

ПРОГРАММИРОВАНИЕ РАЗВЕТВЛЯЮЩИХСЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ

Основные сведения

Для организации процесса вычислений в зависимости от какого-либо условия служит *условный оператор*, который может быть записан в одной из форм:

If Условие **Then** Оператор_1 **Else** Оператор_2

ИЛИ

If Условие **Then** Оператор

If Условие **Then**
 Блок_операторов_1
Else
 Блок_операторов_2
End If

ИЛИ

ИЛИ

If Условие_1 **Then**
 Блок_операторов_1
Elseif Условие_2 **Then**
 Блок_операторов_2
Elseif Условие_3 **Then**

Else
 Блок_операторов
End If

If Условие **Then**
 Блок_операторов
End If

ИЛИ

В случае, когда в зависимости от значения некоторого выражения, имеющего конечное множество допустимых значений, необходимо выполнить различные действия, удобнее использовать оператор выбора **Select Case**:

Select Case Тестируемое выражение
 Case Условие выбора_1
 Блок операторов_1

 Case Условие выбора_N
 Блок операторов_N
 Case Else
 Блок операторов
End Select

Пример 1

Даны две окружности с радиусами R_1 и R_2 с центрами в точках $C_1(a_1, b_1)$, $C_2(a_2, b_2)$. Составим программу для определения характера расположения данных окружностей: пересекаются, касаются, не пересекаются.

Для решения поставленной задачи учтем, что если расстояние между центрами окружностей $\sqrt{(a_1 - a_2)^2 + (b_1 - b_2)^2}$ больше суммы радиусов R_1 и R_2 , то эти окружности не пересекаются; если равно сумме радиусов, то касаются; если

меньше, то пересекаются.

Откроем новую книгу MS Excel и оформим таблицу (рис. 23).

Далее перейдем в редактор VB и в новом модуле (**Insert** → **Module**, **Insert** → **Procedure**) введем следующий код:

```
Public Sub РасположениеОкружностей()
Dim R1, R2, a1, a2, b1, b2 As Integer 'задание типа переменных
R1 = Range("B3").Value 'считывание значений переменных
R2 = Range("B4").Value
a1 = Range("C3").Value
a2 = Range("C4").Value
b1 = Range("D3").Value
b2 = Range("D4").Value
'проверка условия
If Sqr((a1 - a2) ^ 2 + (b1 - b2) ^ 2) > R1 + R2 Then
Range("E3:E4").Value = "окружности не пересекаются" 'вывод результата
ElseIf Sqr((a1 - a2) ^ 2 + (b1 - b2) ^ 2) < R1 + R2 Then
Range("E3:E4").Value = "окружности пересекаются"
Else
Range("E3:E4").Value = "окружности касаются"
End If
End Sub
```

Теперь с помощью элемента **Кнопка** панели инструментов **Формы** создадим ниже таблицы кнопку для запуска процедуры «РасположениеОкружностей» и, задав значения радиусов и координат центра окружностей, проверим работу составленной программы

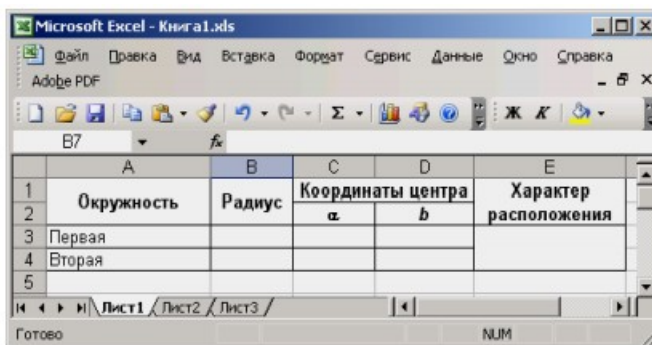
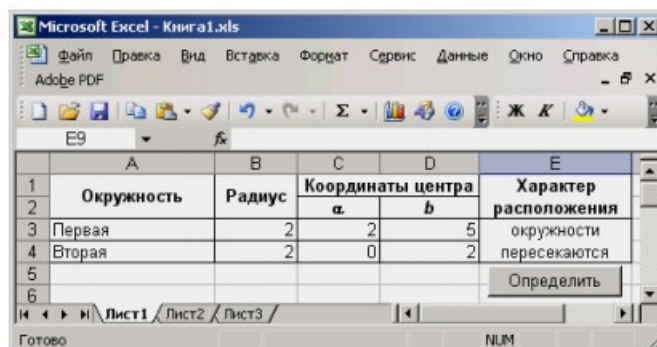


Рис. 23. Таблица определения характера расположения окружностей



Определение характера расположения окружностей

Пример 2

Брокер получает процент от суммы сделки. Для сделок, сумма которых менее 150 тыс. р., вознаграждение брокера составит 3,5 %, от 150 до 500 тыс. р. – 4,5 %, а для сделок, сумма которых составляет больше 500 тыс. р. – 5 %. Разработать пользовательскую форму и составить программу для расчета вознаграждения брокера.

Создадим пользовательскую форму вида, представленного на рис. 25.

Свойства объектов формы представлены ниже.

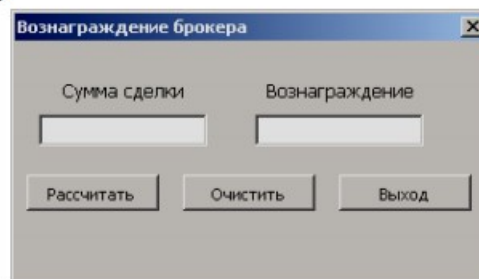
Объект	Свойство	Объект	Свойство
UserForm1	Caption = Вознаграждение брокера	Label1	Caption = Сумма сделки AutoSize = True
CommandButton1	Name = calc Caption = Рассчитать	Label2	Caption = Вознаграждение AutoSize = True
CommandButton2	Name = clean Caption = Очистить	TextBox1	Name = txtSumma Locked = True
CommandButton3	Name = exitForm Caption = Выход	TextBox2	Name = txtVzngnr Locked = True

Для обработки события нажатия кнопки «Рассчитать» введем следующий

код:

```
Private Sub calc_Click()
Dim S, P As Single

S = Val(InputBox("Введите сумму сделки", "Ввод данных"))
If S < 150000 Then
P = S * 0.035
ElseIf (S >= 150000) And (S < 500000) Then
P = S * 0.045
Else
P = S * 0.05
End If
txtSumma.Text = Str(S) + " руб."
txtVzngr.Text = Str(P) + " руб."
End Sub
```



Задание 1

В соответствии с вариантом (№ п/п) решить задачу, составив программу в редакторе VB MS Excel. Подобрать контрольный пример.

№ п/п	Задание
1	Торговый агент получает вознаграждение в размере некоторой доли от суммы совершенной сделки: если объем сделки до 6000 р., то в размере 5%; если объем до 15 000 р. – 7%; если выше – 10%. Определить размер вознаграждения торгового агента.
2	Провайдер интернет-услуг установил следующую систему оплаты: при работе с 2 до 10 часов – 9 р. в час, с 10 до 18 часов – 18 р. в час, в остальное время суток – 14 р. в час. Определить стоимость работы в Интернете в течение заданного времени k , если известно, что все время пользователь находился в одном из указанных интервалов времени суток, а момент начала работы задан в виде целого числа t .
3	На банковский вклад начисляются проценты в сумме 15% годовых, если сумма вклада превышает 100 000 р., 10% годовых на суммы до 50 000 р., 12% годовых на остальные суммы. Рассчитать сумму полученных вкладчиком процентов по истечении срока.
4	Менеджер получает комиссионные в зависимости от объема продаж за месяц: если объем продаж менее 100 000 р., то ставка комиссионных составляет 8%, если от 100 000 до 200 000 р. – 10,5%, более 200 000 р. – 14%. Определить сумму комиссионных менеджера.
5	Рассчитать заработную плату сотруднику с учётом подоходного налога. Подоходный налог высчитывается по следующей схеме: если начисленная зарплата составляет менее 4200 р., то налог не взимается, если от 4200 р. до 100 тыс. р., то он составляет 13% от начисленной суммы, а если начисленная зарплата составляет более 100 тыс. р., то к 13% от разницы начисленной суммы и 100 тыс. р. прибавляется еще 18200 р.
6	Сотрудник фирмы получает премию по итогам работы за месяц по следующей схеме: если заключено сделок менее чем на 50 000 р., то премия составляет 5% от общей стоимости сделок, если не меньше чем на 50 000 р. но менее чем на 150 000 р. – 7,5%, если же не менее 150 000 р. – 11,3%. Определить размер премии сотрудника.
7	Рассчитываясь в одном из магазинов, покупатель получает скидку: если количество покупаемого им товара не менее 100, то скидка составляет 10%, если от 50 до 100, то 5%, в остальных случаях скидка не предоставляется. Определить, какую сумму надо заплатить покупателю, если он покупает товар в количестве N штук по цене S руб. каждая.
8	Исходя из длительности и тарифа S р. за минуту разговора по телефону определить стоимость разговора по телефону с учетом скидки: по субботам предоставляется скидка в 15%, по воскресеньям в 20%.
9	Определить сумму S р., которую должен вернуть заемщик по истечении срока n , на который выдан кредит, если известна сумма взятого кредита P р. и годовая процентная ставка i , зависящая от срока: если до 12 месяцев, то возвращаемая сумма увеличится в $(1 + \frac{i \cdot n}{12})$ раз, если от 12 до 36 месяцев, то в $(1 + i)^{n/12}$, а если дольше 36 месяцев, то в $(1 + \frac{i}{4})^{n/3}$.
10	Определить стоимость билета на поезд в зависимости от расстояния до пункта назначения и стоимости S р. билета до конечной станции: если расстояние не превышает 500 км, то стоимость S уменьшается на 50%, если от 500 до 1000 км, то на 25%, а если больше 1000 км, то стоимость S остается неизменной.

ПРОГРАММИРОВАНИЕ ЦИКЛИЧЕСКИХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ

Основные сведения

Процесс, в котором один оператор или группа операторов выполняются многократно при различных значениях аргумента, называется *циклическим процессом*. В VBA для выполнения повторяющихся действий используются операторы цикла, которые бывают следующих типов:

- оператор *цикла с параметром* **For – Next**, конструкция которого используется, если заранее известно, сколько раз должно повториться тело цикла:

For *счетчик* = начальное_значение **To** конечное_значение **Step** шаг
 блок_операторов
Next *счетчик*

- операторы *цикла с предусловием* или *постусловием*, которые используются для организации цикла с неизвестным заранее числом повторений тела цикла:

Конструкция цикла с предусловием имеет вид:

Do While условие
 блок_операторов
Loop

или

Do Until условие
 блок_операторов
Loop

или

While условие
 блок_операторов
Wend

Пример .

Разработаем пользовательскую форму и составим программу для определения индекса рентабельности предлагаемого инвестиционного проекта обновления оборудования, если сумма первоначальных вложений (ПВ) составляет 10 000 тыс. р., ставка дисконтирования $r = 10\%$, а предполагаемые денежные потоки следующие:

Год	0	1	2	3	4	5
Денежный поток (ДП _k), тыс. р.	-10 000	+5000	+4000	+3000	+2500	+1000

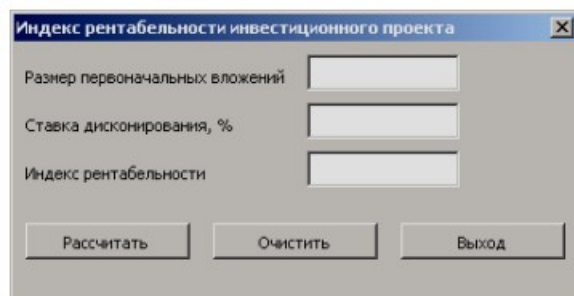
Рис. 1. Форма «Индекс рентабельности инвестиционного проекта»

Конструкция цикла с постусловием имеет вид:

Do
 блок_операторов
Loop While условие

или

Do
 блок_операторов
Loop Until условие

Пусть пользовательская форма будет иметь вид , а значения величин денежных потоков в 1-м – 5-х годах считываются из ячеек рабочего листа. Пример

Свойства объектов формы представлены в таблице

Индекс рентабельности рассчитывается по формуле

Год	0	1	2	3	4	5
Денежный поток, тыс. р.	-10000	5000	4000	3000	2500	1000

Рис. 2. Таблица распределения денежных потоков

$$ИР = \frac{\sum_{k=1}^n \frac{ДП_k}{(1+r)^k}}{ПВ},$$

где n – количество лет, в течение которых будут приходить денежные поступления.

Таблица

Объект	Свойство	Объект	Свойство
UserForm1	Caption = Индекс рентабельности инвестиционного проекта	Label1	Caption = Размер первоначальных вложений AutoSize = True
CommandButton1	Name = calc Caption = Рассчитать	Label2	Caption = Ставка дисконтирования, % AutoSize = True
CommandButton2	Name = clean Caption = Очистить	Label3	Caption = Индекс рентабельности AutoSize = True
CommandButton3	Name = exitForm Caption = Выход	TextBox3	Name = txtIR Locked = True
TextBox1	Name = txtPV	TextBox2	Name = txtSD

Для обработки события нажатия кнопки «Рассчитать» введем следующий код:

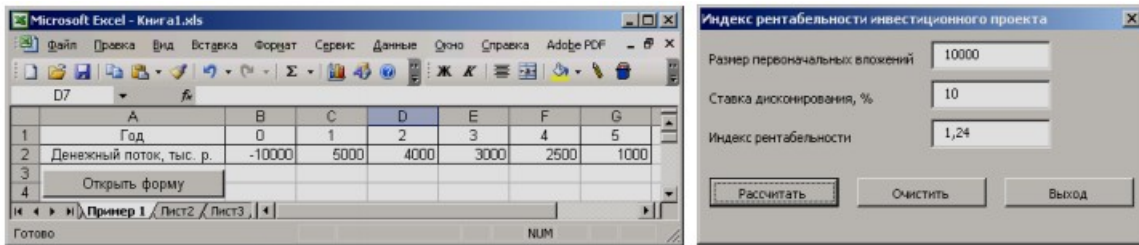
```
Private Sub calc_Click()
Dim pv, dp, i, n As Integer           'задание типа переменных
Dim r, s As Single
pv = Val(txtPV.Text)                 'считывание значений переменных
r = Val(txtSD.Text) / 100
n = Val(InputBox("Введите количество лет, в течение которых будут
приходить денежные поступления ", "Ввод данных"))
s = 0
For i = 1 To n
    dp = Cells(2, i + 2)             'считывание значений денежных потоков
    s = s + dp / (1 + r) ^ i         'суммирование
Next i

txtIR.Text = Round(s / pv, 2)        'округление и вывод результата
End Sub
```

Функция **Round**(N, k) округляет число N до k знаков после запятой.

Далее с помощью элемента **Кнопка** панели инструментов **Элементы управления** разместим ниже таблицы кнопку «Открыть форму» для запуска процедуры «ФормаИндексРентабельности» Код данной процедуры имеет вид:

```
Private Sub ФормаИндексРентабельности_Click ()
    UserForm1.Show
End Sub
```



Определение индекса рентабельности инвестиционного проекта

С помощью созданной кнопки «Открыть форму» запустим форму и рассчитаем индекс рентабельности инвестиционного проекта

Задание 2

В соответствии с вариантом задания (таблица) разработать пользовательскую форму и составить программу в редакторе VB MS Excel. Подобрать контрольный пример.

№ п/п	Задание														
1	Гражданин 1 июня открыл счет в банке, вложив 20 000 р. Через каждый месяц размер вклада увеличивается на 1,4 % от имеющейся суммы. Определить прирост суммы вклада за первый, второй, ..., десятый месяц.														
2	<p>Определить чистый приведенный доход по предлагаемому инвестиционному проекту обновления оборудования, если сумма первоначальных вложений (ПВ) составляет 1 800 тыс. р., ставка дисконтирования $r = 15\%$, а предполагаемые денежные потоки следующие:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Год</th> <th>0</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Денежный поток (ДП_k), тыс. р.</td> <td>-1800</td> <td>+800</td> <td>+900</td> <td>+700</td> <td>+900</td> <td>+300</td> </tr> </tbody> </table> <p>(Чистый приведенный доход рассчитывается по формуле $ЧПД = \sum_{k=1}^n \frac{ДП_k}{(1+r)^k} - ПВ$, где n – количество лет, в течение которых будут приходить денежные поступления). Значения величин денежных потоков считываются из ячеек рабочего листа.</p>	Год	0	1	2	3	4	5	Денежный поток (ДП _k), тыс. р.	-1800	+800	+900	+700	+900	+300
Год	0	1	2	3	4	5									
Денежный поток (ДП _k), тыс. р.	-1800	+800	+900	+700	+900	+300									
3	<p>Вычислить значение $L_n(x)$ многочлена Лагерра для $x = 3$ и $n = 4$ по рекуррентной формуле ($L_0(x) = 1, L_1(x) = 1 - x$)</p> $L_{i+1}(x) = \frac{1}{i+1} [(2i+1-x)L_i(x) - iL_{i-1}(x)], \text{ где } i = 1, 2, \dots, n-1.$														
4	Вычислить значение ряда: $\sqrt{1 + \sqrt{2 + \sqrt{3 + \dots + \sqrt{50}}}}$.														
5	<p>Вычислить сумму</p> $S = 1 + \sum_{k=1}^{10} \frac{1}{k!}, \text{ где } k! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \dots \cdot k.$														
6	<p>Вычислить:</p> $1 + \frac{1}{3 + \frac{1}{5 + \frac{1}{\dots + \frac{1}{101 + \frac{1}{103}}}}}$														
7	<p>Вычислить число π, пользуясь рядом Мадхава:</p> $\pi = \sqrt{12} \left(1 - \frac{1}{3 \cdot 3} + \frac{1}{5 \cdot 3^2} - \frac{1}{7 \cdot 3^3} + \dots \right) \text{ (для одиннадцати членов ряда).}$														

	Известны данные о стоимости нескольких марок легковых автомобилей:						
8	Марка автомобиля	Toyota Corolla Fielder	Toyota Hiace	Honda Fit	Toyota Corolla Spacio	Honda CR-V	Nissan Murano
	Стоимость, \$	10 830	28 900	7 500	11 900	31 000	30 500
	Определить, на сколько стоимость автомобиля Toyota Hiace превышает среднюю стоимость данных автомобилей.						
9	Вычислить значение $H_n(x)$ многочлена Эрмита для $x = 3$ и $n = 4$ по рекуррентной формуле ($H_0(x) = 1, H_1(x) = 2x$) $H_{i+1}(x) = 2xH_i(x) - 2iH_{i-1}(x)$, где $i = 1, 2, \dots, n - 1$.						
10	Вычислить значение $P_n(x)$ многочлена Лежандра для $x = 2$ и $n = 4$ по рекуррентной формуле ($P_0(x) = 1, P_1(x) = x$) $P_{i+1}(x) = \frac{1}{i+1} [(2i+1)xP_i(x) - iP_{i-1}(x)]$, где $i = 1, 2, \dots, n - 1$.						