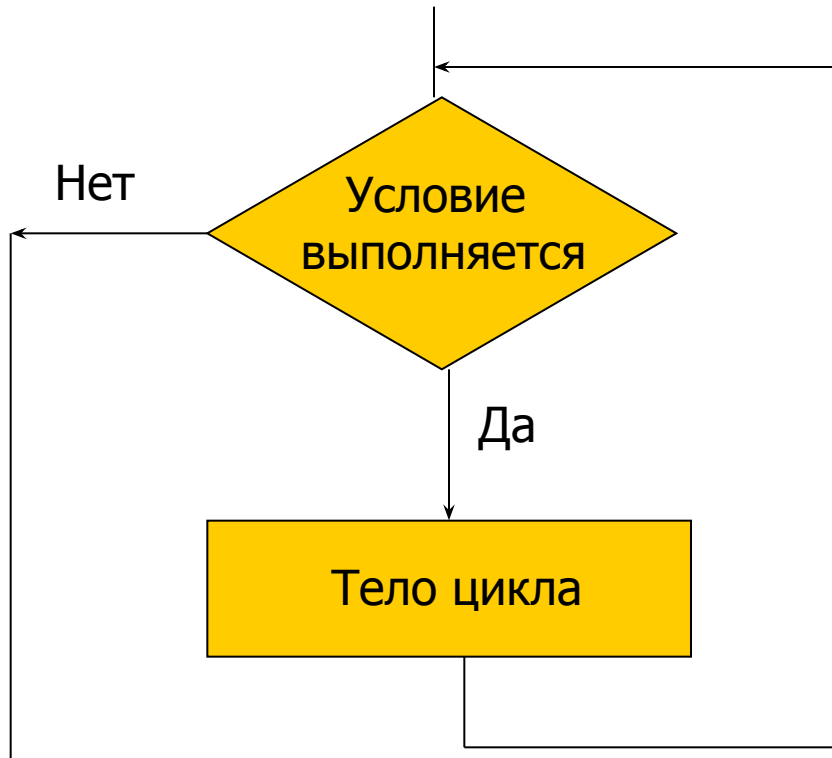


Циклические конструкции

1. Цикл с **предусловием**
2. Цикл с постусловием
3. Цикл с параметром
4. Вложенные **циклы**

цикл с предусловием



Цикл с предусловием

```
WHILE <логическое условие> DO  
    <оператор цикла> ;
```

```
WHILE <логическое условие> DO  
    BEGIN  
        <оператор 1> ;  
        <оператор 2> ;  
        <оператор N>  
    END;
```

Операторы цикла *выполняются* (DO),
пока (WHILE) логическое выражение
ИСТИННО

предусловием

Фрагмент программы вывода на экран квадратов целых чисел от 5 до 10

```
x:=5;
```

```
WHILE X<=10 DO
```

```
  BEGIN
```

```
    Y:=SQR (X) ;
```

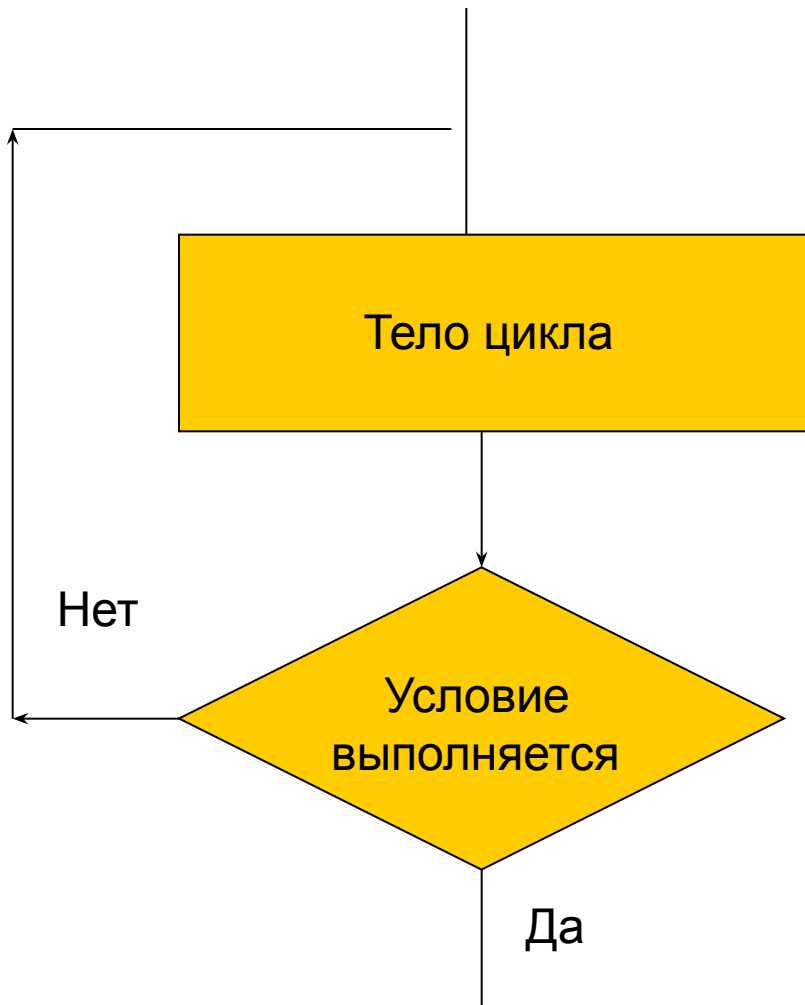
```
    WRITELN ('квадрат',X,'=' ,Y );
```

```
    X:= X+1;
```

```
  END;
```



ЦИКЛ С ПОСТУСЛОВИЕМ



REPEAT

оператор 1;

оператор 2;

оператор n

UNTIL <логическое условие> ;

Операторы *повторяются* (REPEAT) *до тех пор* (UNTIL), пока значение логического выражения ложно

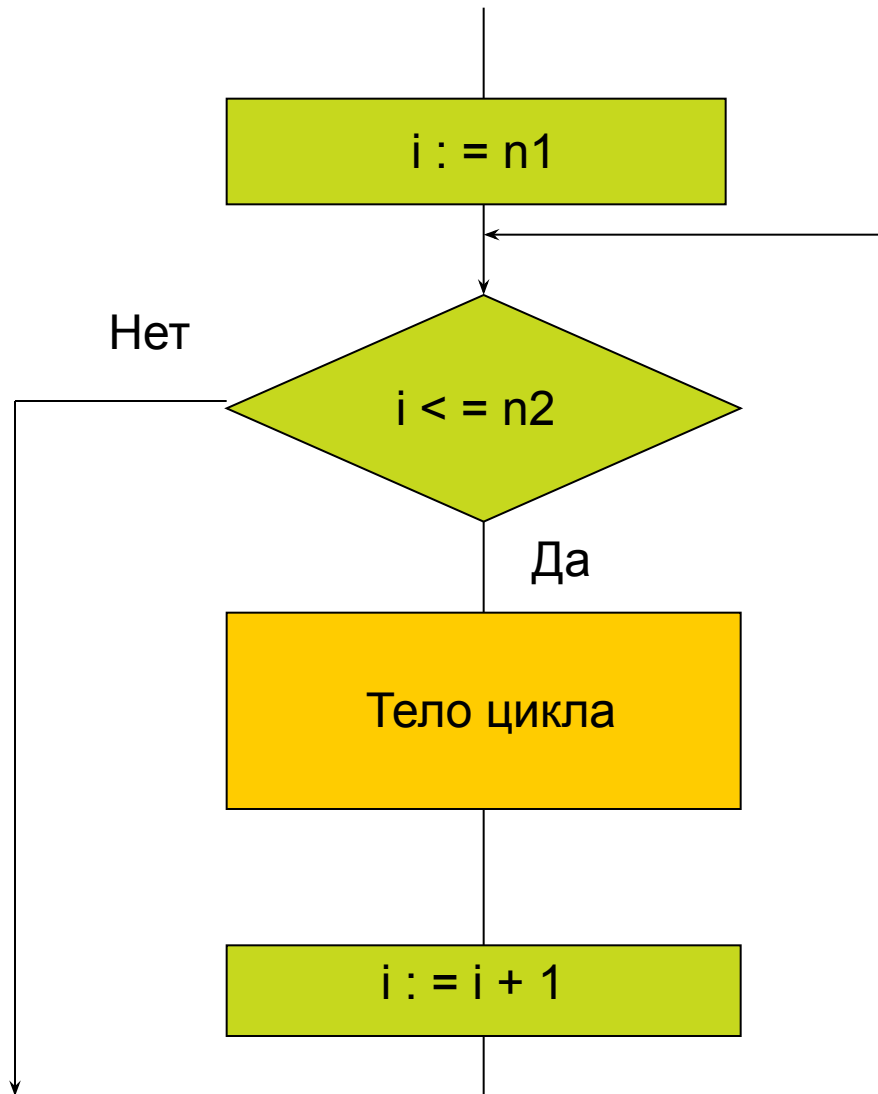
ЦИКЛ С ПОСТУСЛОВИЕМ

Фрагмент программы вывода на экран квадратов целых чисел от 5 до 10

```
x:=5;  
REPEAT  
    Y:=SQR (X) ;  
    WRITELN ('квадрат',X,'=' ,Y );  
    X:= X+1  
UNTIL x >= 10 ;
```



Цикл с параметром



Цикл с параметром

FOR $i := n1$ TO $n2$ DO

i - параметр цикла

$n1$ - начальное значение (выражение)

$n2$ - конечное значение (выражение)

$n1 < n2$

шаг приращения + 1

количество повторений $n2 - n1 + 1$

при $n1 = n2$ - 1 раз

при $n1 > n2$ цикл не выполняется ни разу

Цикл с параметром

FOR $i := n1$ DOWNTO $n2$ DO

$n1 > n2$

шаг приращения – 1

при $n1 = n2 - 1$ раз

при $n1 < n2$ цикл не выполняется ни разу

i , $n1$, $n2$ – должны быть описаны
(порядковый тип)

i - не переопределяется в цикле

Цикл с параметром

Фрагмент программы вывода на экран квадратов целых чисел от 5 до 10

```
FOR x := 5 TO 10 DO
BEGIN
    Y:=SQR (X) ;
    WRITELN ('квадрат',X,'=' ,Y );
END;
```

параметром

Фрагмент программы вывода на экран квадратов целых чисел от 5 до 10

```
FOR x := 10 DOWNTO 5 DO
BEGIN
    Y:=SQR (X) ;
    WRITELN ('квадрат',X,'=' ,Y );
END;
```

Примеры вычисления сумм, количеств и произведений

Алгоритмы подсчета:

- **сумм**

Первоначальное значение $S := 0$

Подсчет в цикле:

$S := S + \{\text{текущее значение}\}$

параметром

- Вычислить: $S=1+2+3+\dots+N$.

```
var n,s,i : integer;
```

```
begin
```

```
writeln ('Введите натуральное число N=');
```

```
readln (n) ;
```

```
s := 0 ;
```

```
for i := 1 to n do s := s + i ;
```

```
writeln ('сумма = ', s)
```

```
end.
```

- количества

Первоначальное значение $k := 0$

Подсчет в цикле:

$k := K + 1$

- Подсчитать количество нечетных чисел, введенных с клавиатуры

```
var k,a,i: integer;  
begin  
k:=0;  
for i:=1 to 5 do  
begin  
write ( 'Введите целое число ' );  
readln ( a );  
if a mod 2 <> 0 then k := k +1; end;  
writeln ( 'Нечетных чисел ', k );  
readln  
end.
```

- произведений

Первоначальное значение $p:=1$

подсчет в цикле:

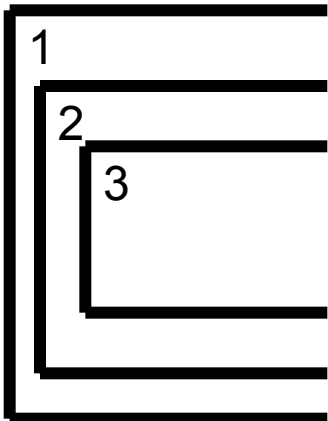
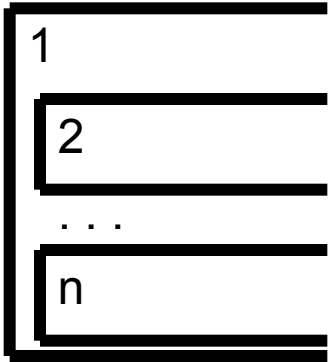
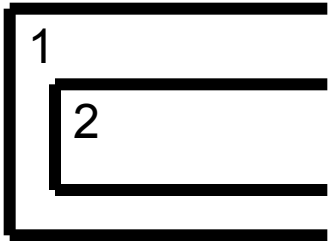
$p:=p * \{\text{множитель}\}$

■ . Вычислять N!

```
var
n, p, i : integer;
begin
  writeln ( 'введите число n = ' );
  readln  (n) ;
  p:=1;
  for i:=1 to n do
    p:=p*i;
  writeln ( 'факториал числа ', n, ' = ', p)
end.
```



Вложенные циклы



Цикл называется сложным (вложенным), если внутри его содержится один или несколько других циклов

- Среди чисел $1 < N < 100$ найти все пары чисел, для которых их сумма равнялась бы их произведению

Вложенные циклы

```
var k, a, b: integer;
```

```
begin k:=0;
```

```
for a:= 1 to 100 do
```

```
  for b:= 1 to 100 do begin
```

```
    if a+b=a*b then begin
```

```
      k:=k+1; writeln('Числа ', a , b)
```

```
    end
```

```
  end;
```

```
if k=0 then writeln('Таких чис.нет')else('k=',k)
```

```
end.
```

