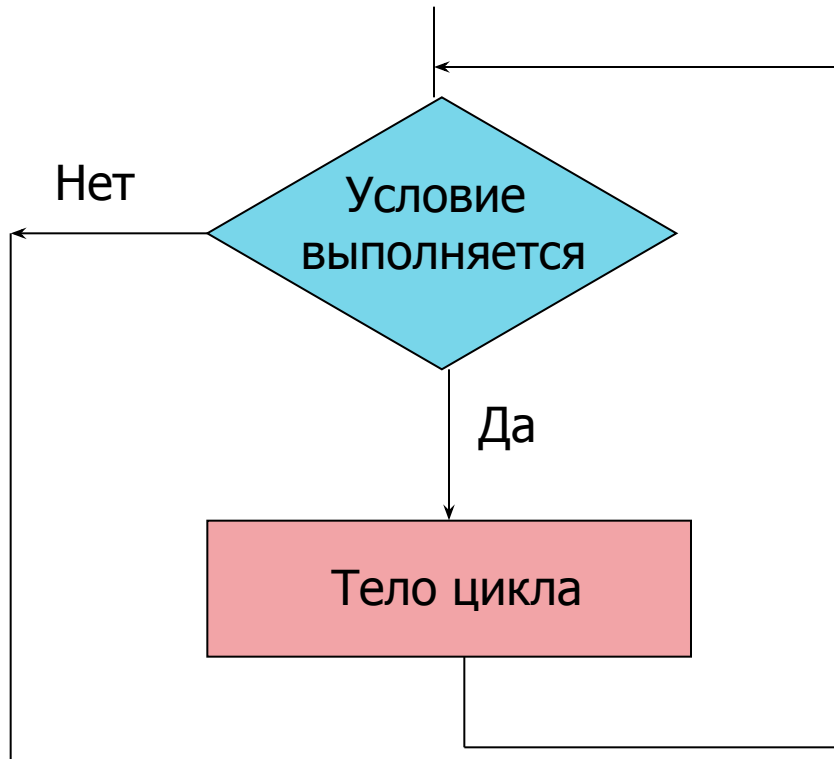


# Типы циклических структур

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;
```

# Цикл с предусловием

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

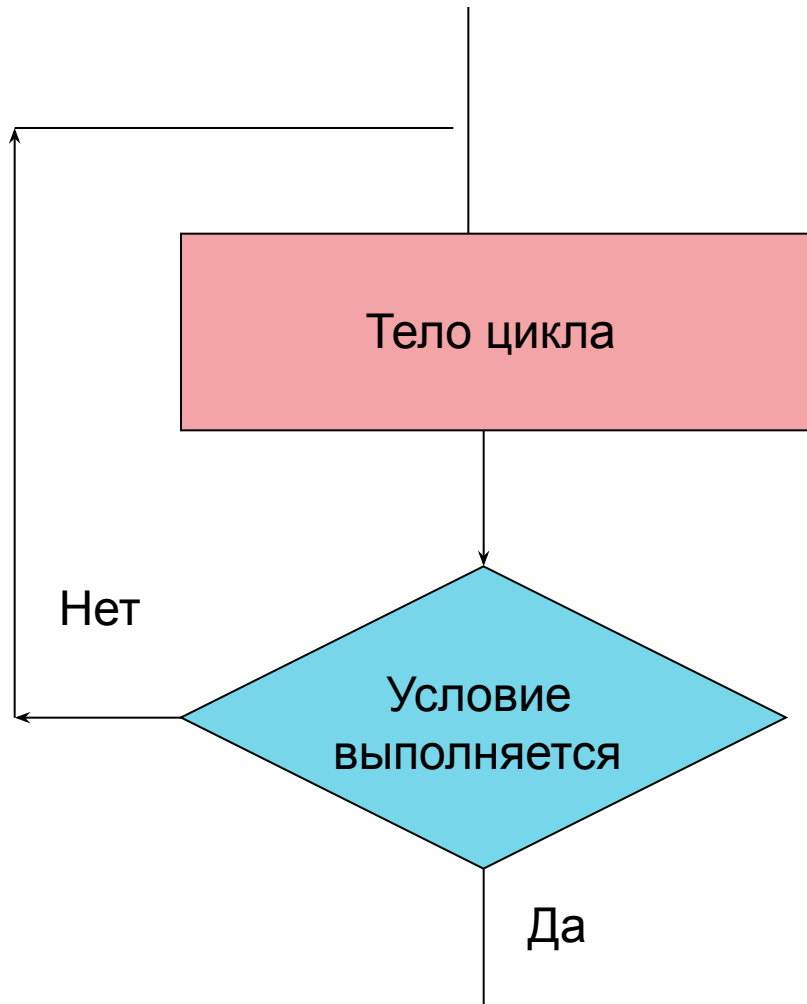
# Цикл с предусловием

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



# 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

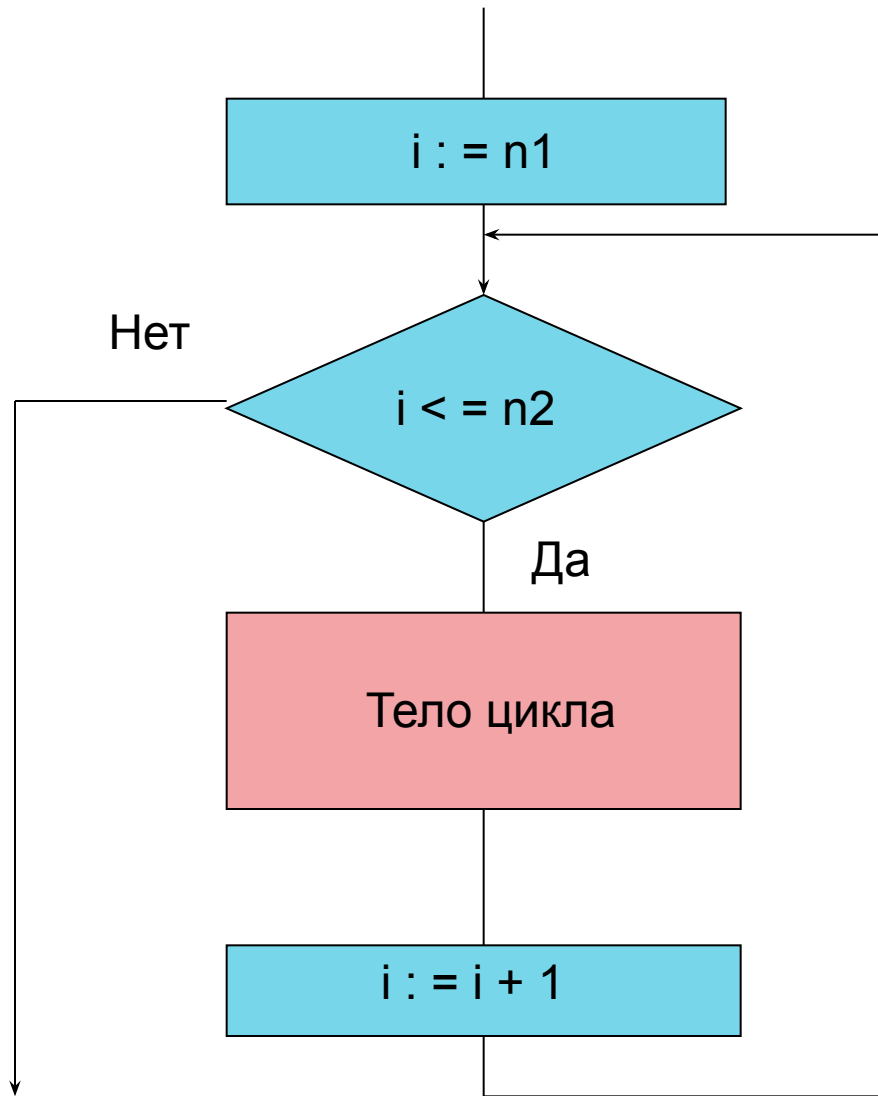
Фрагмент программы вывода на экран квадратов целых чисел от 5 до 10

```
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;
```

# Цикл с 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;
```

# Цикл с параметром

**Примеры вычисления сумм, количеств и произведений**

Алгоритмы подсчета:

▣ **сумм**

*Первоначальное значение  $S := 0$*

*Подсчет в цикле:*

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

# Цикл с 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.
```

# Цикл с параметром

▣ количества

*Первоначальное значение  $k := 0$*

***Подсчет в цикле:***

***$k := K + 1$***



# Цикл с параметром

- 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.
```

# Цикл с параметром

□ произведений

*Первоначальное значение  $p:=1$*

***подсчет в цикле:***

***$p:=p * \{\text{множитель}\}$***

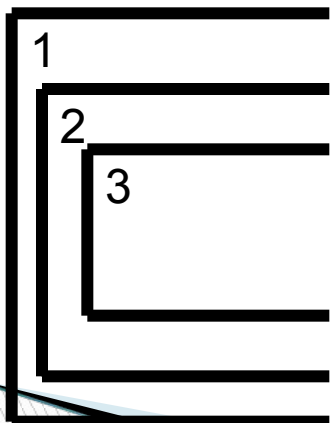
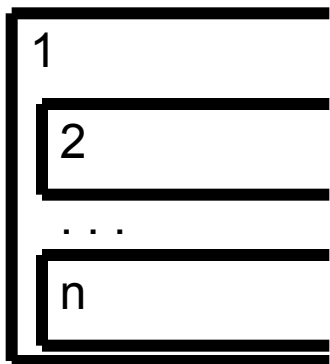
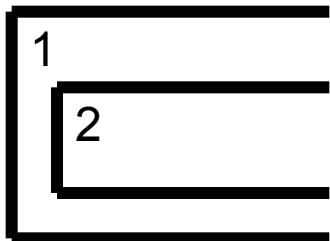
# Цикл с параметром

- ▣ 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

# Вложенные циклы

- ▣ 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;
```

```
end;
```

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

```
end.
```

