

## **Лекция. Алгоритмизация и программирование циклических и комбинированных вычислительных процессов**

План:

1. Организация алгоритмов циклических структур
2. Вложенные циклы
3. Комбинированные вычислительные конструкции

### **1. Организация алгоритмов циклических структур**

Циклами называются многократно повторяющиеся участки программы. Различают циклы с заданным и неизвестным числом повторений. Для организации циклов с заданным числом повторений удобно использовать операторы цикла FOR (для), TO (до), STEP (шаг), NEXT(следующий).

Оператор FOR идентифицирует начало циклического участка программы; дает имя числовой переменной, которая будет служить счетчиком числа повторений цикла; присваивает этому счетчику начальное значение и устанавливает максимально возможные значения числа повторений. Счетчик должен быть простой переменной и не может быть элементом массива.

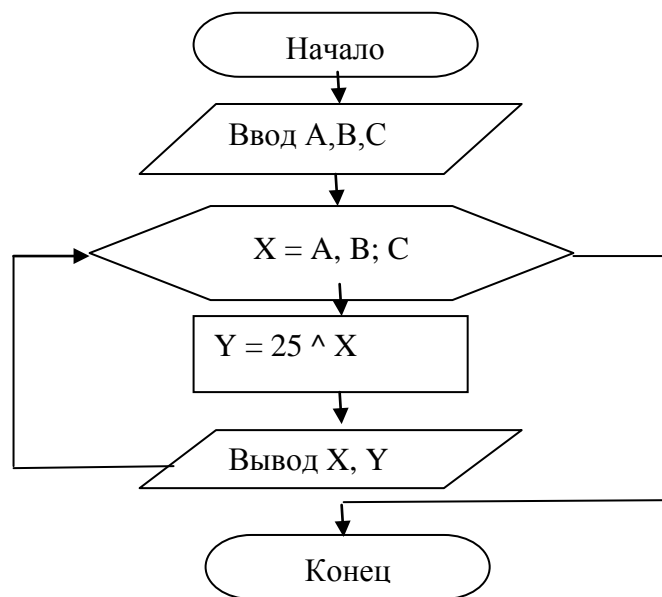
FOR A =1 TO 10 STEP 2

При выполнении оператора FOR проверяется текущее значение счетчика циклов; если оно не превосходит максимального, то выполняются операторы программы, расположенные между FOR и NEXT , то есть NEXT является последним оператором цикла. При выполнении оператора NEXT происходит передача управления на начало цикла.

**Пример 1.** Составить программу для вычисления значений функции по формуле:

$$Y = 25^X, \text{ где } X \in [A, B], \Delta X = C$$

```
Private Sub CommandButton1_Click()
Rem ПРИМЕР 1
A = InputBox("Введите A")
B = InputBox("Введите B")
C = InputBox("Введите C")
For X = A To B Step C
Y = 25 ^ X
MsgBox " X=" & X & " Y=" & Y
Next X
End Sub
```



## 2. Вложенные циклы

Циклы могут содержаться и внутри других циклов. В том случае, если цикл содержит внутри себя другие циклы, то его называют кратным (сложным или составным). Алгоритмическую конструкцию, описывающую кратные циклы, называют вложенными циклами.

Для организации вложенных циклов в языке VBA используют те же операторы, что и для организации обычных циклов - FOR ... TO ... STEP и NEXT.

Например:

```

FOR X = 1 TO 5
  FOR C = 0 TO -10 STEP -2
    .....
  NEXT C
NEXT X
  
```

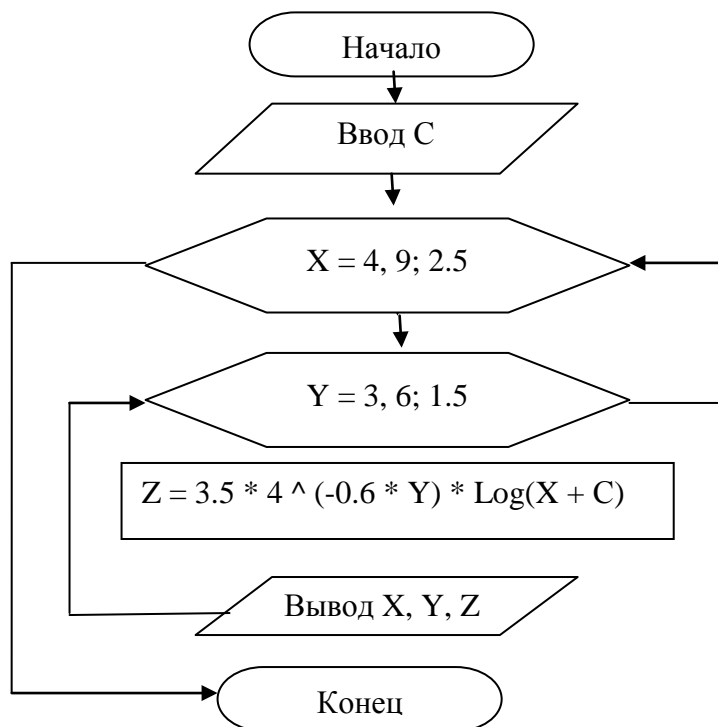
Особенностью вложенных циклов является то, что для начального значения переменной внешнего цикла полностью выполняется внутренний цикл; только после этого происходит увеличение параметра внешнего цикла на величину шага и вновь выполняется внутренний цикл.

**Пример 2.** Составить программу для вычисления функции по формуле:

$$Z = 3.5 * 4^{-0.6 * Y} * \ln(X + C)$$

при:  $X \in [4; 9]$  с шагом 2.5       $Y \in [3; 6]$  с шагом 1.5

```
Private Sub CommandButton1_Click()
Rem ПРИМЕР 2
C = InputBox("Введите C")
For X = 4 To 9 Step 2.5
For Y = 3 To 6 Step 1.5
Z = 3.5 * 4 ^ (-0.6 * Y) * Log(X + C)
MsgBox "X=" & X & "Y=" & Y & "Z =" & Z
Next Y
Next X
End Sub
```



### 3. Комбинированные вычислительные конструкции

Алгоритмическая структура, предусматривающая использование линейных, разветвляющихся и циклических конструкций называется *комбинированной* вычислительной структурой.

**Пример 3.** Составить программу для вычисления значений функции:

$$S = \begin{cases} ai/bi^3 + c, & \text{если } i < 2 \\ ia, & \text{если } 2 \leq i \leq 5 \\ bi + ai, & \text{если } i > 5 \end{cases}$$

где  $a = 2,3$ ;  $b = -1,2$ ;  $c = 4,2$  и  $i \in [2;10]$ ,  $\Delta i = 2$

```
Private Sub CommandButton1_Click()
```

```
Rem ПРИМЕР 3
```

```
a = 2.3
```

```
b = -1.2
```

```
c = 4.2
```

```
For i = 2 To 10 Step 2
```

```
If i < 2 Then S = a * i / b * i ^ 3 + c
```

```
If 2 <= i <= 5 Then S = i * a
```

```
If i > 5 Then S = b * i + a * i
```

```
MsgBox "I=" & i & " S=" & S
```

```
Next i
```

```
End Sub
```

