

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 3

### ОПЕРАТОРЫ УСЛОВНОГО ПЕРЕХОДА И ВЫБОРА В VBA

**Цель работы:** освоить технологию программирования разветвляющихся вычислительных процессов в среде VBA с применением операторов условного перехода.

#### ОСНОВНЫЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Для организации разветвлений в программе используется **оператор условного перехода**, который имеет структуру

```
If <...>Then
    <...>
Else
    <...>
End If
```

После ключевого слова **If** записывается проверяемое условие. Если оно выполняется, осуществляется переход к операторам, расположенным после ключевого слова **Then**. Если условие не выполняется, осуществляется переход к операторам после ключевого слова **Else**. Это ключевое слово должно быть записано на новой строке. Такая запись оператора условного перехода называется **блочной**.

**Пример 1.** Вычисление функции с разрывом в одной точке:

Создать процедуру, вычисляющую значение  $y$ . Значение  $x$  ввести в ячейку **B7**, значение  $y$  записать в ячейку **B8**.

$$y = \begin{cases} 0,7x^2, & \text{если } x < 0 \\ 5+x, & \text{если } x \geq 0 \end{cases}$$

**Решение.**

1. Запустить приложение MSExcel. Оформить таблицу для примера 1 (рис.1).

	А	В	С
1	Пример 1.		
2	Вычислить значение у:		
3	$y = \begin{cases} 0,7x^2, & \text{если } x < 0 \\ 5+x, & \text{если } x \geq 0 \end{cases}$		
4			
5			
6			
7	x=	-8	
8	y=		

Рис. 1. Оформление листа Excel

2. Запустить редактор VisualBasic (Alt + F11).

**Первый способ.**

3. В открывшемся окне редактора VisualBasic выполнить команды: **Insert – Module – Ok; Insert – Procedure.** В окне **Name** – ввести **ДвеВетви – Ok.**

Далее ввести программный код (рис. 2):

```
Public Sub ДвеВетви()  
x = Range("B7")  
If x < 0 Then  
y = 0.7 * x ^ 2  
Else  
y = 5 + x  
End If  
Range("B8") = y  
End Sub
```

Рис. 2. Код процедуры с условным оператором

4. Протестировать программу: ввести в ячейку **B7** любое отрицательное число, **запустить** программу (**F5**), перейти на лист и получить результат (в ячейке **B8**).

Затем в ячейку **B7** ввести любое положительное число, опять запустить программу и получить новый результат.

### Второй способ.

Решим эту же задачу с применением диалоговых окон ввода/окон сообщений. Выполните команды: **Insert – Module – Ok; Insert – Procedure.** В окне **Name** – ввести **ДвеВетви2 – Ok.** Далее ввести текст в окно кода (рис. 3).

```
Public Sub ДвеВетви2()  
x = InputBox("введите x")  
If x < 0 Then  
y = 0.7 * x ^ 2  
Else  
y = 5 + x  
End If  
MsgBox ("При x=" + x + vbNewLine + " y=" + Format(y, "##.00"))  
End Sub
```

Рис. 3. Код процедуры с условным оператором (способ 2)

Запустить программу и протестировать ее при различных значениях **x** (рис. 4).

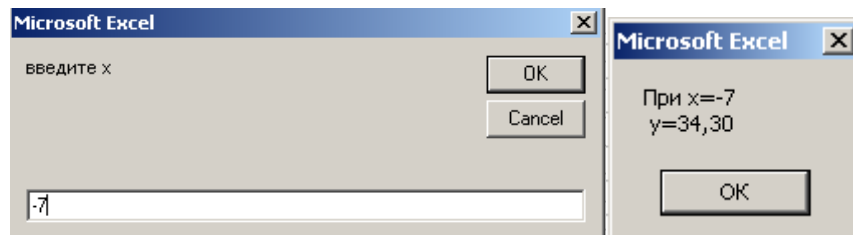


Рис. 4. Результат выполнения кода процедуры с условным оператором (способ 2)

Если число условий больше двух, можно использовать конструкцию

```
If <...> Then <...>  
ElseIf <...> Then <...>  
Else<...>  
End if
```

После ключевого слова **If** записывается первое проверяемое условие. Если оно не выполняется, второе условие запишется после ключевого слова **ElseIf**.

Если проверяемое условие является составным логическим оператором, то есть состоит из нескольких операторов - условий, то эти условия объединяются логическими операторами **and, or, not**.

### Пример 2.

Вычислить функцию с двумя точками разрыва:

$$y = \begin{cases} x, & \text{если } x \leq -2 \text{ или } x > 4 \\ \cos x, & \text{если } -2 < x \leq 0 \\ x + 2, & \text{если } 0 < x \leq 4 \end{cases}$$

Пусть  $x$  – значение ячейки B1 листа Excel.

Код процедуры имеет вид:

```
Sub Пример2()
```

**X = Range("B1").Value** *‘чтение значения переменной из ячейки рабочего листа*

**If (X <= -2) or (X > 4) Then** *‘открытие блочного условного оператора с составным условием*

**Y = X ^ 3** *‘выполнение первого условия*

**ElseIf X <= 0 Then** *‘запись второго условия*

**Y = cos(X)**

**Else: Y = X + 2** *‘запись третьего условия*

**End If** *‘ закрытие условного оператора*

**Range("B1").Value=Y** *‘запись результата в ячейку рабочего листа*

```
EndSub
```

В одном условном операторе можно использовать несколько проверок дополнительных условий (несколько ключевых слов **ElseIf**). Кроме того, для проверки нескольких условий удобно использовать **оператор выбора**. Его структура:

```
Select Case имя переменной  
Case условие 1 оператор 1  
Case условие 2 оператор 2  
.....  
Case условие n оператор n  
Case Else оператор при невыполнении всех условий  
End Select
```

**Пример 3.** Используя оператор выбора, составить программу, выполняющую на выбор одну из математических операций: сложение, вычитание, умножение, деление или возведение в степень. Для ввода и вывода использовать диалоговые окна.

**Порядок выполнения:**

1. Создать процедуру (после апострофов - комментарии)

```
Public Sub pr_case() 'Использование оператора выбора
Dim oper As String
Dim a As Single, b As Single, C As Single
'Ввод данных
a = InputBox("Первое число") 'Преобразование к Single
b = InputBox("Второе число")
'Ввод знака операции
oper = InputBox("Знак операции: + - * / ^")
'Вычисление результата в зависимости от введенной операции
Select Case oper
Case "+"
    C = a + b
Case "-"
    C = a - b
Case "*"
    C = a * b
Case "/"
    If b <> 0 Then 'Проверка неравенства нулю знаменателя
        C = a / b
    Else
        MsgBox "Делить на ноль нельзя"
        oper = "?" 'Чтобы не выводился результат
    End If
Case "^"
    C = a ^ b
Case Else
    oper = "?" 'Чтобы не выводился результат
End Select
If oper = "?" Then
    MsgBox "Недопустимая операция"
Else
    MsgBox Str(a) & oper & Str(b) & "=" & Str(C)
End If
End Sub
```

2. Запустить на исполнение процедуру, вводить в диалоговые окна различные значения.

## Задания для самостоятельного выполнения

### Задание 1. Использование условного оператора с одним разветвлением.

Необходимо вычислить значения величины  $y$  для разных значений величины  $x$ . Величина  $x$  помещена в ячейку A2, величина  $y$  записывается в ячейку B2. В качестве примера выполнения можно использовать **пример 1**.

$$1 \quad y = \begin{cases} \cos^2 x & \text{иначе.} \end{cases}$$

$$2 \quad y = \begin{cases} \ln(2x^3) & \text{если } x > 2 \\ \sin^2 x & \text{иначе.} \end{cases}$$

$$3 \quad y = \begin{cases} \frac{x^2 - 3}{1 - x} & \text{если } x > 1 \\ \cos(3x - 1) & \text{иначе.} \end{cases}$$

$$4 \quad y = \begin{cases} e^{4x+1} & \text{если } x < 0 \\ \sin(x^2) & \text{иначе.} \end{cases}$$

$$5 \quad y = \begin{cases} \sin(x^2 - 1) & \text{если } x > 1 \\ \cos^2(x^2 + x - 2) & \text{иначе.} \end{cases}$$

$$6 \quad y = \begin{cases} \frac{\sin(x^2)}{x} & \text{если } x < -1 \\ \frac{2}{x^2 + 1} & \text{иначе.} \end{cases}$$

$$7 \quad y = \begin{cases} \cos^2 x & \text{если } x > 1 \\ e^{1-x^2} & \text{иначе.} \end{cases}$$

$$8 \quad y = \begin{cases} \sin(x) - 2x & \text{если } x < 1 \\ \frac{1}{x} + \cos^2 x & \text{иначе.} \end{cases}$$

$$9 \quad y = \begin{cases} \sin\left(\frac{\pi \cdot x^2}{2}\right) & \text{если } x > 1 \\ \cos^2\left(\frac{x}{2} + \pi\right) & \text{иначе.} \end{cases}$$

$$10 \quad y = \begin{cases} \sin(x^3) & \text{если } x < 1 \\ \frac{2}{e^x} & \text{иначе.} \end{cases}$$

**Задание 2. Использование условного оператора с двумя разветвлениями.**

Необходимо вычислить значения величины  $y$  для разных значений величины  $x$ . Величина  $x$  помещена в ячейку A2, величина  $y$  записывается в ячейку B2. В качестве примера выполнения можно использовать **пример 2**.

$$1 \quad y = \begin{cases} -4, & \text{если } x < 0 \\ x^2 + 3x + 4, & \text{если } 0 \leq x < 1 \\ (x^2 + 3x + 4)^2 - 1, & \text{если } x \geq 1 \end{cases}$$

$$2 \quad y = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq 0 \\ x^2 - 2x, & \text{если } 0 < x < 2 \\ 3 \cdot (x - 2), & \text{если } x \geq 2 \end{cases}$$

$$3 \quad y = \begin{cases} -(x+1)^2, & \text{если } x < -1 \\ 1 - |x|, & \text{если } -1 \leq x \leq 1 \\ (x-1)^2, & \text{если } x > 1 \end{cases}$$

$$4 \quad y = \begin{cases} 0, & \text{если } x < -3 \\ x + 3 + 4, & \text{если } -3 \leq x < 0 \\ \frac{6}{x+2}, & \text{если } x \geq 0 \end{cases}$$

$$5 \quad y = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq -2 \\ -\sqrt{4-x^2}, & \text{если } -2 < x < 2 \\ \frac{x-2}{2}, & \text{если } x \geq 2 \end{cases}$$

$$6 \quad y = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq -4 \text{ или } x \geq 4 \\ -\sqrt{4-(x+2)^2}, & \text{если } -4 < x < 0 \\ \sqrt{4-(x-2)^2}, & \text{если } 0 \leq x < 4 \end{cases}$$

$$7 \quad y = \begin{cases} e^x, & \text{если } x < 0 \\ 1, & \text{если } 0 \leq x \leq 2 \\ \frac{4}{x^2}, & \text{если } x > 2 \end{cases}$$

$$8 \quad y = \begin{cases} \frac{1}{x}, & \text{если } x < -1 \\ 1, & \text{если } |x| \leq 1 \\ e^{x-1}, & \text{если } x > 1 \end{cases}$$

$$y = \begin{cases} 1/(x-2)^2 & \text{если } x < 0 \text{ или } x \geq 4 \\ x^2 + 4x - 7, & \text{если } 0 < x < 2 \\ 1/(x^2 + 4x - 7), & \text{если } 2 \leq x < 4 \end{cases}$$

9

$$y = \begin{cases} 1/x^2, & \text{если } x < -1 \\ x^2, & \text{если } |x| \leq 1 \\ e^{x-1}, & \text{если } x > 1 \end{cases}$$

10

### **Задание 3. Использование оператора выбора Select Case.**

Самостоятельно составить программу, запрашивающую через диалоговое окно, какую операцию выполнить:

- 1 – извлечение квадратного корня
- 2 – вычисление угла в градусах по известному синусу
- 3 – вычисление десятичного логарифма
- 4 – вычисление тангенса угла, заданного в градусах

В зависимости от выбранной операции, запрашиваются исходные данные, проверяется их корректность и производятся вычисления. Результат и исходные данные выводятся в диалоговое окно и на лист.