

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 3 РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЙ С ВЫБОРОМ ДЕЙСТВИЙ

**Цель работы:** освоить технологию программирования разветвляющихся вычислительных процессов в среде VBA.

### Краткие теоретические сведения

#### Разветвляющиеся алгоритмы

Разветвляющийся алгоритм содержит блок проверки некоторого условия, в зависимости от истинности которого выполняется либо одна, либо другая последовательность действий (ветвь) алгоритма.

Имеются две конструкции организации разветвляющихся алгоритмов: простая (когда один из блоков действий отсутствует) и расширенная (рис. 5.1).

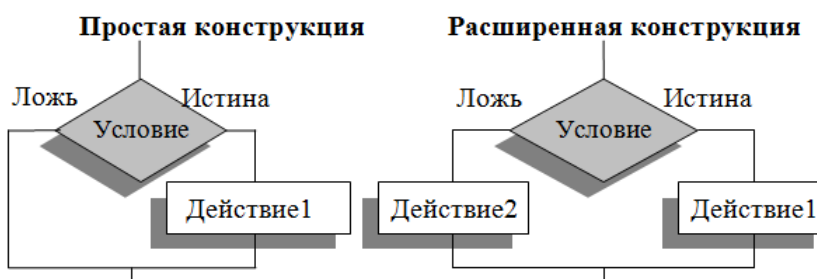


Рис.5.1. Схемы алгоритмической структуры «Разветвление»

Для организации разветвлений в программе на языке Basic используют **оператор условного перехода**, который имеет структуру:

```
If <условие> Then
<конструкция для обработки истинного условия>
Else
<конструкция для обработки ложного условия>
End If
```

После ключевого слова **If** записывают проверяемое условие. Если оно выполняется (ИСТИНА), осуществляется переход к операторам, расположенным после ключевого слова **Then**. В противном случае (ЛОЖЬ), осуществляется переход к операторам после ключевого слова **Else**.

В качестве **условий** может быть использовано любое логическое выражение с операторами сравнения (таблица 1):

Таблица 5.1

Операторы сравнения

Оператор	Назначение
=	Равно
>	Больше
<	Меньше
<>	Не равно
>=	Больше или равно
<=	Меньше или равно

Для записи сложных логических выражений применяются логические функции **И** (AND), **ИЛИ** (OR).

Например, условие  $x \leq -5$  или  $x \geq 6$  – необходимо записать следующим образом:  
 **$x \leq -5$  or  $x \geq 6$**

Если число **условий больше двух**, можно используют **строчную конструкцию**:

**If ... Then ...**  
**ElseIf ... Then ...**  
**Else...**  
**End if**

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

Также можно применить **блочную конструкцию условного оператора**:

**If <условие 1> Then**

*Конструкции для обработки истинного условия*

**Else**

**If <условие 2> Then**

*Конструкции для обработки истинного условия*

**Else**

*Конструкции для обработки ложного условия*

**End if**

**End if**

### Примеры выполнения заданий

#### Пример 1

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 MS Excel. Оформить таблицу для решения примера 1 (рис. 1).

	А	В	С
1	Пример 1.		
2	Вычислить значение $y$ :		
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. Выполнить команды: **Сервис – Макрос – Редактор Visual Basic** (или нажать комбинацию клавиш **Alt + F11**).

#### Первый способ.

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

Далее ввести текст программного кода (рис. 2).

```

Public Sub ДвеВетви()
Dim x, y As Single
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. Ввести в ячейку **B7** любое отрицательное число (значение  $x < 0$ ), запустить программу (**F5**), перейти на лист и получить результат (в ячейке **B8**).

Затем в ячейку **B7** ввести любое положительное число ( $x \geq 0$ ), опять запустить программу и получить новый результат.

**В отчете необходимо отразить оба результата.**

**Второй способ.** Решим эту же задачу с применением 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()
Dim x, y As Single
x = Val(InputBox("введите x"))
If x <= 0 Then
y = 0.7 * x ^ 2
Else
y = 5 + x
End If
MsgBox ("При x=" + Str(x) + vbNewLine + "y=" + Str(y))
End Sub

```

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

**Примечание.** Функция **vbNewLine** – организует перевод на новую строку.

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

**В отчете необходимо отразить несколько результатов.**

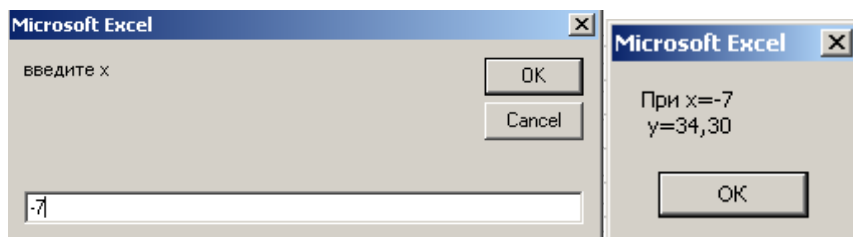


Рис. 4. Результат выполнения кода процедуры с условным оператором (способ 2)

## Пример 2

Создать процедуру, вычисляющую значение  $y$ . Значение  $x$  прочесть с листа ЭТ, а значение  $y$  записать в ячейку того же листа.

$$y = \begin{cases} x^3, & \text{если } x \leq -2 \text{ или } x > 4 \\ \cos x, & \text{если } -2 < x \leq 0 \\ x + 2, & \text{если } 0 < x \leq 4 \end{cases}$$

### Решение.

1. Оформить лист Excel, согласно условию задачи (рис.5).
2. Создать новую процедуру с именем **ТриВетви** и ввести программный код (рис. 6).

	A	B	C	D
1	Пример 2			
2	Вычислить значение $y$ :			
3				
4				
5				
6				
7	$x =$	5		
8	$y =$			

Рис. 5. Лист Excel для задачи 2

```
Public Sub Три_ветви()  
Dim x, y As Single  
x = Range("B7").Value 'чтение значения переменной из ячейки B7  
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 'выполнение третьего условия  
End If 'закрытие условного оператора  
Range("B8").Value = y 'запись результата в ячейку B8  
End Sub
```

Рис. 6. Код процедуры «три ветви»

3. Проверить работу программы по трем ветвям. Получить **три результата**.
4. Решить эту же задачу **вторым способом** - с применением окон ввода/окон сообщений.

**В отчете необходимо отразить решение двумя способами.**

**Пример 3.** Создать процедуру, определяющую принадлежность точки с координатами  $(x, y)$  заданной области:

$$\begin{cases} x^2 + y^2 < 100 \\ 0 < x < 3 \end{cases} \quad (1)$$

Условием принадлежности точки заданной области будет выполнение системы неравенств (1).

**Решение.**

1. Оформить лист Excel, согласно условию задачи (рис.7).

	A	B	C
1	Пример 3.		
2	Определить принадлежность точки заданной области		
3	$\begin{cases} x^2 + y^2 < 100 \\ 0 < x < 3 \end{cases}$		
4			
5			
6	x	y	Принадлежность точки области
7	4	5	
8			

Рис. 7. Оформление листа Excel

2. Создать новую процедуру с именем **Точка** и ввести программный код:

```
Public Sub Точка()
Dim x, y As Single
Dim c As String
x = Range("A7")
y = Range("B7")
If x ^ 2 + y ^ 2 < 100 And x > 0 And x < 3 Then
c = "Точка принадлежит заданной области"
Else
c = "Точка не принадлежит заданной области"
End If
Range("C7") = c
End Sub
```

Рис. 8. Программный код для примера 3

3. Протестируйте программу несколько раз при различных значениях координат точки  $(x$  и  $y)$ . **Обязательно найдите точку, принадлежащую заданной области!**

**Зафиксируйте в отчете 2-3 результата.**

4. Решите задачу **вторым способом** – с применением окон ввода/окон сообщений:

```
Public Sub точка2()
Dim x, y As Single
Dim c As String
x = InputBox("введите x")
y = InputBox("введите y")
If x ^ 2 + y ^ 2 < 100 And x > 0 And x < 3 Then
MsgBox ("При x=" + Str(x) + " и y=" + Str(y) + vbNewLine + "Точка принадлежит заданной области")
Else
MsgBox ("При x=" + Str(x) + " и y=" + Str(y) + vbNewLine + "Точка не принадлежит заданной области")
End If
End Sub
```

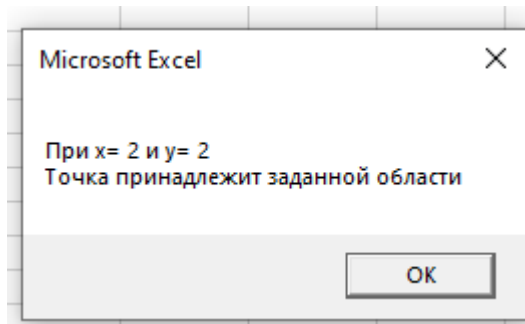


Рис. 9. Решение примера 3 (способ 2)

### Варианты заданий

Каждый вариант содержит три задания. Задания необходимо выполнить двумя способами!

После выполнения заданий оформить отчет в текстовом редакторе Word (с условием заданий, программным кодом и результатами вычислений в среде VBA).

**Задание 1.** Вычислить указанные величины при произвольных значениях исходных величин.

Вариант	Формулы для вычисления $y$
1	$y = \begin{cases} \frac{1+x^2}{\sqrt{1+x^4}}, & \text{если } x \leq 0 \\ \frac{2x + \sin^2 x}{2+x}, & \text{если } x > 0 \end{cases}$
2	$y = \begin{cases} \sqrt{1+x^2 - \cos^2 x}, & \text{если } x \leq 0 \\ \frac{x}{\sqrt[3]{e^{x+1}}}, & \text{если } x > 0 \end{cases}$
3	$y = \begin{cases} \sqrt{1+x^2}, & \text{если } x \leq 0 \\ \frac{1+x}{1+\sqrt[3]{e^{0.2x}}}, & \text{если } x > 0 \end{cases}$
4	$y = \begin{cases} \frac{3x^2}{1+x^2}, & \text{если } x \leq 0 \\ \sqrt{1+\frac{2x}{1+x^2}}, & \text{если } x > 0 \end{cases}$
5	$y = \begin{cases} \sqrt{1+ x }, & \text{если } x \leq 0 \\ \frac{1+3x}{2+\sqrt[3]{1+x}}, & \text{если } x > 0 \end{cases}$
6	$y = \begin{cases} \frac{3+\sin x}{1+x^2}, & \text{если } x \leq 0 \\ 2x^2 \cos^2 x, & \text{если } x > 0 \end{cases}$
7	$y = \begin{cases} \sqrt[3]{1+x^2}, & \text{если } x \leq 0 \\ \frac{1+x}{1+\cos^2 x}, & \text{если } x > 0 \end{cases}$

8	$y = \begin{cases} \frac{1 + \cos x}{1 + x^2}, & \text{если } x \leq 0 \\ x \cos x, & \text{если } x > 0 \end{cases}$
9	$y = \begin{cases} 3 \sin^2 x - \cos x, & \text{если } x \leq 0 \\ \sqrt{2 + x^2}, & \text{если } x > 0 \end{cases}$
10	$y = \begin{cases} 3 \sin x - \cos^2 x, & \text{если } x \leq 0 \\ 3\sqrt{1 + x^2}, & \text{если } x > 0 \end{cases}$
11	$y = \begin{cases} \sin x - 2 \cos x, & \text{если } x \leq 0 \\ \sqrt{1 + x^2}, & \text{если } x > 0 \end{cases}$
12	$y = \begin{cases} \frac{ x }{1 + x^2} e^{-2x}, & \text{если } x \leq 0 \\ \sqrt{1 + x}, & \text{если } x > 0 \end{cases}$
13	$y = \begin{cases} \frac{ x }{1 + x^2}, & \text{если } x \leq 0 \\ 2x^2 \cos^2 x, & \text{если } x > 0 \end{cases}$
14	$y = \begin{cases}  x  e^{-2x}, & \text{если } x \leq 0 \\ \frac{1}{\sqrt{1 + x^2}}, & \text{если } x > 0 \end{cases}$
15	$y = \begin{cases} \frac{1 + \sin x}{1 + 2 \cos x}, & \text{если } x \leq 0 \\ \sqrt{1 + x}, & \text{если } x > 0 \end{cases}$

**Задание 2.** Вычислить указанные величины при произвольных значениях исходных величин.

**Исходные данные подберите самостоятельно (с учетом заданных условий).**

Вариант	Формулы для вычисления $y$
1	$y = \begin{cases} -4, & \text{если } x < 0 \\ x^2 + 3x + 4, & \text{если } 0 \leq x < 1 \\ (x^2 + 3x + 4)^2 - 1, & \text{если } x \geq 1 \end{cases}$
2	$y = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq 0 \\ x^2 - 2x, & \text{если } 0 < x < 2 \\ 3 \cdot (x - 2), & \text{если } x \geq 2 \end{cases}$
3	$y = \begin{cases} -(x + 1)^2, & \text{если } x < -1 \\ 1 -  x , & \text{если } -1 \leq x \leq 1 \\ (x - 1)^2, & \text{если } x > 1 \end{cases}$
4	$y = \begin{cases} 0, & \text{если } x < -3 \\ x + 3 + 4, & \text{если } -3 \leq x < 0 \\ \frac{6}{x + 2}, & \text{если } x \geq 0 \end{cases}$

5	$y = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq -2 \\ -\sqrt{4-x^2}, & \text{если } -2 < x < 2 \\ \frac{x-2}{2}, & \text{если } x \geq 2 \end{cases}$
6	$y = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq -4 \text{ или } x \geq 4 \\ -\sqrt{4-(x+2)^2}, & \text{если } -4 < x < 0 \\ \sqrt{4-(x-2)^2}, & \text{если } 0 \leq x < 4 \end{cases}$
7	$y = \begin{cases} e^x, & \text{если } x < 0 \\ 1, & \text{если } 0 \leq x \leq 2 \\ \frac{4}{x^2}, & \text{если } x > 2 \end{cases}$
8	$y = \begin{cases} \frac{1}{x}, & \text{если } x < -1 \\ 1, & \text{если }  x  \leq 1 \\ e^{x-1}, & \text{если } x > 1 \end{cases}$
9	$y = \begin{cases} \frac{1}{(x-2)^2} & \text{если } x < 0 \text{ или } x \geq 4 \\ x^2 + 4x - 7, & \text{если } 0 < x < 2 \\ \frac{1}{(x^2 + 4x - 7)}, & \text{если } 2 \leq x < 4 \end{cases}$
10	$y = \begin{cases} \frac{1}{x^2}, & \text{если } x < -1 \\ x^2, & \text{если }  x  \leq 1 \\ e^{x-1}, & \text{если } x > 1 \end{cases}$
11	$y = \begin{cases} \frac{3}{(x-3)^2}, & \text{если } x < 0 \\ x-1, & \text{если } 0 \leq x \leq 2 \\ \log_2 x, & \text{если } x > 2 \end{cases}$
12	$y = \begin{cases} \frac{2}{x}, & \text{если } x < -1 \\ x^2 + 3x, & \text{если }  x  \leq 1 \\ (x-3)^2, & \text{если } x > 1 \end{cases}$
13	$y = \begin{cases} 2 \cdot e^{x-1}, & \text{если } x \leq 1 \\ \frac{4-x}{2}, & \text{если } 1 < x < 3 \\ \frac{1}{(x-1)(x-2)}, & \text{если } x \geq 3 \end{cases}$

<b>14</b>	$y = \begin{cases} \frac{x^2 + 1}{x}, & \text{если } x < -1 \\ 2x, & \text{если } -1 \leq x \leq 2 \\ e^{x-1}, & \text{если } x > 2 \end{cases}$
<b>15</b>	$y = \begin{cases} 2^x, & \text{если } x < -1 \\ \frac{x}{x^2 + 1}, & \text{если }  x  \leq 1 \\ \log_2 x, & \text{если } x > 1 \end{cases}$

**Задача 3.** Определить принадлежность точки заданной области D.

<b>Вар-т</b>	Система неравенств, определяющая область D	<b>Вар-т</b>	Система неравенств, определяющая область D
<b>1</b>	$\begin{cases} y \leq x \\ y \geq 0 \\ x \leq 3 \end{cases}$	<b>9</b>	$\begin{cases} x + y < 6 \\ y > 0 \\ -3 < x < 3 \end{cases}$
<b>2</b>	$\begin{cases} 0 < x < 3 \\ 0 < y < 3 \end{cases}$	<b>10</b>	$\begin{cases} x^2 + y^2 < 4 \\ y > 0 \\ -1 < x < 1 \end{cases}$
<b>3</b>	$\begin{cases} x + y < 4 \\ 0 < y \\ -3 < x < 3 \end{cases}$	<b>11</b>	$\begin{cases} x^2 + y^2 < 9 \\ y > 0 \\ 0 < x < 2 \end{cases}$
<b>4</b>	$\begin{cases} x^2 + y^2 < 4 \\ y > 0 \\ x < 1 \end{cases}$	<b>12</b>	$\begin{cases} x^2 + y^2 \leq 4 \\ y \leq 0 \\ -1 \leq x \leq 1 \end{cases}$
<b>5</b>	$\begin{cases} x + y > 0 \\ y > 0 \\ x > -3 \end{cases}$	<b>13</b>	$\begin{cases} x + y < 4 \\ y > 0 \\ y < x + 4 \end{cases}$
<b>6</b>	$\begin{cases} y < 4 - x^2 \\ y > 0 \\ x < 0 \end{cases}$	<b>14</b>	$\begin{cases} x + y < 4 \\ y > 0 \\ x^2 < 3 \end{cases}$
<b>7</b>	$\begin{cases} x^2 + y^2 < 4 \\ x + y > 0 \\ x < 1 \end{cases}$	<b>15</b>	$\begin{cases} x + y < 4 \\ y > 1 \\  x  < 3 \end{cases}$
<b>8</b>	$\begin{cases} y < x + 3 \\ y > 0 \\ x > -3 \end{cases}$		