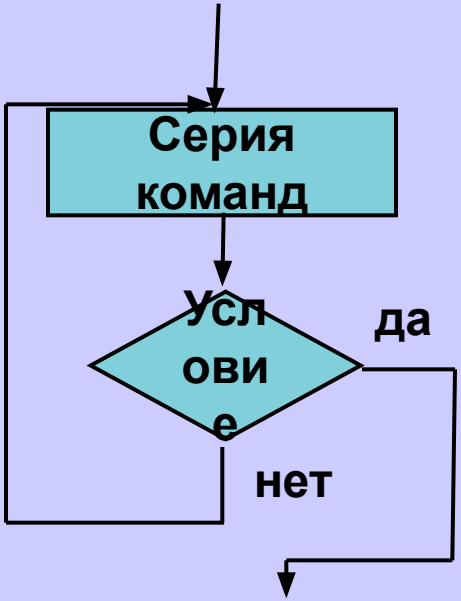
Виды циклических алгоритмов

Цикл с предусловием



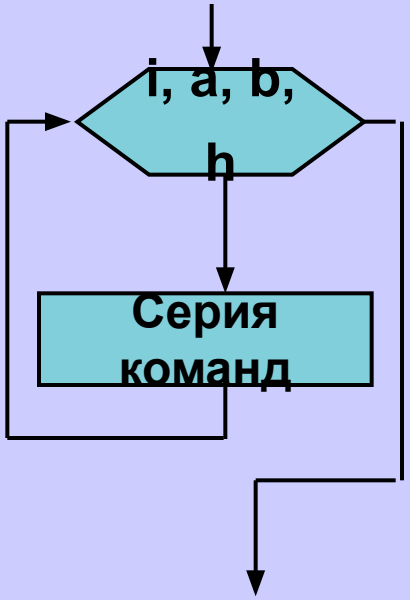
Цикл типа ***Пока***

Цикл с постусловием



Цикл типа ***ДО***

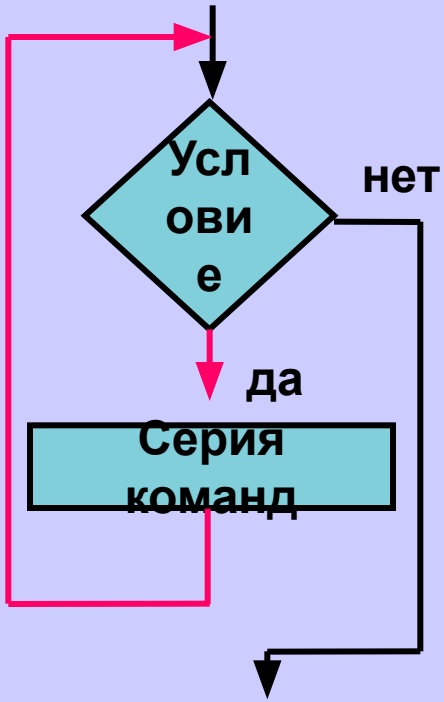
Цикл с параметром



Цикл типа ***ДЛЯ***

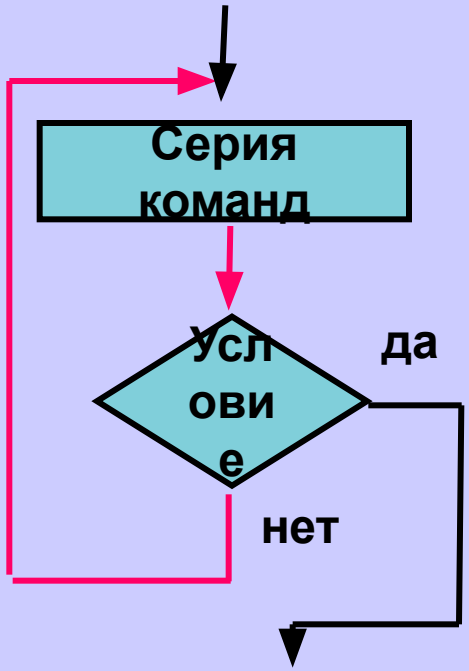
Виды циклических алгоритмов

Цикл с предусловием



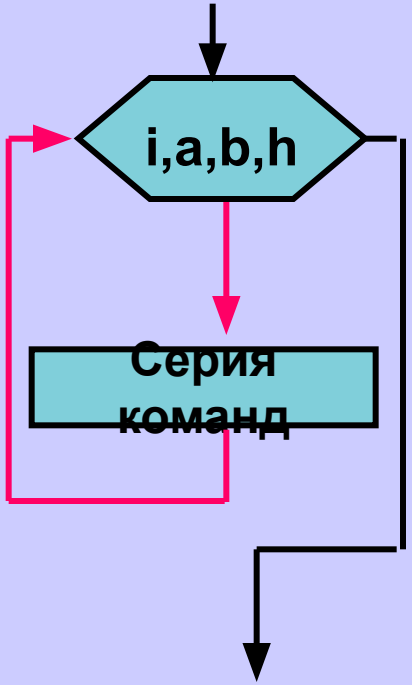
Цикл типа ***Пока***

Цикл с постусловием



Цикл типа ***ДО***

Цикл с параметром



Цикл типа ***ДЛЯ***

Цикл с предусловием (типа «*пока*»)

Пока (условие)

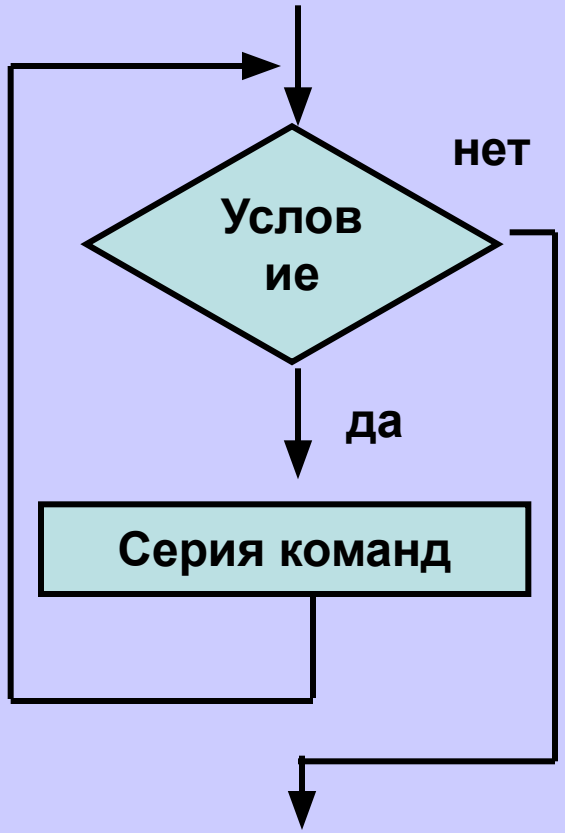
нц

Серия команд;

кц

Запись на языке программирования Pascal:

```
while условие do
  begin
  Серия команд;
  end;
```



```
while условие do
    begin
    Серия команд;
    end;
```

Обратите внимание

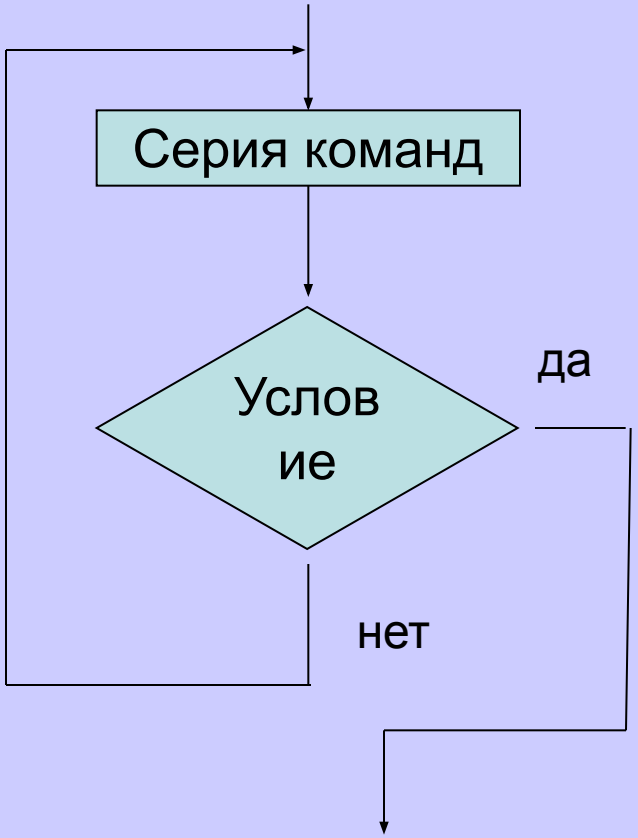
1. Цикл заканчивается, когда **условие** становится **не верным (ложным).**
2. Если **условие** с самого начала ложно, то серия команд **не выполняется ни разу**.

Цикл с постусловием (типа «До»)

В алгоритмическом языке нет команды которая могла бы описать данную структуру, но ее можно выразить с помощью других команд(ветвления).

Запись на языке программирования Pascal:

```
repeat
    Серия команд;
until  условие
```



```
repeat
    Серия команд;
until  условие
```

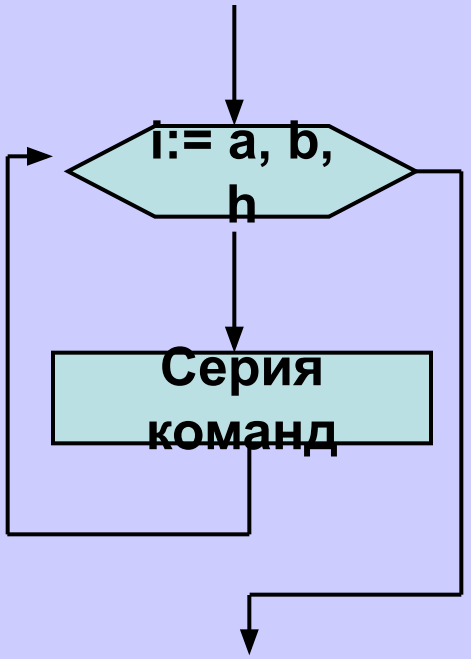
Обратите внимание

- Серия команд между **repeat** и **until** выполняется **хотя бы один раз**.
- Цикл заканчивается когда, условие становится верным (истинным).

Циклы типа repeat и while, используются в программе, если надо провести некоторые повторяющиеся вычисления (цикл), однако *число повторов заранее не известно и определяется самим ходом вычисления*.

Цикл с параметром (типа «ДЛЯ»)

Для i от a до b шаг h делай
Нц
Серия команд;
кц



h = 1

```
for i:= a to b do
  begin
Серия команд;
end;
```

h = -1

```
for i:= b downto a do
  begin
Серия команд;
  end;
```

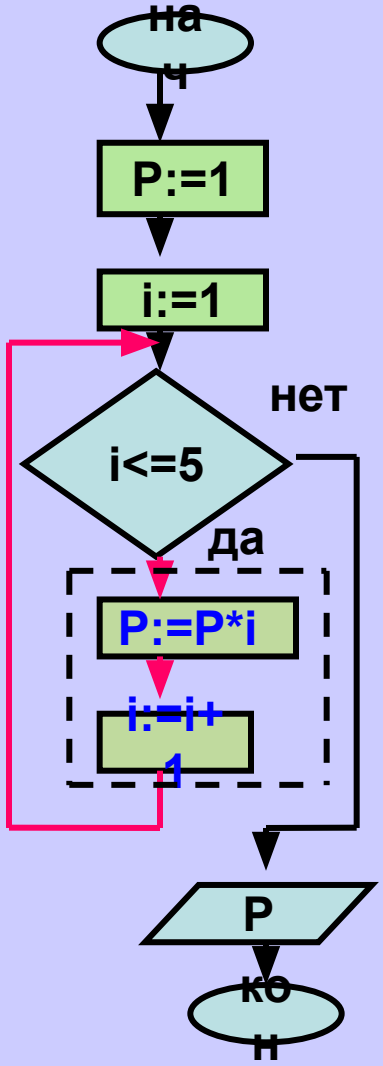
Пример:

Вычислить произведение чисел от 1 до 5 используя различные варианты цикла.

Математическая модель:

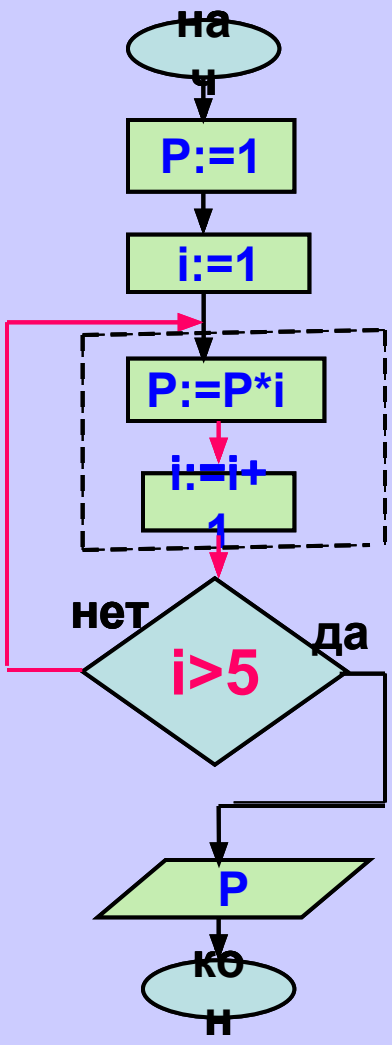
$$P = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 = 120$$

«Пока»



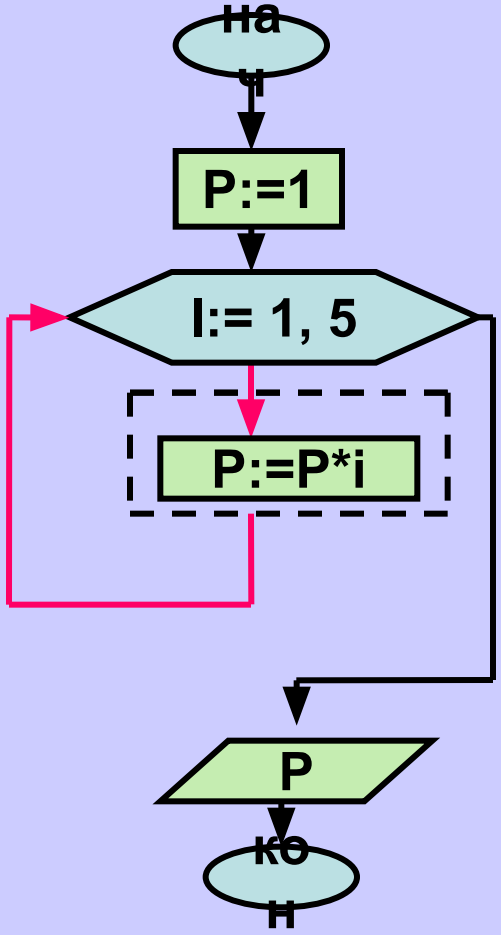
Шаг	Операция	P	i	Проверка условия
1	P:=1	1		
2	i:=1;	1	1	
3	i<=5 P:=P*I i:=i+1	1	1	1<=5, да (истина)
4	i<=5 P:=P*I i:=i+1	2	2	2<=5, да (истина)
5	i<=5 P:=P*I i:=i+1	6	3	3<=5, да (истина)
6	i<=5 P:=P*I i:=i+1	24	4	4<=5, да (истина)
7	i<=5 P:=P*I i:=i+1	120	5	5<=5, да (истина)
8	i<=5 P:=P*I i:=i+1			6<=5, нет (ложь)

«ДО»



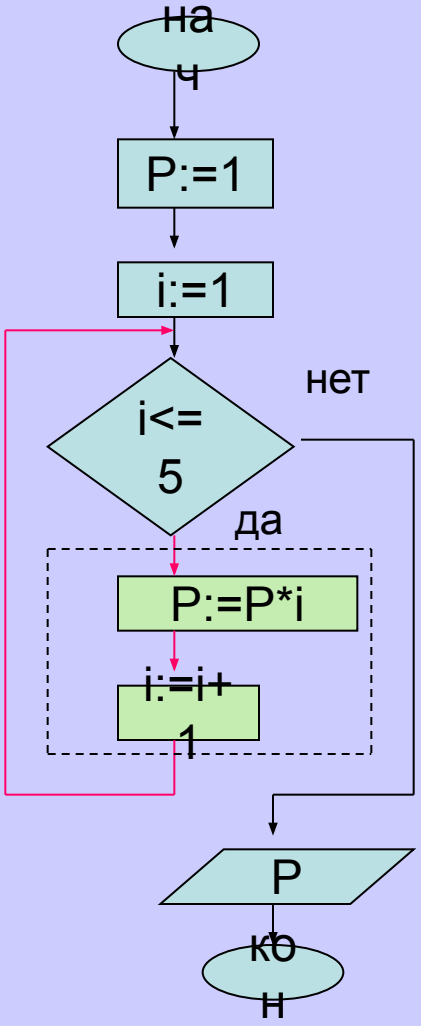
Шаг	Операция	P	i	Проверка условия
1	P:=1;	1		
2	i:=1;	1	1	
3	P:=P*i; i:=i+1; i>5	1	2	2>5, нет (ложь)
4	P:=P*i i:=i+1 i>5	2	3	3>5, нет (ложь)
5	P:=P*i i:=i+1 i>5	6	4	4>5, нет (ложь)
6	P:=P*i i:=i+1 i>5	24	5	5>5, нет (ложь)
7	P:=P*i i:=i+1 i>5	120	6	6<=5, да (истина)

« ДЛЯ»

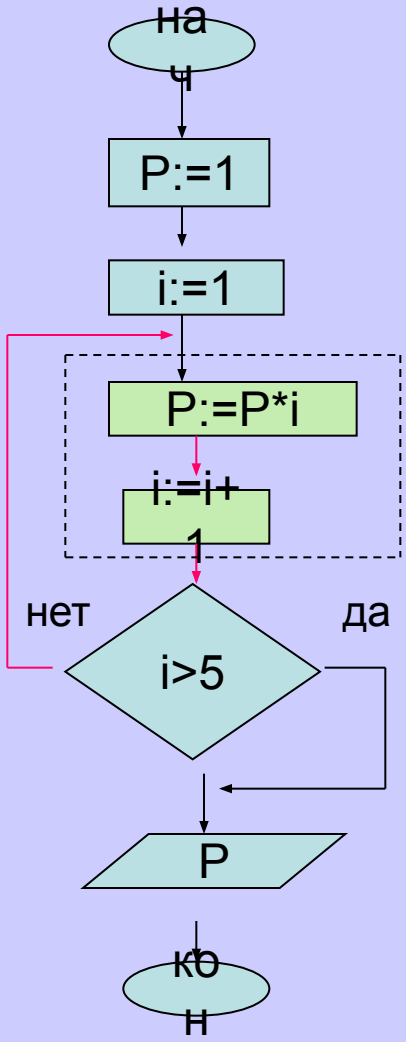


Шаг	Операция	P	i	Проверка условия
1	P:=1	1		
2	i:=1 P:=P*i	1	1	
3	i:=2 P:=P*i	2	2	
4	i:=3 P:=P*i	6	3	
5	i:=4 P:=P*i	24	4	
6	i:=5 P:=P*i	120	5	

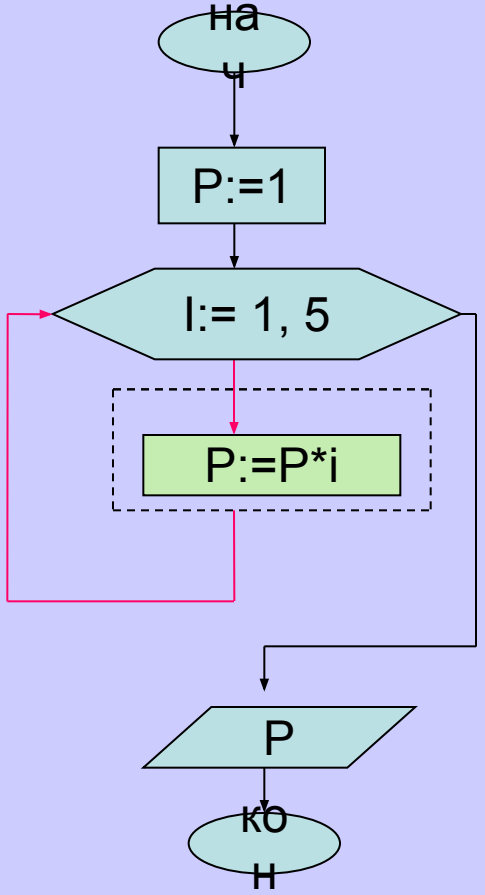
«Пока»


нач
P:=1
i:=1
i<= 5
нет
да
P:=P*i
i:=i+ 1
P
кон

«ДО»


нач
P:=1
i:=1
P:=P*i
i:=i+ 1
нет
да
i>5
P
кон

« ДЛЯ»


нач
P:=1
I:= 1, 5
P:=P*i
P
кон

«Пока»

```
Program Pr1;
Var i: integer;
Begin
P:=1;
i:=1;
While i<=5 do
      begin
            P:=P*i;
            i:=i+1;
          end;
Write (‘P=’, P);
end.
```

«ДО»

```
Program Pr2;
Var i: integer;
Begin
P:=1;
i:=1;
Repeat P:=P*i;
      i:=i+1;
until i>5;
Write (‘ P=’, P);
end.
```

« ДЛЯ»

```
Program Pr3;
Var i: integer;
Begin
P:=1;
For i:=1 to 5 do
P:=P*i;
Write (‘P=’, P);
end.
```

Задача

Вывести на экран числа от *1* до *5* в:

a) прямом порядке;

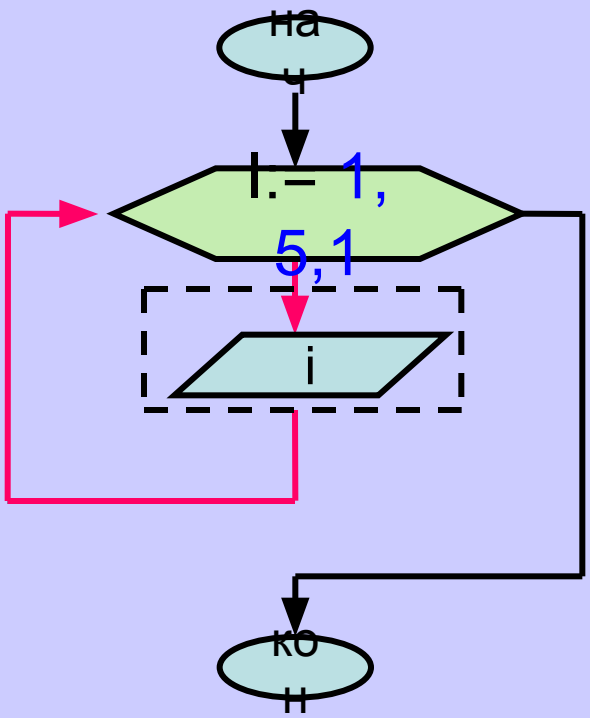
b) обратном порядке.

Математическая модель:

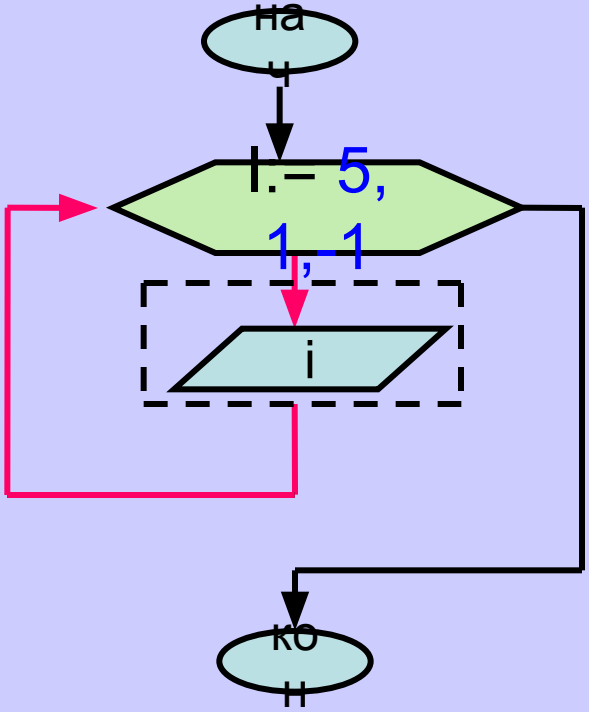
a) 1 2 3 4 5

b) 5 4 3 2 1

Для чисел в прямом порядке h = 1



Для чисел в обратном порядке h= - 1



```
Program Pr4;
Var i: integer;
Begin
For i:=1 to 5 do
Write (i);
end.
```

В результате на экране будет:

1 2 3 4 5

```
Program Pr5;
Var i: integer;
Begin
For i:=5 downto 1
do
Write (i);
end.
```

В результате на экране будет:

5 4 3 2 1

И так мы рассмотрели следующие вопросы:

1. Алгоритмическая структура цикл;
2. Виды алгоритмических структур:
   - Цикл с предусловием;
   - Цикл с постусловием;
   - Цикл с параметром;
3. Рассмотрели способы записи данных структур;
4. Разобрали примеры решения задач с помощью этих структур.