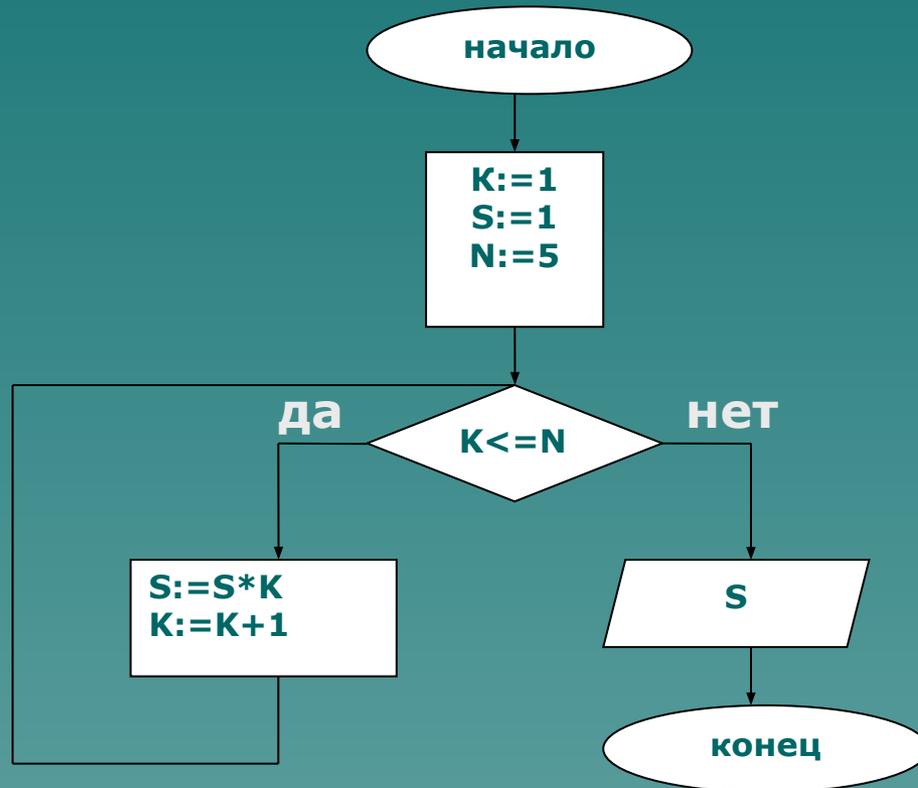


Организация циклических процессов

При решении многих задач вычислительный процесс имеет циклический характер. Это означает, что часть операторов многократно выполняется при разных значениях переменных.



В языке ПАСКАЛЬ имеется три вида операторов цикла :

- 1. Оператор с предварительным условием (предусловие);**
- 2. Оператор с последующим условием (постусловие);**
- 3. Оператор цикла с параметром.**

Операторы для записи циклов являются сложными, так как в их состав входят другие операторы.

Оператор цикла с предварительным условием

Рассмотрим фрагмент программы с использованием оператора цикла с
предусловием : $A:=1 ; N:=1 ;$

```
WHILE 2*A <= 3* N +1 DO
  BEGIN
    A:=A+2 ;
    N:=N+1 ;
  END;
```

Пока условие $2a \leq 3n + 1$ является истинным, выполняются операторы
циклической части. Переменные A и N , а также логическое выражение
принимают следующие значения в процессе выполнения этой части программы:

A	1	3	5	7
N	1	2	3	4
$2A \leq 3N + 1$	$2 \leq 4$	$6 \leq 7$	$10 \leq 10$	
$14 \leq 13$				
	Истинно	Истинно	Истинно	Ложно

При $A=7$ и $N=4$ логическое выражение становится ложным и управление
передается за пределы цикла (т.е. за END).

Оператор цикла с последующим условием

Цикл с последующим условием, как правило, используется в тех случаях, когда заранее не известно число повторений цикла.

Оператор цикла имеет вид :

REPEAT <тело цикла> **UNTIL** <логическое выражение>;

Здесь **REPEAT** (повторить) и **UNTIL** (до тех пор пока) - служебные слова.

Пример:

Вычислить значение функции $Y=X*X$ при $X=8, 6, 4, 2$.

Фрагмент программы имеет вид:

```
X:=8;  
REPEAT  
  Y:=X*X;  
  WRITELN(X,Y);  
  X:=X-2;  
UNTIL X<0
```

X	8	6	4	2	0
Y	64	36	16	4	—
Выражение X<2 истинно или ложно	False	False	False	False	TRUE

Оператор цикла с параметром

Оператор цикла с параметром используется в тех случаях, когда заранее известно, сколько раз должна повториться циклическая часть программы.

Оператор цикла имеет вид:

```
FOR i:=n TO k DO <тело цикла>;
```

Здесь FOR (для), TO(до), DO (выполнить) - служебные слова; i - параметр цикла; n , k - начальное и конечное значение параметра цикла.

Циклическая часть программы выполняется повторно для каждого значения параметра цикла i от его начального значения n до конечного значения k включительно.

Оператор цикла с параметром

Пример: Пусть имеется фрагмент программы с переменными целого типа.

```
FOR I:=1 TO 5 DO
  BEGIN
    A:=2*I;
    B:=2*I+1;
    WRITELN(A:3, B:3)
  END
```

Циклическая часть программы выполняется повторно пять раз, при этом параметр цикла i изменяет свое значение от 1 до 5. В результате выполнения программы переменная получает следующие значения:

I	.....	1	2	3	4	5
A	.....	2	4	6	8	10
B	.....	3	5	7	9	11

Оператор цикла с параметром

Фрагмент программы с убыванием значений параметра цикла от 5 до 1 имеет вид:

```
FOR I:=5 DOWNTO 1 DO
  BEGIN
    A:=2*I;
    B:=2*I+1;
    WRITELN(A:3, B:3)
  END;
```

В процессе выполнения программы переменные принимают следующие значения:

I	.....	5	4	3	2	1
A	.....	10	8	6	4	2
B	.....	11	9	7	5	3