# Операторы цикла

- **Цикл** — многократное повторение последовательности действий по некоторому условию.
- Известны три типа циклических алгоритмических структур: цикл с пред условием, цикл с постусловием и цикл с параметром.
- В VBA существуют операторы, реализующие все три типа циклов.

# **Цикл с предусловием** (цикл-пока) —

наиболее универсальная циклическая структура. Он организует выполнение операторов, составляющих тело цикла, неизвестное заранее число раз. Реализуется оператором While. Формат оператора:

**Do While <условие>**

**<тело цикла>**

**Loop**

Здесь **Do, While, Loop –** зарезервированные слова;

**<условие> –** выражение логического типа;

**<тело цикла> –** операторы VBA.

Алгоритм работы оператора следующий.

Вначале вычисляется значение выражения **<условие>.**

Если **<условие>** имеет значение True, выполняется **<тело цикла>**; после чего вычисление значения выражения**<условие>** повторяется. Если **<условие>** имеет значение False, оператор прекращает свою работу.

Таким образом, выход из цикла осуществляется, если логическое выражение принимает значение ложь.

Истинность логического выражения проверяется вначале каждого прохождения цикла, поэтому тело цикла может не выполняться ни разу.

# **Цикл с постусловием** (цикл-до)

позволяет организовать многократное выполнение операторов, если число повторений заранее неизвестно.

Цикл с постусловием может быть записан в одном из следующих видов:

**Do Until <условие>**

**<тело цикла>**

**Loop**

или

**Do**

**<тело цикла>**

**Loop Until <условие>**

Здесь **Do, Until, Loop –** зарезервированные слова;

**<условие> –** выражение логического типа;

**<тело цикла> –** операторы VBA.

Оператор работает по следующему алгоритму. Вначале выполняется **<тело цикла>,** после чего вычисляется значение логического выражения **<условие>.**

Если его значение есть False, операторы, образующие **<тело цикла>**, повторяются. В противном случае оператор завершает свою работу.

То есть выход из цикла осуществляется, если логическое выражение принимает значение True (истина).

Поскольку значение логического выражения вычисляется в конце каждого прохождения цикла, тело цикла выполнится хотя бы один раз.

# **Цикл с параметром** (цикл со счетчиком, цикл – для

служит для организации циклов с заранее известным числом повторений.

Синтаксис оператора:

**For <параметр> = <начальное значение> To <конечное значение> [Step <шаг>]**

<тело цикла>

Next

Здесь **For, To, Step, Next –** зарезервированные слова VBA;

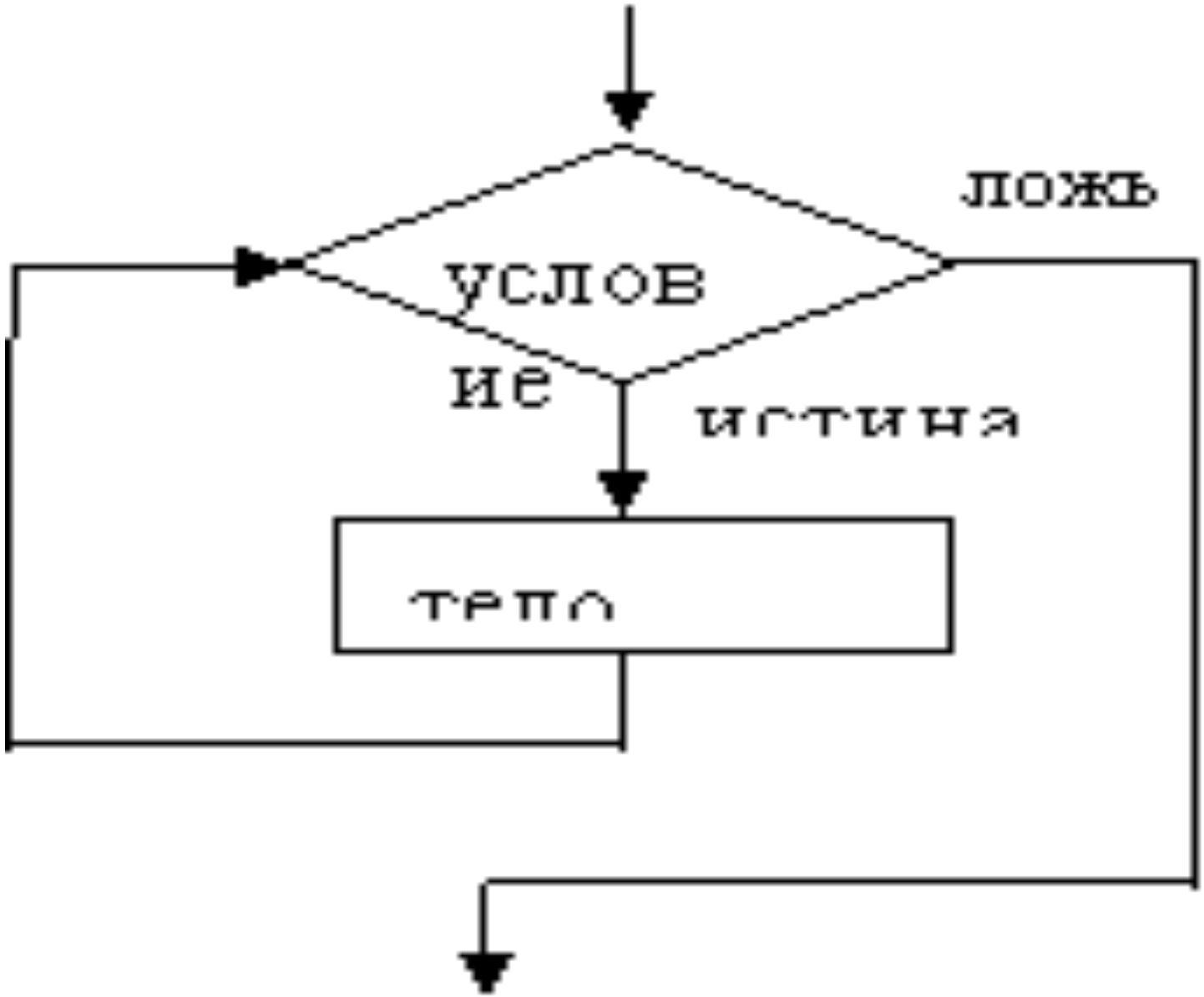
**<параметр> –** простая переменная порядкового типа ;

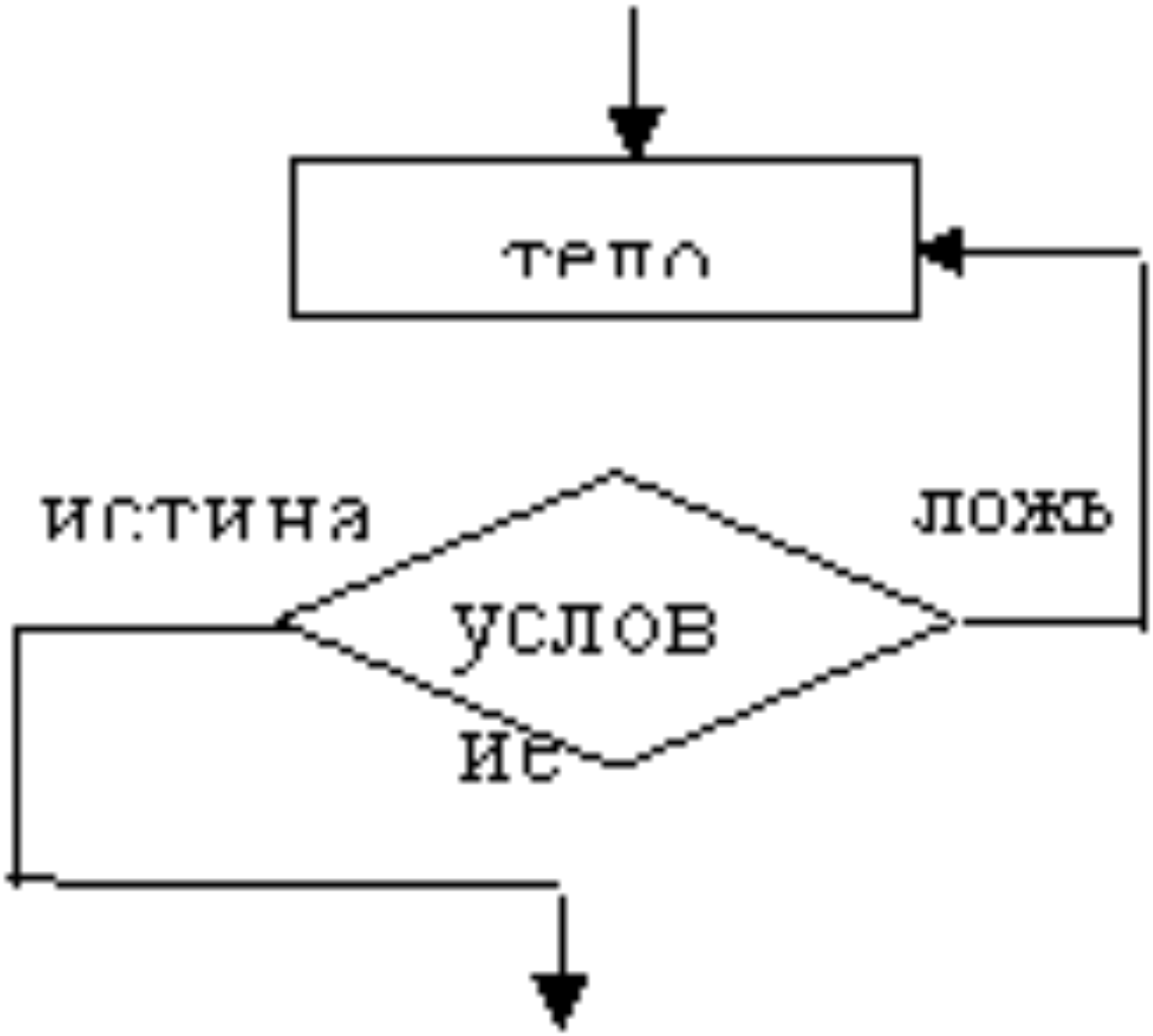
**<начальное значение> –** выражение того же типа что и **<параметр>,** определяющее начальное значение параметра;

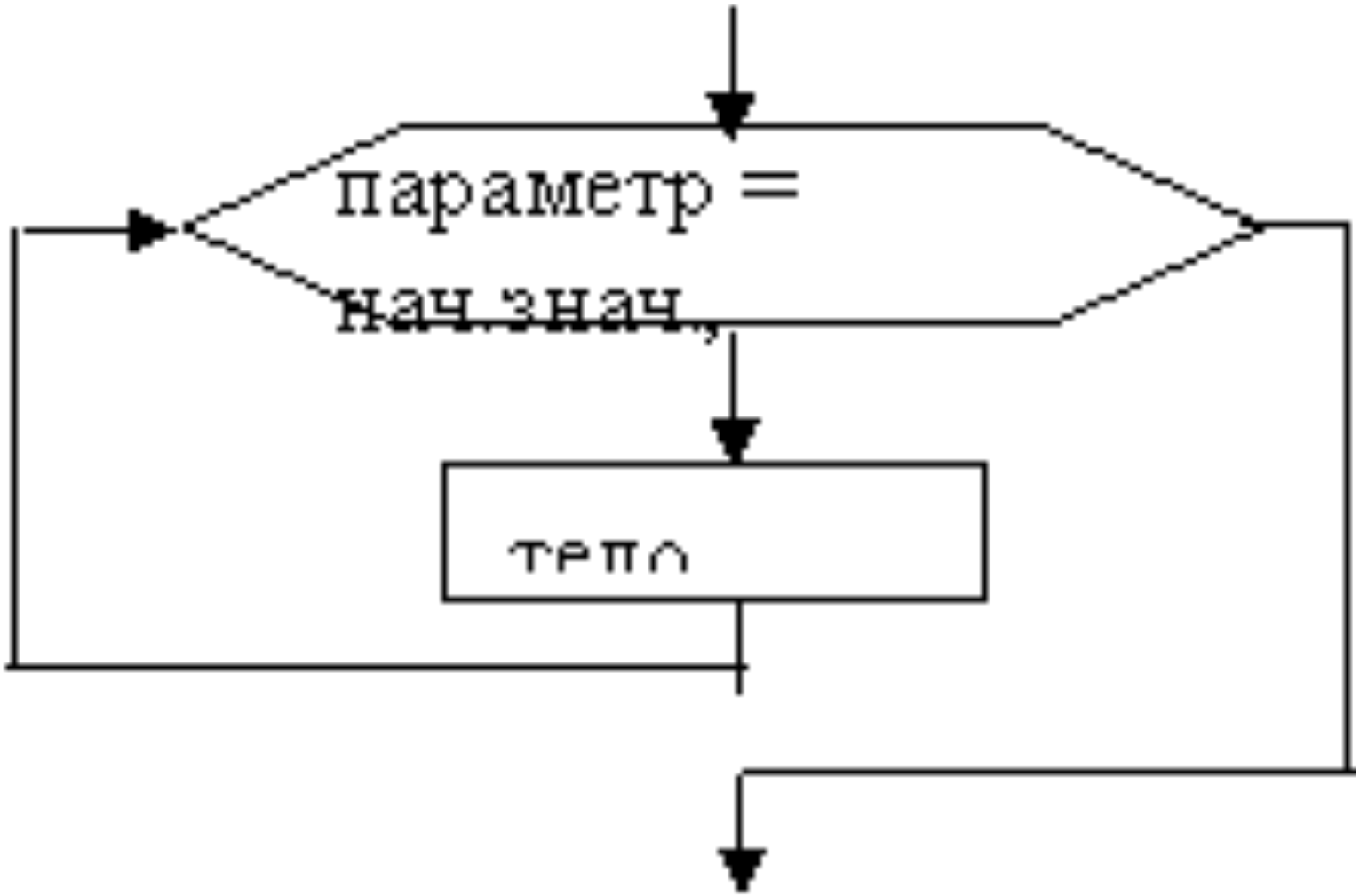
**<конечное значение> –** выражение того же типа, определяющее конечное значение параметра;

**<шаг> –** некоторое значение типа **<параметр>,** задающее, на сколько изменяется значение параметра при каждом проходе цикла;

**<тело цикла> –** операторы VBA.


ложь
услов
ие
истина
тело


тро
истина
ложь
услов
ие


параметр =
нач.знач.,
тело

# Пример 1

**Найти сумму десяти случайных чисел.**
Напишем программу, воспользовавшись циклами различных видов.

```
Dim sum1 As Integer, sum2 As Integer, i As Integer
Randomize
‘решение задачи с помощью цикла с предусловием
i = 10
Do While i > 0                                  ‘цикла выполненяется, пока логическое
    условие истинно
sum1 = sum1 + Int((10 * Rnd) + 1)
i = i - 1
Loop
MsgBox "Сумма чисел=" & sum1

‘решение задачи с помощью цикла с постусловием
i = 10
Do                                               ‘цикла выполненяется, пока логическое
    условие ложно
sum2 = sum2 + Int((10 * Rnd) + 1)
i = i - 1
Loop Until i = 0
MsgBox "Сумма чисел=" & sum2
End Sub
```

Заметим, что особенностью интерпретатора VBA является то, что значения переменных числовых типов перед выполнением процедуры полагаются равными 0.

Поэтому в программе отсутствуют команды присваивания вида: sum1 = 0 и sum2=0.

# Пример 2

**'Найти максимальное из n введенных с клавиатуры чисел.**

Приведем два варианта решения задачи с использованием циклов разных видов.

```
Option Explicit
Sub Max_n_while()
Dim n As Byte, k As Single, i As Byte, Max As Single
n = Val(InputBox("Введите количество чисел"))
i = 1
Do While i <= n
k = Val(InputBox("Введите число", "Ввод чисел"))
If i = 1 Then Max = k
If k > Max Then Max = k
i = i + 1
Loop
MsgBox "Наибольшее из чисел " & Max
End Sub
```

```
Option Explicit
Sub Max_n_until()
Dim n As Byte, k As Single, i As Byte, Max As
    Single
n = Val(InputBox("Введите количество чисел"))
i = 1
Do Until i > n
k = Val(InputBox("Введите число", "Ввод чисел"))
If i = 1 Then Max = k
If k > Max Then Max = k
i = i + 1
Loop
MsgBox "Наибольшее из чисел " & Max
End Sub
```

# Пример 3

**Найти сумму n первых членов ряда 1, 1/2, 1/3, ... 1/n,…**

```
Option Explicit
Sub Summ_n()
Dim n As Byte, i As Byte, sum As Single
n = Val(InputBox("Введите количество членов ряда"))
For i =1 To n
sum = sum + 1 / i
Next
MsgBox "Сумма " & sum
End Sub
```

# Пример 4

Найти сумму всех четных чисел в первой десятке:

```
Option Explicit
Sub Summa ()
Dim j As Integer, sum As Integer
For j = 2 To 10 Step 2
sum = sum + j
Next
MsgBox "Сумма равна " & sum
End Sub
```

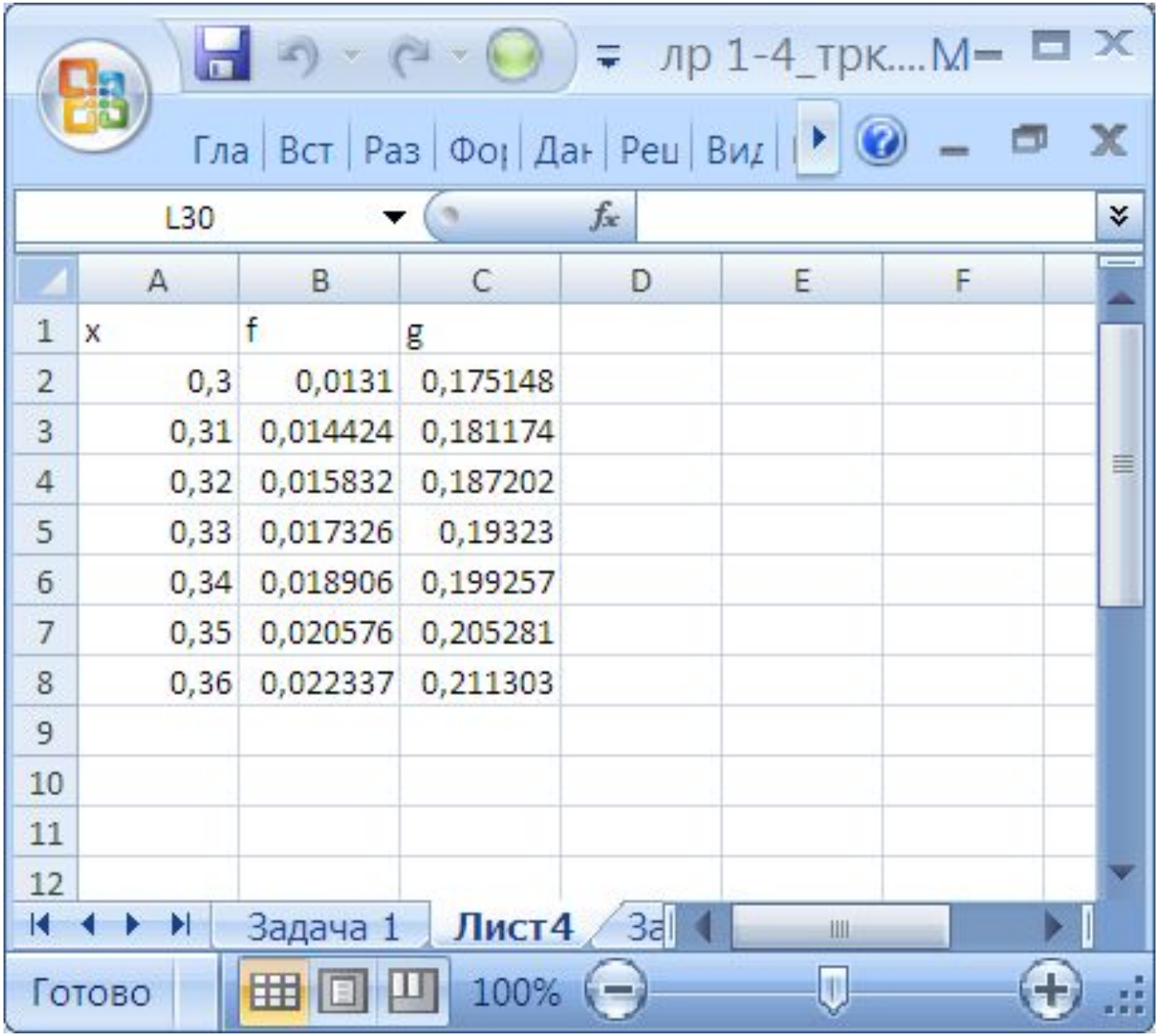
```
Public Sub Таблица()
Dim x As Double, y As Double, a As Double, b As Double
a = Val(InputBox(“Введите начало промежутка", «Ввод a"))
b = Val(InputBox(«Введите конец промежутка", «Ввод b"))
H= Val(InputBox(«Введите  шаг", «Ввод h"))
x = a
Cells(1, 1) = "x"
Cells(1, 2) = "y"
i = 2
 Do While x <= b + h / 2
y = x ^ 2
Cells(i, 1).Value = x
Cells(i, 2) = y
x = x + h
i = i + 1
Loop
End Sub
```

Условие: $g(x) = \frac{2x}{4+x^2} \ln(3+x)$

$f(x) = 0{,}5sin^2 x$

$g(x), f(x) - ?$

```
Public Sub Prg_4()
‘FOR
Dim i As Integer
Dim f As Single
Dim g As Single
Dim x As Single
Worksheets(4).Cells(1, 1).Value = "x"
Worksheets(4).Cells(1, 2).Value = "f"
Worksheets(4).Cells(1, 3).Value = "g"
x = 0.3
For i = 2 To 8
f = (0.5 * x) * Sin(x) ^ 2
g = ((2 * x) / (4 + x ^ 2)) * Log(3 + x)
Worksheets(4).Cells(i, 1).Value = x
Worksheets(4).Cells(i, 2).Value = f
Worksheets(4).Cells(i, 3).Value = g
x = x + 0.01
Next i
End Sub
```

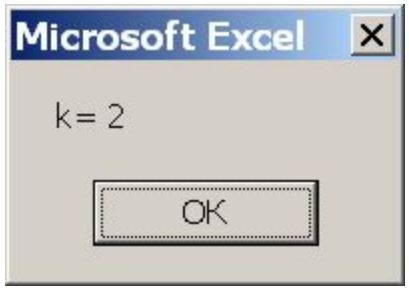


| | A | B | C |
|---|---|---|---|
| 1 | x | f | g |
| 2 | 0,3 | 0,0131 | 0,175148 |
| 3 | 0,31 | 0,014424 | 0,181174 |
| 4 | 0,32 | 0,015832 | 0,187202 |
| 5 | 0,33 | 0,017326 | 0,19323 |
| 6 | 0,34 | 0,018906 | 0,199257 |
| 7 | 0,35 | 0,020576 | 0,205281 |
| 8 | 0,36 | 0,022337 | 0,211303 |
| 9 | | | |
| 10 | | | |
| 11 | | | |
| 12 | | | |

**Пример.4.** Элементы последовательности заданы рекурентно по формуле $U_i = U_{i-1}/2$. Составить программу вычисления числа элементов последовательности, удовлетворяющих указанному неравенству $U>1$, если $U_o=6$, а значение ***i*** изменяется от 1 до 20

- **Текст программы**:

```
Public Sub Prg_6()
‘  Число элементов последовательности
Dim u As Single
Dim k As Integer
Dim n As Integer
u = 6
k = 0
For n = 1 To 20 Step 1
u = u / 2
If u > 1 Then
k = k + 1
End If
Next n
MsgBox ("k=" + Str(k))
End Sub
```



# Оператор While (пока)…Wend (конец цикла)

Структура оператора:

**While** Условие

Операторы тела цикла

**Wend**

## Пример

```
Count = 0
While Count < Number
Print Count
Count = Count + 1
Wend
```

***Задача 6. Посчитать произведение чисел, вводимых с клавиатуры до тех пор, пока не встретится 0.***

**Решение.** Здесь заранее не известно, сколько чисел будет введено, поэтому лучше воспользоваться циклом While:

```
Sub Произведение()
Dim a As Integer, P As Integer
a = InputBox("Введите ненулевое число")
P = 1
While a <> 0
P = P * a
a = InputBox("Введите число")
Wend
MsgBox (P)
End Sub
```

**Досрочный выход из цикла**. При использовании циклических конструкций может возникнуть необходимость досрочного выхода из цикла. Например, получен искомый результат, а условие цикла еще истинно и позволяет продолжить исполнение этого оператора. В языке VBA оператором досрочного выхода является **Exit**, причем в циклах **For** он имеет вид **Exit For**, а в циклах, начинающихся с **Do**, он имеет вид **Exit Do**. Например, программа

```
a = 7
Do
    a = a - 1
    If  a = 5 Then
        Exit Do
    End If

 Loop Until a < 0
```

даст на выходе значение 5, т. к. цикл принудительно прервался, когда значение переменной a стало равным пяти. Того же результата можно достичь и в программе с циклом **For**:

```
k = 2
m = 4
For i = k + 1 To m * 2 + 1 Step 0.5
    k = k + i
    If  k = 5 Then
        Exit For
    End If
Next
```