

Федеральное агентство по образованию  
Государственное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Тихоокеанский государственный университет»

# **Программирование на VBA в MS Excel**

**Методические указания  
к выполнению лабораторных работ № 1–4 по информатике  
для студентов дневной формы обучения**

Хабаровск  
Издательство ТОГУ  
2010

**Программирование** на VBA в MS Excel : методические указания к выполнению лабораторных работ № 1–4 по информатике для студентов дневной формы обучения / сост. Н. О. Бегункова, Н. Д. Белова, Т. А. Бочарова. – Хабаровск : Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2010. – 44 с.

Методические указания составлены на кафедре «Информатика». Включают 4 лабораторные работы, содержащие задания на создание макросов в MS Excel и простых проектов в среде программирования VBA с использованием пользовательских форм. Каждая лабораторная работа содержит основные сведения, примеры, снабженные комментариями, варианты индивидуальных заданий.

Печатается в соответствии с решениями кафедры «Информатика» и методического совета факультета математического моделирования и процессов управления.

## ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ПО VISUAL BASIC FOR APPLICATIONS В MS EXCEL

При работе с приложениями Microsoft Office часто возникает задача их автоматизации. Одним из ее решений является использование VBA.

**VBA (Visual Basic for Applications)** – это язык программирования, поддерживаемый всеми приложениями пакета Microsoft Office, в том числе VBA является основным средством разработки в MS Excel.

VBA относительно прост и удобен в освоении и позволяет быстро получить ощутимые результаты – конструировать профессиональные приложения для решения практически любых задач в среде Microsoft Windows.

VBA относится к языкам объектно-ориентированного программирования. Каждое приложение Microsoft Office имеет свой уникальный набор объектов с их собственными свойствами и методами.

MS Excel имеет более 100 объектов, среди которых чаще всего используются следующие: Application (Приложение); Workbook (Рабочая книга); Worksheet (Рабочий лист); Range (Диапазон ячеек); UserForm (Пользовательская форма).

Интегрированная среда разработки VBA представлена приложением, называемым **редактор Visual Basic**. Редактор VB активизируется командой **Сервис → Макрос → Редактор Visual Basic** или нажатием комбинации клавиш **Alt + F11**.

Окно редактора VB включает следующие основные компоненты (рис. 1): строка меню, панель инструментов, окно проекта, окно свойств, окно редактирования кода, окно конструктора форм.

Программа не является самостоятельным структурным элементом в иерархии объектов языка VBA, поэтому редактор VB распознает по именам не программы, а *процедуры, модули и проекты*:

- *процедура* – отдельная единица программного кода VBA, которую можно вызвать по имени для выполнения, либо она может выполняться самостоятельно. Любая процедура содержит один или несколько операторов;
- *модуль* – именованная единица, состоящая из одной или нескольких процедур или раздела объявления, в котором объявляются переменные, константы, пользовательские типы данных, а также устанавливаются параметры компилятора;
- *проект* включает в себя все модули, формы и связанные с приложением объекты, относящиеся к конкретной рабочей книге, причем проект сохраняется вместе с самой книгой.

Наименьшей единицей VBA-кода является *оператор*. Он предназначен для определения переменной, установки параметров или выполнения какого-либо действия в программе.

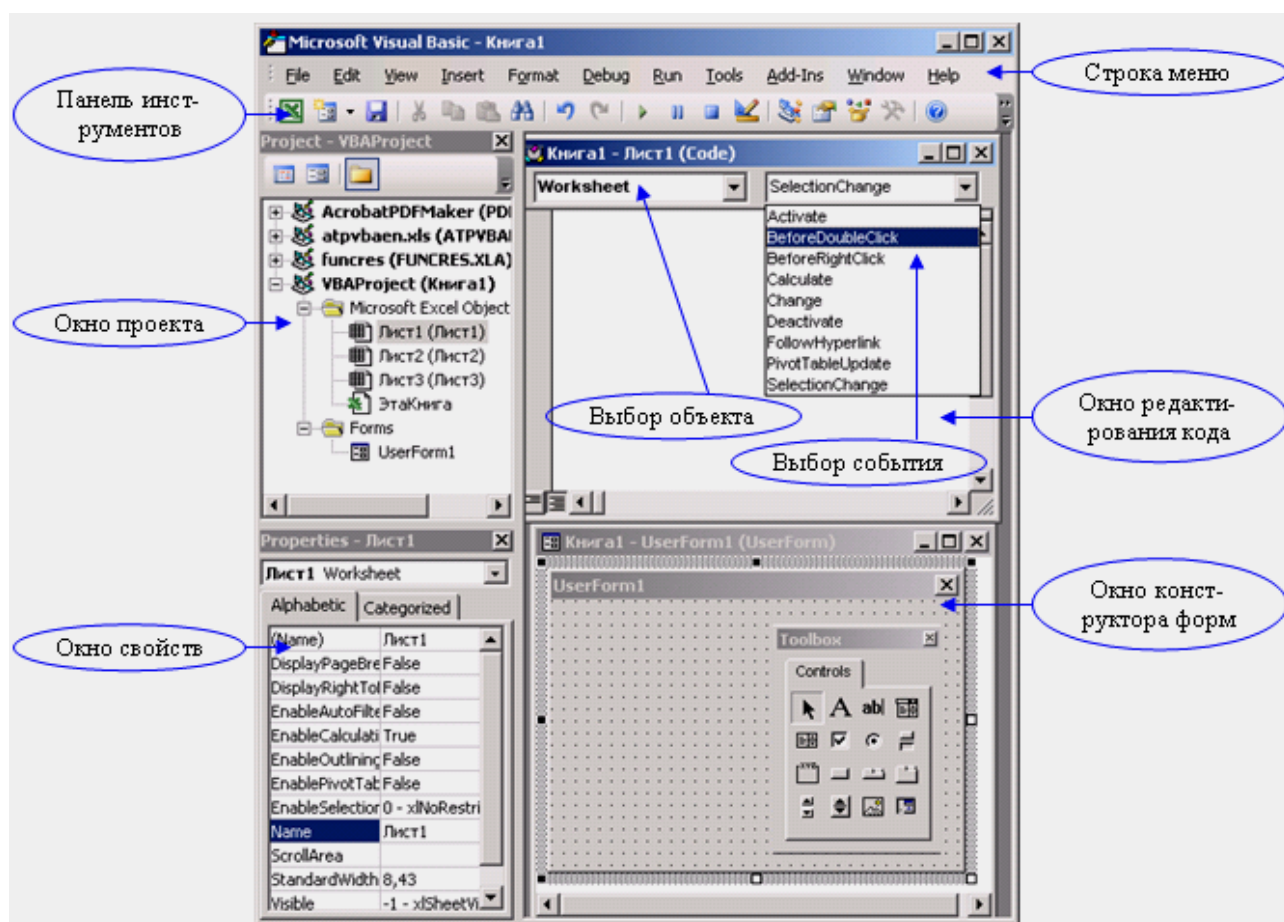


Рис. 1. Окно редактора VB

Для выполнения программного кода в редакторе VB используется команда **Run → Run Sub / UserForm**, либо кнопка «**Run Sub / UserForm**» на панели инструментов, либо функциональная клавиша **F5**.

Кроме того, для правильной работы рабочих книг, содержащих разработанные пользователем программы на VBA, необходимо изменить уровень безопасности на «Средний», воспользовавшись командой **Сервис → Макрос → Безопасность**.

# Лабораторная работа 1

## СОЗДАНИЕ И ВЫПОЛНЕНИЕ МАКРОСОВ

### Основные сведения

**Макрос** – это записанная последовательность заданных пользователем команд и действий, хранящаяся в форме программы на языке VBA и сохранённая под уникальным именем, которую может выполнить Excel.

При *записи макроса* запоминаются все действия пользователя, будь то нажатие клавиши или выбор определенной команды меню, которые автоматически преобразуются в программный код на языке VBA.

#### Пример 1

Создадим простой макрос, который изменяет шрифт, цвет заливки и направление текста в ячейке. Для этого выполним следующие действия:

1. Откроем новую книгу в MS Excel.
2. В ячейку A1 введем название института, в котором вы учитесь, а в ячейку B1 – название группы.
3. Установим курсор в ячейке A1.
4. Нажмем кнопку «Записать макрос» на панели **Visual Basic (Вид → Панели инструментов → Visual Basic)** или воспользуемся командой меню **Сервис → Макрос → Начать запись**.
5. В диалоговом окне **Запись макроса** (рис. 2) введем имя макроса «Оформление\_Ячейки» (имя макроса должно начинаться с буквы и может содержать до 255 символов: буквы, цифры и знаки подчёркивания, а пробелы не допускаются) и сочетание клавиш для дальнейшего вызова макроса – **Ctrl+o**, выберем место сохранения – «Эта книга» и нажмем кнопку «ОК».
6. Выполним команду **Формат → Ячейки**. В диалоговом окне **Формат ячеек** перейдем на вкладку **Шрифт** и установим название шрифта *Times New Roman*, размер – 18 пунктов, начертание – «полужирный».
7. Перейдем на вкладку **Вид** и выберем цвет заливки ячейки – зеленый.
8. Далее активизируем вкладку **Выравнивание** и ориентацию текста изменим на 90 градусов.
9. Нажмем кнопку «ОК».

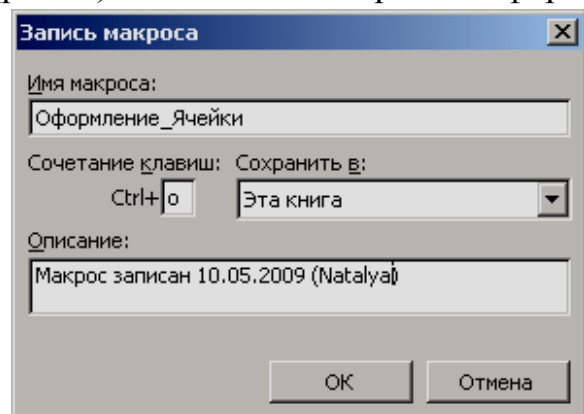


Рис. 2. Диалоговое окно **Запись макроса**

10. Нажмем кнопку «**Остановить запись**» или выполним команду **Сервис** → **Макрос** → **Остановить запись**.

Теперь воспользуемся созданным нами макросом для изменения формата ячейки B1:

1. Активизируем ячейку B1.
2. Воспользуемся комбинацией клавиш **Ctrl+o** либо выполним команду **Сервис** → **Макрос** → **Макросы** и, выбрав в появившемся диалоговом окне макрос «Оформление\_Ячейки» (рис. 3), нажмем кнопку «**Выполнить**».

Чтобы просмотреть полученный при записи макроса код или, если необходимо, отредактировать его, необходимо выполнить следующие действия:

1. Открыть диалоговое окно **Макрос** (рис. 3) через команду

**Сервис** → **Макрос** → **Макросы**.

2. Выделить имя нужного макроса и нажать кнопку «**Изменить**». Откроется окно редактора VB (рис. 4).

Отредактируем код созданного в **примере 1** макроса, изменив начертание шрифта (FontStyle) на «курсив» и цвет заливки ячейки на синий (ColorIndex =5). Текст кода макроса примет вид:

```
Sub Оформление_Ячейки()  
,  
,  
' Оформление_Ячейки Макрос  
' Макрос записан 10.05.2009 (Natalya)  
,  
,  
' Сочетание клавиш: Ctrl+o  
,  
  
    With Selection  
        .HorizontalAlignment = xlGeneral  
        .VerticalAlignment = xlBottom  
        .WrapText = False  
        .Orientation = 90  
        .AddIndent = False  
        .IndentLevel = 0  
        .ShrinkToFit = False  
        .ReadingOrder = xlContext  
        .MergeCells = False  
    End With  
    With Selection.Font  
        .Name = "Times New Roman"  
        .FontStyle = "курсив"  
        .Size = 18
```

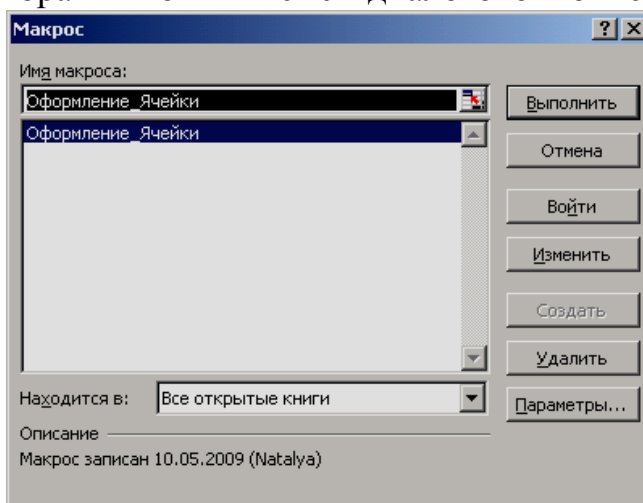


Рис. 3. Диалоговое окно **Макрос**

```

.Strikethrough = False
.Superscript = False
.Subscript = False
.OutlineFont = False
.Shadow = False
.Underline = xlUnderlineStyleNone
.ColorIndex = xlAutomatic
End With
With Selection.Interior
.ColorIndex = 5
.Pattern = xlSolid
.PatternColorIndex = xlAutomatic
End With
End Sub

```

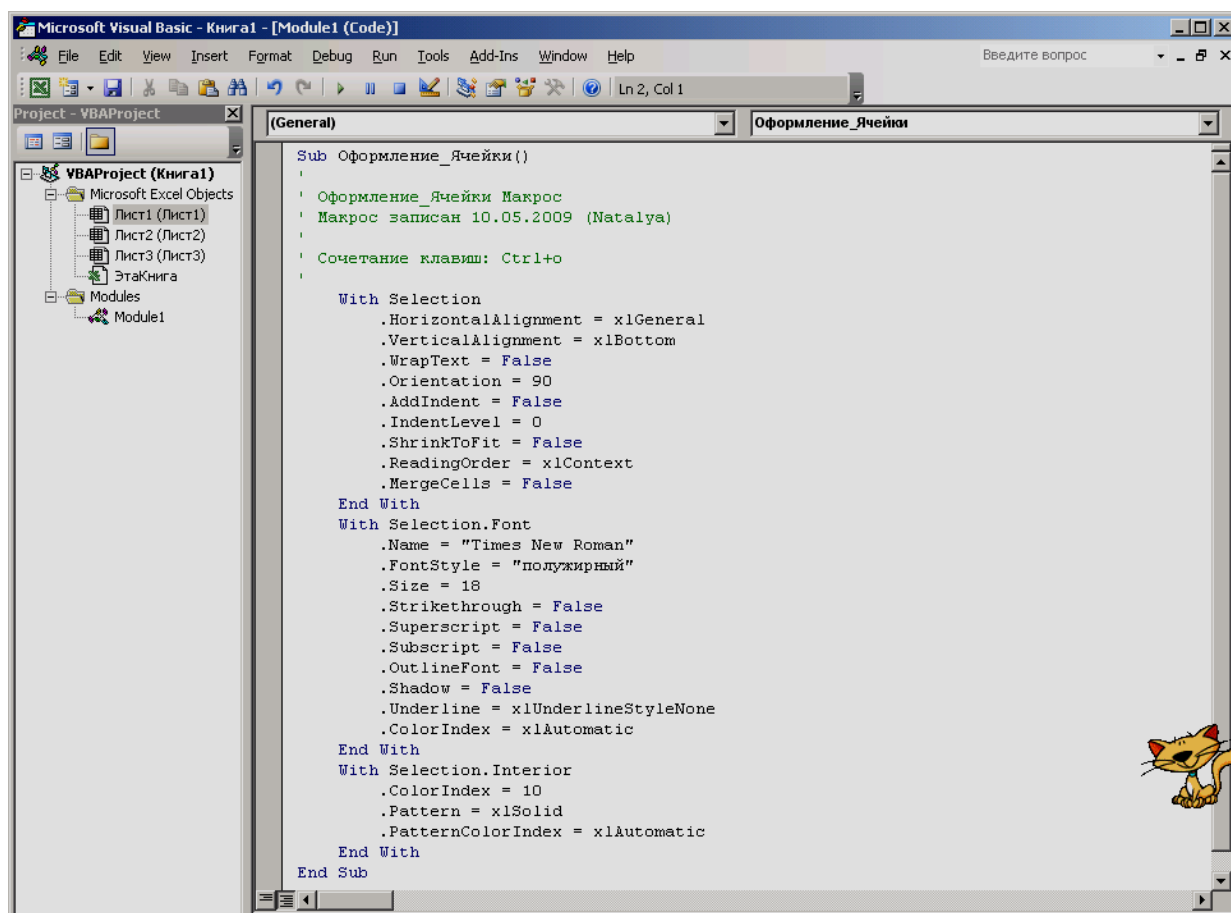


Рис. 4. Окно редактора VB

Применим отредактированный нами макрос к ячейке B1.

Существуют несколько *способов запуска макроса на выполнение*:

Способ 1. Запуск макроса через команду **Сервис → Макрос → Макросы**.

Способ 2. Назначение комбинации клавиш для вызова макроса.

Способ 3. Назначение макроса командной кнопке.

Для того чтобы *создать командную кнопку*, с помощью которой будет выполняться макрос, необходимо:

1. Открыть панель инструментов **Форма** через меню **Вид** → **Панели инструментов** → **Формы** (рис. 5).
2. Нажав на инструмент **Кнопка** панели инструментов **Формы**, поместить указатель мыши в то место, где будет располагаться командная кнопка, и, не отпуская левую кнопку мыши, придать кнопке нужный размер.
3. В появившемся диалоговом окне **Назначить макрос объекту** (рис. 6) выбрать нужный макрос и нажать кнопку «ОК».
4. Выделить надпись **Кнопка1** на командной кнопке и ввести соответствующее название для данной кнопки.
5. Щёлкнуть вне кнопки, чтобы снять с неё выделение.

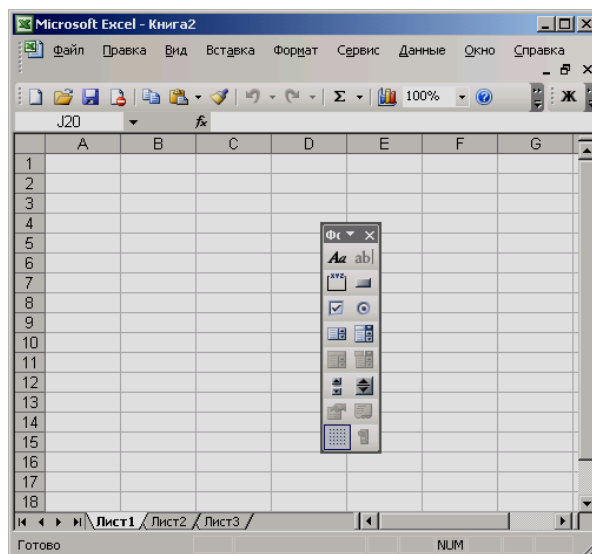


Рис. 5. Панель инструментов **Формы**

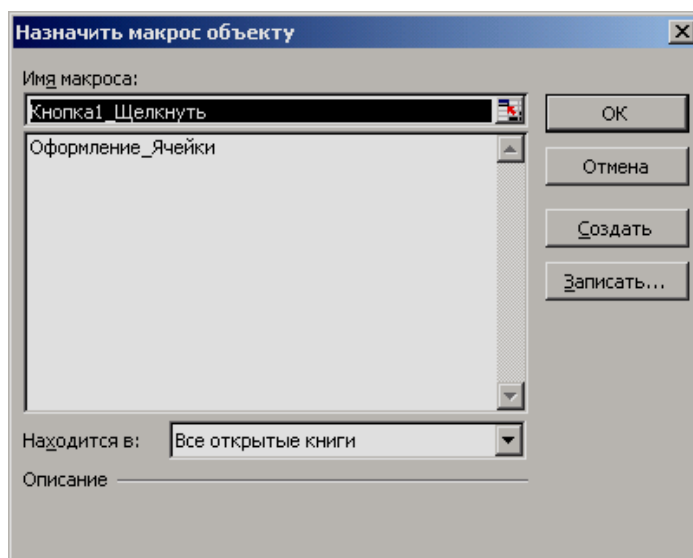


Рис. 6. Окно **Назначить макрос объекту**

#### Способ 4

*Назначение макроса графическому изображению.*

Назначить макрос графическому изображению можно следующим образом:

1. Используя панель **Рисование**, нарисовать на листе автофигуру или выбрать изображение для вставки на рабочий лист.
2. Придать полученному изображению соответствующие размеры.
3. Нажав на изображении правую кнопку мыши, в открывшемся контекстном меню выбрать команду **Назначить макрос**.
4. В появившемся диалоговом окне **Назначить макрос объекту** выбрать нужный макрос и нажать кнопку «ОК».
5. Щёлкнуть вне графического изображения, чтобы снять с него выделение.

#### Способ 5

*Назначение макроса кнопке на панели инструментов*

Чтобы воспользоваться возможностью *назначить макрос кнопке на панели инструментов*, необходимы следующие действия:



1. Выполнить команду **Сервис → Настройка**.

2. В диалоговом окне **Настройка** перейти на вкладку **Команды** и в списке **Категории** выбрать **Макросы**, а в списке **Команды** – **Настраиваемая кнопка** (рис. 7).

3. Перенести команду **Настраиваемая кнопка** на какую-либо панель инструментов.

4. Нажав правой кнопкой мыши на вновь добавленную кнопку, в появившемся контекстном меню выбрать пункт **Выбрать значок для кнопки** и в открывшемся списке значков указать любой из них.

5. Снова открыв то же контекстное меню, выбрать пункт **Назначить макрос**.

6. В открывшемся диалоговом окне **Назначить макрос** выделить нужный макрос и нажать кнопку «**ОК**».

7. Закрыть диалоговое окно **Настройка**.

Для примера назначим макрос «Оформление\_Ячейки» из **примера 1** командной кнопке, графическому изображению и кнопке на панели инструментов (рис. 8). Нажав кнопкой на данные объекты, мы выполним созданный макрос.

### **Пример 2**

Разработаем в Excel таблицу расчета заработной платы (ФИО, начислено, налог, к выдаче) и создадим два макроса.

Первый макрос будет отвечать за расчет значений в графах «Налог» и «К выдаче», а также итоговых сумм по полям «Начислено», «Налог», «К выдаче», а второй – за оформление таблицы.

Для решения поставленной задачи выполним следующие действия:

1. Откроем новую книгу Excel и сформируем таблицу, заполнив шапку таблицы и поля «ФИО» и «Начислено» данными (рис. 9).
2. Создадим первый макрос, который будет вычислять значения в графах «Начислено», «Налог» и «К выдаче». Для чего, предварительно сделав активной ячейку C2, нажмем кнопку «**Записать макрос**» на панели инстру-

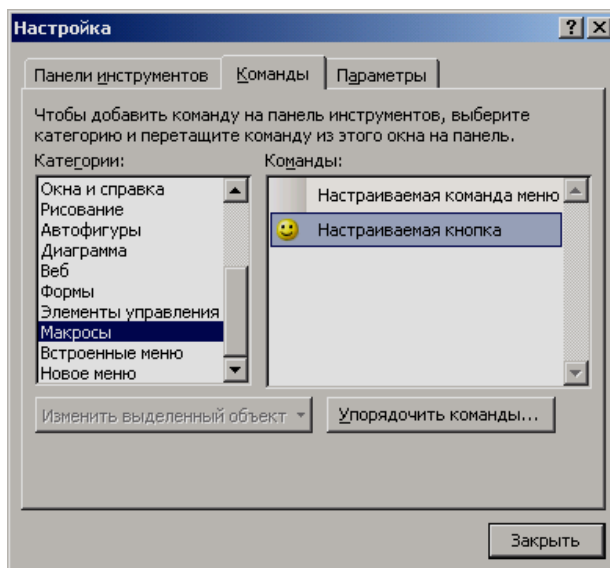


Рис. 7. Диалоговое окно **Настройка**

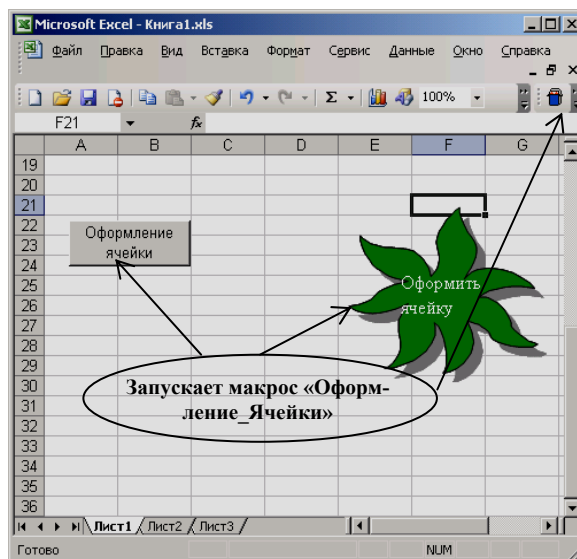


Рис. 8. Назначение макроса объектам

ментов **Visual Basic**, зададим имя макроса «Расчет\_зарплаты» и выполним следующую последовательность действий:

- в ячейку C2 введем формулу «=B2\*\$C\$8», а в ячейку D2 – формулу «=B2-C2»;
- выделим диапазон ячеек (C2:D2) и, используя маркер заполнения, скопируем их в четыре нижние ячейки;
- в ячейку B7 введем формулу «=СУММ(B2:B6)» и скопируем ее в ячейки C7 и D7;
- остановим запись макроса.

	A	B	C	D
1	ФИО	Начислен	Налог	К выдаче
2	Иванова Виктор Николаевич	35524		
3	Панфилова Татьяна Ивановна	26754		
4	Демидова Елена Петровна	21728		
5	Семенова Анна Игоревна	20125		
6	Кузьмина Инна Юрьевна	26754		
7	Итого			
8	Ставка подоходного налога		0,13	
9				

Рис. 9. Таблица с исходными данными

Код макроса представлен ниже:

```
Sub Расчет_зарплаты()
'
' Расчет_зарплаты Макрос
' Макрос записан 10.05.2009 (Natalya)
'
ActiveCell.FormulaR1C1 = "=RC[-1]*R8C3"
Range("D2").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "=RC[-2]-RC[-1]"
Range("C2:D2").Select
Selection.AutoFill Destination:=Range("C2:D6"), Type:=xlFillDefault
Range("C2:D6").Select
Range("B7").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "=SUM(R[-5]C:R[-1]C)"
Selection.AutoFill Destination:=Range("B7:D7"), Type:=xlFillDefault
Range("B7:D7").Select
Range("D8").Select
End Sub
```

3. Создадим второй макрос, который будет отвечать за оформление таблицы. Для этого, предварительно сделав активной ячейку A1, нажмем кнопку «Записать макрос», зададим имя макроса «Формат\_таблицы» и выполним следующую последовательность действий:

- выделим диапазон ячеек (A1:D1) и через **Формат** → **Ячейки** в диалоговом окне на вкладке **Шрифт** выберем начертание – «полужирный», а на вкладке **Выравнивание** в категории «Выравнивание по горизонтали» – «по центру»;

- для ячейки A7 на вкладке **Шрифт** диалогового окна **Формат ячеек** выберем начертание – «полужирный»;
- выделим диапазон ячеек (A2:A8) и через **Формат** → **Ячейки** в диалоговом окне на вкладке **Выравнивание** в категории «Выравнивание по горизонтали» выберем – «по левому краю», в категории «Выравнивание по вертикали» – «по центру», а в категории «Отображение» установим флажок «переносить по словам»;
- выделим диапазон ячеек (B2:D7) и через **Формат** → **Ячейки** в диалоговом окне на вкладке **Выравнивание** в категории «Выравнивание по горизонтали» выберем – «по правому краю», а на вкладке **Число** – денежный формат с двумя десятичными знаками;
- выполним те же действия с ячейкой C8, только укажем процентный формат числа;
- выделим диапазон ячеек (A1:D8) и на вкладке **Граница** диалогового окна **Формат ячеек** включим внешние и внутренние границы;
- если необходимо, изменим ширину столбцов.

Код макроса представлен ниже:

```
Sub Формат_таблицы()
'
' Формат_таблицы Макрос
' Макрос записан 10.05.2009 (Natalya)
'

Range("A1:D1").Select
With Selection
    .HorizontalAlignment = xlCenter
    .VerticalAlignment = xlBottom
    .WrapText = False
    .Orientation = 0
    .AddIndent = False
    .IndentLevel = 0
    .ShrinkToFit = False
    .ReadingOrder = xlContext
    .MergeCells = False
End With
With Selection.Font
    .Name = "Arial Cyr"
    .FontStyle = "полужирный"
    .Size = 10
    .Strikethrough = False
    .Superscript = False
    .Subscript = False
    .OutlineFont = False
    .Shadow = False
    .Underline = xlUnderlineStyleNone
    .ColorIndex = xlAutomatic
End With
Range("A7").Select
With Selection.Font
```

```

        .Name = "Arial Cyr"
        .FontStyle = "полужирный"
        .Size = 10
        .Strikethrough = False
        .Superscript = False
        .Subscript = False
        .OutlineFont = False
        .Shadow = False
        .Underline = xlUnderlineStyleNone
        .ColorIndex = xlAutomatic
End With
Range("A2:A8").Select
With Selection
    .HorizontalAlignment = xlLeft
    .VerticalAlignment = xlCenter
    .WrapText = True
    .Orientation = 0
    .AddIndent = False
    .IndentLevel = 0
    .ShrinkToFit = False
    .ReadingOrder = xlContext
    .MergeCells = False
End With
Range("B2:D7").Select
Selection.NumberFormat = "#,##0.00$"
With Selection
    .HorizontalAlignment = xlRight
    .VerticalAlignment = xlBottom
    .WrapText = False
    .Orientation = 0
    .AddIndent = False
    .IndentLevel = 0
    .ShrinkToFit = False
    .ReadingOrder = xlContext
    .MergeCells = False
End With
Range("C8").Select
Selection.NumberFormat = "0.00%"
With Selection
    .HorizontalAlignment = xlRight
    .VerticalAlignment = xlBottom
    .WrapText = False
    .Orientation = 0
    .AddIndent = False
    .IndentLevel = 0
    .ShrinkToFit = False
    .ReadingOrder = xlContext
    .MergeCells = False
End With
Range("A1:D8").Select
Selection.Borders(xlDiagonalDown).LineStyle = xlNone
Selection.Borders(xlDiagonalUp).LineStyle = xlNone
With Selection.Borders(xlEdgeLeft)
    .LineStyle = xlContinuous
    .Weight = xlThin
    .ColorIndex = xlAutomatic

```

```

End With
With Selection.Borders(xlEdgeTop)
    .LineStyle = xlContinuous
    .Weight = xlThin
    .ColorIndex = xlAutomatic
End With
With Selection.Borders(xlEdgeBottom)
    .LineStyle = xlContinuous
    .Weight = xlThin
    .ColorIndex = xlAutomatic
End With
With Selection.Borders(xlEdgeRight)
    .LineStyle = xlContinuous
    .Weight = xlThin
    .ColorIndex = xlAutomatic
End With
With Selection.Borders(xlInsideVertical)
    .LineStyle = xlContinuous
    .Weight = xlThin
    .ColorIndex = xlAutomatic
End With
With Selection.Borders(xlInsideHorizontal)
    .LineStyle = xlContinuous
    .Weight = xlThin
    .ColorIndex = xlAutomatic
End With
Range("D8").Select
End Sub

```

4. Для создания командной кнопки воспользуемся инструментом **Кнопка** панели инструментов **Формы**, а в появившемся диалоговом окне **Назначить макрос объекту** выберем макрос «Расчет\_зарплаты», надпись на кнопке изменим на «Рассчитать».

5. Для создания кнопки на панели инструментов воспользуемся командой **Сервис → Настройка** и назначим макрос «Формат\_таблицы» выбранной кнопке.

Изменим макрос «Формат\_таблицы» так, чтобы к ячейкам шапки таблицы применялся шрифт «Courier New» размером 11 пт. Для этого:

1. В диалоговом окне **Макрос (Сервис → Макрос → Макросы)** выберем «Формат\_таблицы» и, нажав кнопку «Изменить», зайдём в редактор VB.
2. Далее найдём строчки, соответствующие диапазону шапки таблицы, и в них изменим значения свойств шрифта (**Font**): для свойства **.Name** установим значение «Courier New», а для свойства **.Size** – значение, равное 11. Фрагмент кода с внесенными изменениями представлен на рис. 10.

Закроем окно редактора, активизируем ячейку A1 и запустим макрос «Формат\_таблицы» (рис. 11).

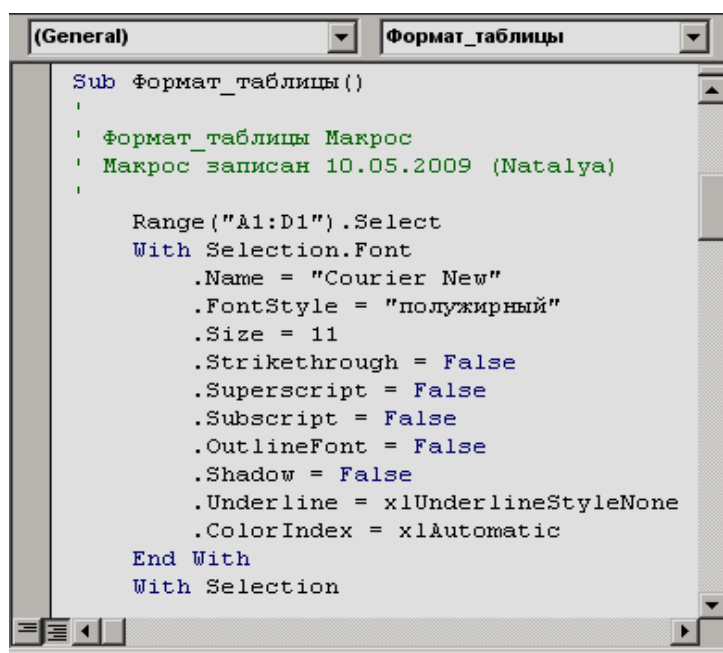


Рис. 10. Фрагмент кода макроса «Формат\_таблицы»

	A	B	C	D
	ФИО	Начислено	Налог	К выдаче
1	Иванов Виктор			
2	Николаевич	35 524,00р.	4 618,12р.	30 905,88р.
3	Панфилова Татьяна			
4	Ивановна	26 754,00р.	3 478,02р.	23 275,98р.
5	Демидова Елена			
6	Петровна	21 728,00р.	2 824,64р.	18 903,36р.
7	Семенова Анна			
8	Игоревна	20 125,00р.	2 616,25р.	17 508,75р.
9	Кузьмина Инна Юрьевна			
10	Итого	130 885,00р.	17 015,05р.	113 869,95р.
11	Ставка подоходного			
12	налога		13,00%	Рассчитать

Рис. 11. Таблица «Расчет заработной платы»

## Задания к лабораторной работе 1

### Задание 1

В соответствии с вариантом (№ п/п) создать макрос, определить комбинацию клавиш для его вызова и назначить макрос графическому объекту. Проверить работу макроса. Просмотреть код макроса и отредактировать его, изменив значение одного из свойств, после чего снова запустить макрос на выполнение.

№ п/п	Описание макроса
1	Макрос, создающий копию рабочего листа «Лист1», помещаемую после рабочего листа «Лист2».
2	Макрос, устанавливающий в ячейке выравнивание по правому краю по горизонтали, по центру по вертикали, а направление текста – «снизу вверх».
3	Макрос, производящий автозаполнение ячеек столбца названиями дней двух недель, начиная с понедельника, и изменяющий цвет заливки этих ячеек на бирюзовый.
4	Макрос, объединяющий содержимое двух ячеек столбца, устанавливающий выравнивание по правому краю по горизонтали и изменяющий цвет символов.
5	Макрос, устанавливающий в ячейке числовой формат с тремя десятичными знаками, выравнивание вверху по центру.
6	Макрос, центрирующий по горизонтали содержимое ячейки и изменяющий размер и цвет символов в ячейке.
7	Макрос, устанавливающий цвет фона в семи соседних ячейках в соответствии с цветами радуги.
8	Макрос, преобразующий данные в ячейке в формат времени (минуты и секунды) и изменяющий размер символов на более крупный.
9	Макрос, устанавливающий в ячейке направление текста «сверху вниз», центрирующий содержимое ячейки по горизонтали и вертикали и изменяющий тип шрифта.
10	Макрос, добавляющий ниже выделенной ячейки строку, а правее – столбец и изменяющий цвет фона данной ячейки.
11	Макрос, производящий автозаполнение ячеек строки названиями месяцев года, начиная с сентября, и устанавливающий в этих ячейках начертание шрифта «полужирный курсив».
12	Макрос, устанавливающий в ячейке формат даты «14 мар 09», изменяющий цвет фона и цвет символов.
13	Макрос, устанавливающий цвет символов в семи соседних ячейках в соответствии с цветами радуги.
14	Макрос, объединяющий содержимое трех ячеек строки, устанавливающий выравнивание по горизонтали по левому краю и изменяющий размер символов на более крупный.
15	Макрос, преобразующий данные в ячейке в формат даты (число, месяц, год, часы, минуты) и центрирующий содержимое ячейки.

## Задание 2

Разработать в Excel таблицу в соответствии с вариантом (в скобках указаны наименования полей таблицы):

1. Задать наименования полей шапки таблицы.
2. Заполнить поля, названия которых выделены курсивом, исходными данными (5–7 записей).
3. Предусмотреть в конце таблицы вывод строки с итоговыми значениями и для вариантов № 1, 2, 3, 6 дополнительной ячейки со значением процентной ставки (налога, премии, комиссии) и соответствующим пояснением к ней.
4. Создать макрос 1, отвечающий за расчет значений в графах, названия которых подчеркнуты, а также итоговых сумм по полям, названия которых отмечены вверху символом «\*».
5. Создать макрос 2, отвечающий за оформление таблицы:

- в шапке таблицы данные выровнены по центру, начертание шрифта – «полужирный»;
  - текстовая информация отображена в ячейке в несколько строк и выровнена по левому краю;
  - числовые данные, имеющие стоимостное выражение, должны быть представлены в денежном формате (точность – 2 десятичных знака) и выровнены по правому краю;
  - значения процентных данных выражены в процентном формате и выровнены по правому краю;
  - значения в ячейках, содержащих дату и время, представлены в формате «ДД.ММ.ГГ ЧЧ.ММ» и выровнены по центру;
  - остальные числовые данные должны быть выровнены по правому краю;
  - таблица имеет внешние и внутренние границы, ширина столбцов оптимальна.
6. Для запуска макроса 1 предусмотреть командную кнопку «Рассчитать», а для макроса 2 – кнопку на панели инструментов.
7. Отредактировать в редакторе VB макрос 2, изменив наименование шрифта в шапке таблицы на «Courier New» и установив размер шрифта 12 пт.

№ п/п	Вид таблицы
1	Ведомость операций службы по прокату автомобилей ( <i>марка автомобиля, цена проката в час, количество часов проката*, налог на прибыль<sup>-</sup>, выручка<sup>*</sup></i> )
2	Ведомость начисления заработной платы ( <i>ФИО сотрудника, оклад, премия<sup>*</sup>, начислено<sup>-</sup></i> )
3	Ведомость реализации продукции предприятием ( <i>наименование товара, цена, количество, НДС<sup>*</sup>, стоимость с НДС<sup>-</sup></i> )
4	Ведомость использования топлива автотранспортным предприятием ( <i>номер автомобиля, остаток на начало месяца в л*, приход в л, расход в л, остаток на конец месяца в л<sup>*</sup></i> )
5	Отчет о заболеваемости за год ( <i>заболевание, количество заболевших в во втором полугодии*, количество заболевших в первом полугодии*, увеличение по сравнению с первым полугодием<sup>*</sup>, процент роста</i> ).
6	Ведомость операций обменного пункта валюты ( <i>наименование валюты прихода, сумма прихода, курс к рублю, сумма комиссии<sup>-</sup>, сумма в р.<sup>*</sup></i> ).
7	Индивидуальная выписка сотруднику по оплате проведенных работ / услуг ( <i>наименование работы / услуги, количество часов*, часовая тарифная ставка, сумма к оплате<sup>-</sup></i> ).
8	Ведомость операций диспетчерской такси ( <i>ФИО клиента, километраж*, тариф за км, время ожидания, тариф за мин, стоимость<sup>-</sup></i> ).
9	Ведомость операций автомобильной стоянки ( <i>номер автомобиля, дата и время постановки, дата и время освобождения, стоимость часа, время стоянки в часах<sup>*</sup>, к оплате<sup>*</sup></i> ).
10	Ведомость операций оплаты за электроэнергию ( <i>ФИО плательщика, предыдущее показание счетчика, текущее показание счетчика, тариф за кВт.ч, израсходовано<sup>*</sup>, начислено<sup>*</sup></i> )
11	Ведомость операций типографии ( <i>автор и название, количество печатных листов, тираж*, цена печати, прочие расходы, стоимость<sup>-</sup></i> ).
12	Ведомость операций фотоателье ( <i>ФИО заказчика, вид операции, общее время исполнения, тариф, количество*, стоимость<sup>-</sup></i> ).



№ п/п	Вид таблицы
13	Ведомость операций телефонной компании ( <i>абонент, тариф за мин, время в мин</i> *, <i>стоимость</i> *, <i>скидка в %</i> , <i>к оплате</i> *).
14	Ведомость туристического агентства ( <i>ФИО, страна и город, транспортные расходы, стоимость проживания в сутки, срок проживания, затраты на проживание</i> *, <i>общие затраты</i> *).
15	Ведомость риэлтерского агентства ( <i>район, жилая площадь, количество комнат, вспомогательная площадь, стоимость 1 м<sup>2</sup>, общая площадь</i> *, <i>стоимость помещения</i> *).

## Лабораторная работа 2

### СОЗДАНИЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИХ ФУНКЦИЙ MS EXCEL

#### Основные сведения

Одной из возможностей VBA является создание новой функции MS Excel, которую впоследствии можно использовать аналогично встроенным функциям (СУММ, МАКС, ЕСЛИ и др.). Это целесообразно в тех случаях, если необходимой функции нет в стандартном наборе встроенных функций MS Excel, например формулы Пифагора, а ей приходится часто пользоваться.

#### Пример 1

Создадим пользовательскую функцию, вычисляющую по формуле Пифагора длину гипотенузы прямоугольного треугольника.

Для этого:

1. Откроем MS Excel и перейдем в редактор VB, выполнив команду **Сервис** → **Макрос** → **Редактор Visual Basic** либо нажав кнопку «Редактор Visual Basic» на панели инструментов **Visual Basic**.
2. В новом модуле (**Insert** → **Module**) через команду **Insert** → **Procedure** зададим имя и остальные параметры новой функции (рис. 12). Нажмем кнопку «OK».
3. В окне кода между двумя появившимися строчками напишем программный код для данной функции, учитывая, что для нахождения длины гипотенузы по формуле Пифагора нужно знать значения двух катетов:

```
Public Function Пифагор(a As Single, b As Single)
    'аргументы a и b вещественные
    Пифагор = Sqr(a ^ 2 + b ^ 2)
End Function
```

4. Закроем редактор VB и воспользуемся нашей функцией.
5. В ячейки A1, B1 и C1 введем соответственно символы a, b, и c; в ячейки A2 и B2 – значения

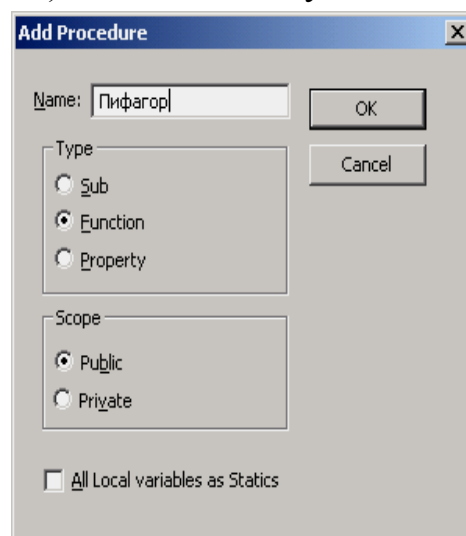


Рис.12. Диалоговое окно Add Procedure

катетов (3 и 4), а в ячейку C2 вставим формулу, воспользовавшись кнопкой « $f_x$ » на панели инструментов либо командой **Вставка** → **Функция** и выбрав созданную функцию в категории «Определенные пользователем» диалогового окна **Мастер функций** (рис. 13 и 14).

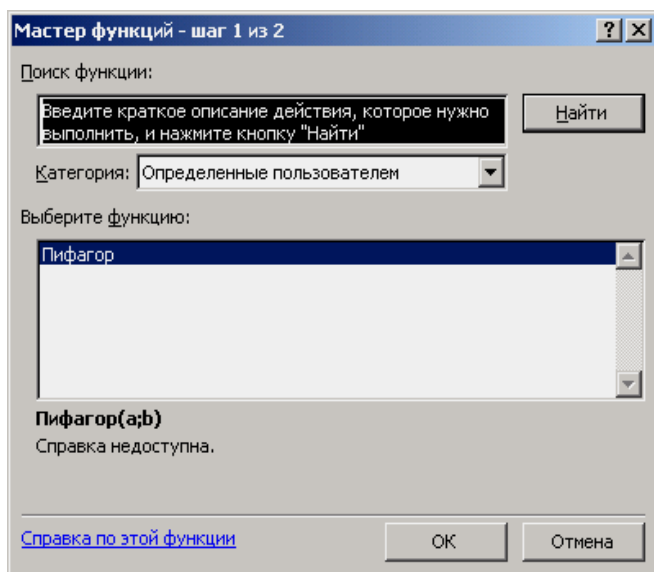


Рис. 13. Диалоговое окно **Мастер функций**

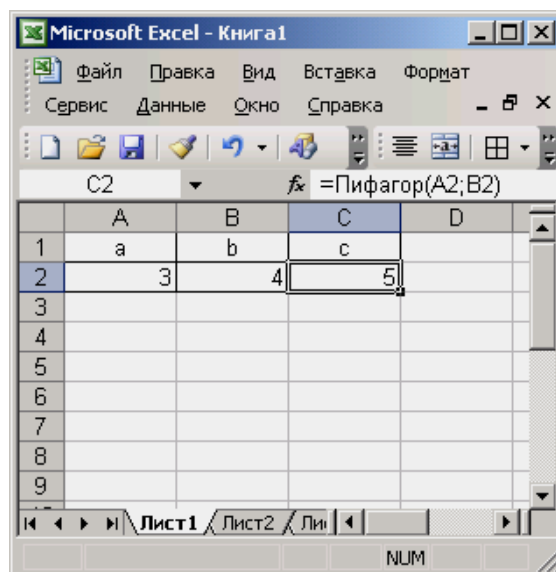


Рис. 14. Результат выполнения функции

Добавим к вновь созданной функции описание, поясняющее ее назначение. Для этого выполним команду **Сервис** → **Макрос** → **Макросы** и, набрав в поле **Имя макроса** диалогового окна **Макрос** название данной функции (рис. 15), введем описание, нажав кнопку «**Параметры**» (рис. 15).

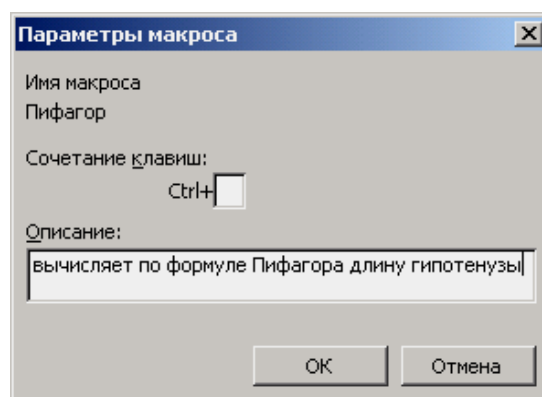
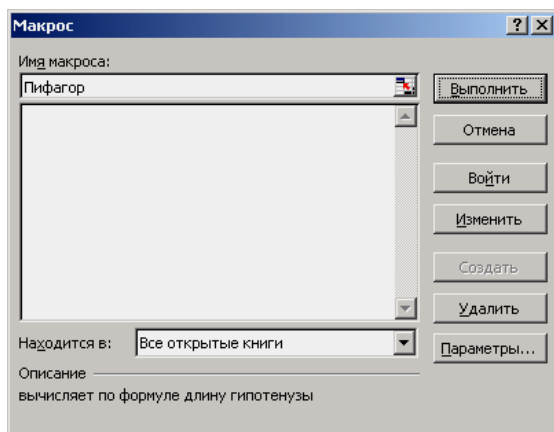


Рис.15. Диалоговые окна **Макрос** и **Параметры макроса**

### **Пример 2**

Создадим функцию пользователя, математически определенную как

$$y = \sin(\pi x)e^{-2x}$$

и построим ее график.

Для этого в редакторе VB MS Excel в новом модуле через команду **Insert** → **Procedure** создадим функцию с именем «Y» и напишем для нее программный код:

```
Public Function Y(x As Single)
    Y = Sin(Application.Pi() * x) * Exp(-2 * x)
End Function
```

Здесь мы воспользовались стандартной функцией Pi(), которая возвращает значение постоянной  $\pi$  (в Excel – функция пи()). Так как она не является внутренней функцией VBA, то ее необходимо записать в виде Application.Pi().

Теперь проверим работу созданной функции и построим ее график:

1. Введем в ячейки A1 и B1 соответственно «x» и «y», в ячейки A2 и A3 – значения x, например -0,5 и -0,4 соответственно, и с помощью маркера заполнения скопируем значения в ячейки A4:A12.
2. В ячейку B2 вставим формулу «=Y(A2)» и также с помощью маркера заполнения скопируем ее в ячейки B3:B12 (рис. 16).
3. Выделим диапазон ячеек B2:B12 и с помощью **Мастера диаграмм** построим график данной функции (рис. 16).

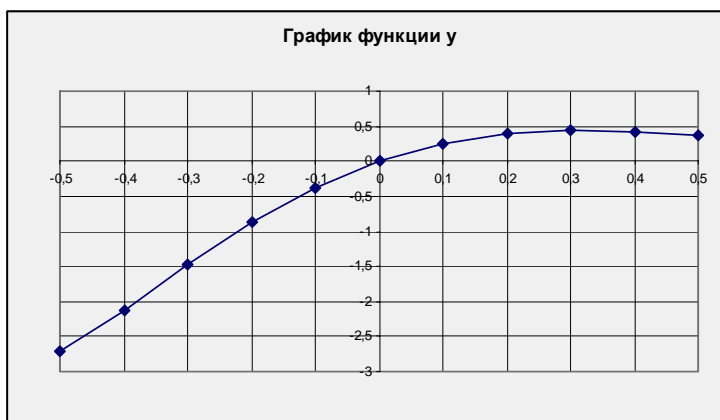
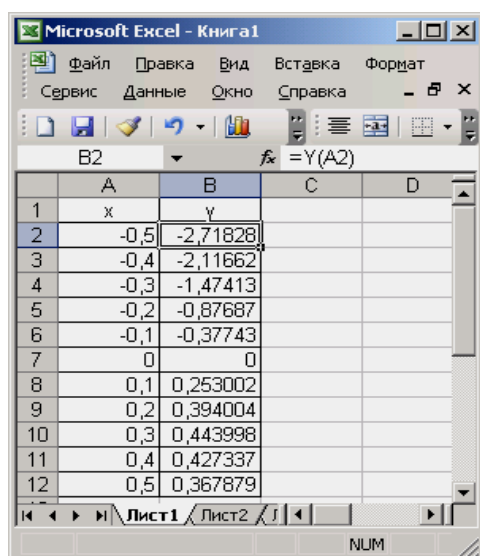


Рис. 16. Результат выполнения функции и ее график

## Задания к лабораторной работе 2

### Задание 1

В соответствии с вариантом (№ п/п) создать пользовательскую функцию MS Excel и воспользоваться ей в формулах, размещаемых на рабочем листе.

№ п/п	Описание функции
1	Функция, вычисляющая площадь кольца $S_k$ , если известны радиусы внешней $R_1$ и внутренней $R_2$ окружности [ $S_k = \pi(R_1^2 - R_2^2)$ ].

№ п/п	Описание функции
2	Функция, вычисляющая объём полого цилиндра $V_{ц.п.}$ , если известны наружный $R_1$ и внутренний $R_2$ радиусы основания и высота $h$ [ $V_{ц.п.} = \pi h(R_1^2 - R_2^2)$ ].
3	Функция, вычисляющая объём конуса $V_k$ , если известны его радиус $R$ и высота $h$ [ $V_k = \frac{1}{3} \pi R^2 h$ ].
4	Функция, вычисляющая площадь трапеции, если известны основания $a$ и $c$ и боковые стороны $b$ и $d$ [ $S_{трап} = \frac{a+c}{a-c} \sqrt{(p-a)(p-c)(p-c-b)(p-c-d)}$ , где $p$ – полупериметр трапеции].
5	Функция, вычисляющая объём полого шара $V_{ш.п.}$ , если известны наружный $R_1$ и внутренний $R_2$ радиусы [ $V_{ш.п.} = \frac{4}{3} \pi (R_1^3 - R_2^3)$ ].
6	Функция, вычисляющая объём усеченного прямого конуса $V_{к.у.}$ , если известны радиусы его оснований $R$ , $r$ и высота $h$ [ $V_{к.у.} = \frac{1}{3} \pi h(R^2 + rR + r^2)$ ].
7	Функция, вычисляющая длину стороны треугольника $a$ , если известны длины двух других сторон $b$ , $c$ и угол между ними $\alpha$ [ $a = \sqrt{b^2 + c^2 - 2bc \cos \alpha}$ ].
8	Функция, вычисляющая объём эллипсоида $V_э$ , если известны три его полуоси $a$ , $b$ и $c$ [ $V_э = \frac{4}{3} \pi abc$ ].
9	Функция, вычисляющая объём шарового слоя $V_{ш.с.}$ , если известны радиусы $R_1$ и $R_2$ оснований и высота $h$ шарового слоя [ $V_{ш.с.} = \frac{1}{6} \pi h^3 + \frac{1}{2} \pi (R_1^2 + R_2^2) h$ ].
10	Функция, вычисляющая площадь равностороннего треугольника $S_T$ , если известна его сторона $a$ [ $S_T = \frac{a^2 \sqrt{3}}{4}$ ].
11	Функция, вычисляющая объём тора $V_T$ , если известны радиусы внешнего $R_1$ и внутреннего $R_2$ круга [ $V_T = 2\pi^2 R_1 R_2^2$ ].
12	Функция, вычисляющая объём усеченной пирамиды $V_{п.у.}$ , если известны площади ее треугольных оснований $S_1$ и $S_2$ и высота $h$ [ $V_{п.у.} = \frac{1}{3} h(S_1 + S_2 + \sqrt{S_1 S_2})$ ].
13	Функция, вычисляющая объём шарового сегмента $V_{ш.с.}$ , если известны радиус его основания $R$ и высота сегмента $h$ [ $V_{ш.с.} = \frac{1}{6} \pi h(3R^2 + h^2)$ ].
14	Функция, вычисляющая объём пирамиды $V_{п.}$ , в основании которой лежит прямоугольник, если известны высота пирамиды $h$ и длины сторон прямоугольника $a$ и $b$ [ $V_{п.} = \frac{1}{3} abh$ ].
15	Функция, вычисляющая площадь равнобедренного треугольника $S_T$ , если известны его боковая сторона $a$ и основание $c$ [ $S_T = \frac{c \sqrt{4a^2 - c^2}}{4}$ ].

## Задание 2

В соответствии с вариантом (№ п/п) создать пользовательскую функцию MS Excel и построить ее график.

№ п/п	Функция	№ п/п	Функция
1	$y = \sin(3\pi x) - 2 \sin(5\pi x)$	2	$y = 2 \cos(\pi x) \sin(3\pi x) + \sin(\pi x)$
3	$y = 3 \sin(0,5\pi x) \sin(0,3\pi x) - 0,5 \cos(\pi x)$	4	$y = 0,4 \cos(\pi x) \sin(\pi x) \cos(3\pi x)$
5	$y = 2 \cos(3\pi x) \sin(\pi x) + \frac{\sin(3\pi x)}{x}$	6	$y = 2 \sin(\pi x) + \frac{\sin(3\pi x)}{3x}$
7	$y = 3 \cos(\pi x) \sin(3\pi x) \sin(\pi x)$	8	$y = 5 \sin(3\pi x) + 2 \sin(5\pi x) - 3$
9	$y = \frac{\cos(\pi x)}{x} + x \sin(\pi x)$	10	$y = \frac{\cos(\sin(5\pi x))}{x} - \cos(\pi x)$
11	$y = \cos(3\pi x) + \sin(5\pi x)$	12	$y = \cos(\pi x) \sin(\pi x) - \cos(3\pi x)$
13	$y = \frac{\cos(\pi x) + \sin(\pi x)}{x}$	14	$y = \frac{4 \cos(\pi x) \sin(5\pi x)}{x} - x$
15	$y = 2 \sin(\pi x) \sin(3\pi x) - 0,5$		

### Лабораторная работа 3

## РАЗРАБОТКА ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИХ ФОРМ С ПОМОЩЬЮ VBA В MS EXCEL И ЛИНЕЙНЫЙ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС

### Основные сведения

VBA позволяет создавать и использовать экранные формы, разработанные пользователем. Такие формы представляют собой объекты класса *UserForm*.

Для создания новой формы пользователя необходимо в MS Excel перейти в редактор VB (Сервис → Макрос → Редактор Visual Basic) и выполнить команду Insert → UserForm. В результате откроется окно конструктора форм (рис. 17).

При создании формы автоматически отображается панель элементов управления **Toolbox** (Панель элементов), содержащая

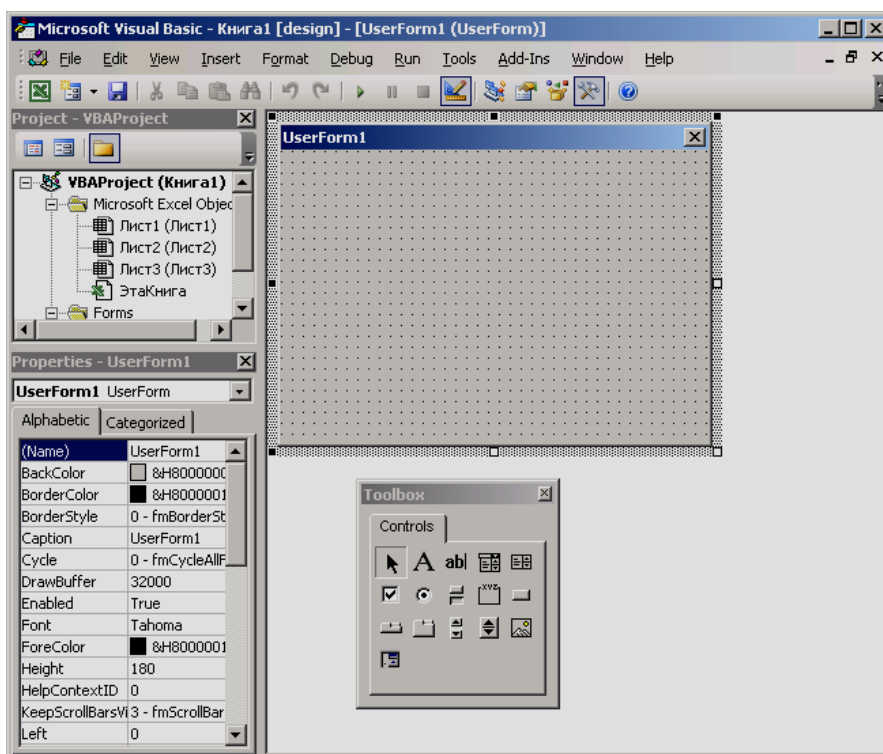


Рис. 17. Окно конструктора форм

кнопки, с помощью которых соответствующие элементы управления можно разместить в создаваемой форме. После размещения элемента управления на форме с помощью окна свойств обычно задаются свойства выделенного объекта. Некоторые из свойств для элементов управления **Кнопка**, **Поле** и **Надпись** приведены ниже.

Название	Назначение
<b>Элемент управления Label (Надпись)</b>	
Name	Задаёт имя надписи
Caption	Задаёт текст, отображаемый в надписи
Autosize	Допустимые значения: <i>True</i> (устанавливает режим автоматического изменения размера надписи так, чтобы текстовая информация, задаваемая свойством <b>Caption</b> , поместилась полностью); <i>False</i> (устанавливает фиксированный размер объекта <b>Надпись</b> )
TextAlign	Задаёт расположение текста на объекте Надпись. Допустимые значения: 1-fmTextAlignLeft (по левому краю), 2-fmTextAlignCenter (по центру), 3-fmTextAlignRight (по правому краю)
<b>Элемент управления TextBox (Поле)</b>	
Name	Задаёт имя поля
Text	Задаёт текст в поле
Locked	Допустимые значения: <i>True</i> (запрещает ввод информации в поле); <i>False</i> (разрешает ввод информации в поле)
<b>Элемент управления CommandButton (Кнопка)</b>	
Name	Задаёт имя кнопки
Caption	Задаёт текст, отображаемый на кнопке
BackColor	Задаёт цвет фона кнопки

Для того чтобы *связать* выделенный на форме объект с кодом, необходимо дважды щелкнуть по нему мышкой. В открывшемся окне редактирования кода можно выбрать событие, для которого требуется создать процедуру обработки, и ввести текст данной процедуры.

В программировании под *линейным вычислительным процессом* понимают процесс, в котором операторы выполняются последовательно друг за другом.

### **Пример 1**

Используя VBA в MS Excel, разработаем пользовательскую форму «Расчет прибыли» для расположенной ниже таблицы.

Выручка от реализации (ВР)	Себестоимость (С)	Внереализационный доход (ВД)	Балансовая прибыль (БП)	Налог на прибыль (НП)	Сумма налога (СН)	Размер прибыли (РП)
900,00 р.	400,00 р.	150,00 р.	$(ВР + ВД - С)$	20,0 %	$(БП \cdot НП)$	$(БП - СН)$

Для создания пользовательской формы откроем новую рабочую книгу MS Excel и на «Листе1» в первой строке введем наименование полей таблицы, а строкой ниже установим в ячейке, соответствующей графе НП, процентный формат, а в остальных шести – денежный. Расчертим таблицу (рис. 18).

Перейдем к разработке пользовательской формы, для чего откроем редактор VB:

1. Добавим форму, воспользовавшись командой **Insert** → **UserForm**.

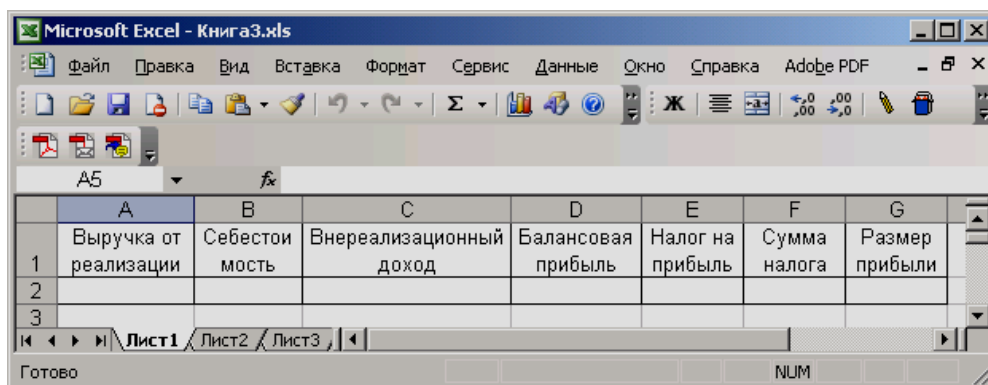


Рис. 18. Шаблон таблицы «Расчет прибыли»

2. Разместим на форме с помощью панели элементов **Toolbox** слева семь надписей (элемент **Label**), справа – семь полей (элемент **TextBox**), а ниже - четыре командных кнопки (элемент **CommandButton**).
3. С помощью окна свойств установим свойства данных объектов.

Объект	Свойство	Объект	Свойство
UserForm1	Caption = Расчет прибыли	TextBox6	Name = txtSN Locked = True
CommandButton1	Name = calc Caption = Расчет	TextBox7	Name = txtRP Locked = True
CommandButton2	Name = printToTable Caption = Заполнить таблицу	Label1	Caption = Выручка от реализации AutoSize = True
CommandButton3	Name = clean Caption = Очистить	Label2	Caption = Себестоимость AutoSize = True
CommandButton4	Name = exitForm Caption = Выход	Label3	Caption = Внереализационный доход AutoSize = True
TextBox1	Name = txtVR Locked = False	Label4	Caption = Налог на прибыль, % AutoSize = True
TextBox2	Name = txtS Locked = False	Label5	Caption = Балансовая прибыль AutoSize = True
TextBox3	Name = txtVD Locked = False	Label6	Caption = Сумма налога AutoSize = True
TextBox4	Name = txtNP Locked = False	Label7	Caption = Размер прибыли AutoSize = True
TextBox5	Name = txtBP Locked = True		

Вид пользовательской формы в окне редактора VB приведен на рис. 19.

Перейдем к обработке события, возникающего при нажатии на кнопку (событие называется *Click*). Для этого выполним двойной щелчок мышью по командной кнопке «Расчет». Откроется окно редактора кода VB, в котором введем программный код:

```
Dim VR, VD, S, NP As Single      'задание типа переменных
Dim BP, SN, RP As Single
Private Sub calc_Click()
```

```

VR = Val(txtVR.Text)    'считывание значения выручки от реализации
S = Val(txtS.Text)      'считывание значения себестоимости
VD = Val(txtVD.Text)    'считывание значения внереализационного дохода
NP = Val(txtNP.Text) / 100 'считывание значения налога на прибыль и
                           'перевод его в доли

BP = VR + VD - S        'вычисление балансовой прибыли
SN = BP * NP            'вычисление суммы налога
RP = BP - SN            'вычисление размера прибыли
txtBP.Text = BP         'вывод балансовой прибыли в текстовое поле
txtSN.Text = SN         'вывод суммы налога в текстовое поле
txtRP.Text = RP         'вывод размера прибыли в текстовое поле
'изменение цвета фона кнопки для визуализации того, что процесс вычислений выполнен
calc.BackColor = Rnd * 10 ^ 5
End Sub

```

Здесь функция *Val*(строка) преобразует строку в числовое выражение.

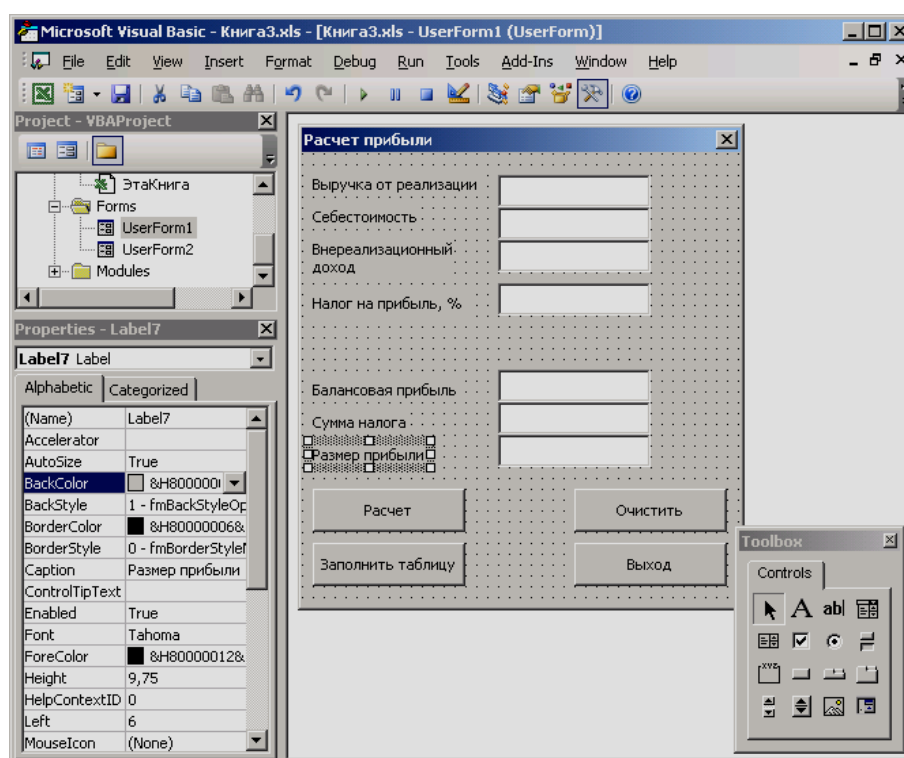


Рис. 19. Форма «Расчет прибыли» в окне редактора VB

Закроем окно программного кода.

Аналогично введем программный код для оставшихся кнопок:

```

Private Sub printToTable_Click()
Cells(2, 1) = VR    'вывод значения выручки от реализации в ячейку A2
Cells(2, 2) = S      'вывод значения себестоимости в ячейку B2
Cells(2, 3) = VD     'вывод значения внереализационного дохода в ячейку C2
Cells(2, 4) = BP     'вывод значения балансовой прибыли в ячейку D2
Cells(2, 5) = NP     'вывод значения налога на прибыль в ячейку E2
Cells(2, 6) = SN     'вывод значения суммы налога в ячейку F2
Cells(2, 7) = RP     'вывод значения размера прибыли в ячейку G2
printToTable.BackColor = Rnd * 10 ^ 5 'изменение цветового фона кнопки
End Sub

```



```

Private Sub clean_Click()
    txtVR.Text = Clear      'очистка текстовых полей
    txtS.Text = Clear
    txtVD.Text = Clear
    txtNP.Text = Clear
    txtBP.Text = Clear
    txtSN.Text = Clear
    txtRP.Text = Clear
    Cells(2, 1).ClearContents      'очистка ячеек A2:G2
    Cells(2, 2).ClearContents
    Cells(2, 3).ClearContents
    Cells(2, 4).ClearContents
    Cells(2, 5).ClearContents
    Cells(2, 6).ClearContents
    Cells(2, 7).ClearContents
End Sub

Private Sub exitForm_Click()
    End
End Sub

```

*Свойство **Cells(i, j)** позволяет обращаться к содержимому ячейки, находящейся на пересечении строки с номером *i* и столбца с номером *j*.*

Теперь вернемся на «Лист1» и с помощью инструмента **Кнопка** панели инструментов **Элементы управления (Вид → Панели инструментов → Элементы управления)** разместим ниже таблицы кнопку. Выделим данную кнопку и, выбрав в контекстном меню пункт **Свойства**, установим в окне свойств значение свойства **Caption** = «Форма для расчета прибыли», а значение свойства **Name** = ОткрытьФорму. Далее, дважды щелкнув по кнопке, перейдем в редактор VB и в модуле «Лист1» введем программный код:

```

Private Sub ОткрытьФорму_Click()
    UserForm1.Show      'вывод формы на экран
End Sub

```

Перейдем на «Лист1» и проверим работу созданной формы (рис. 20).

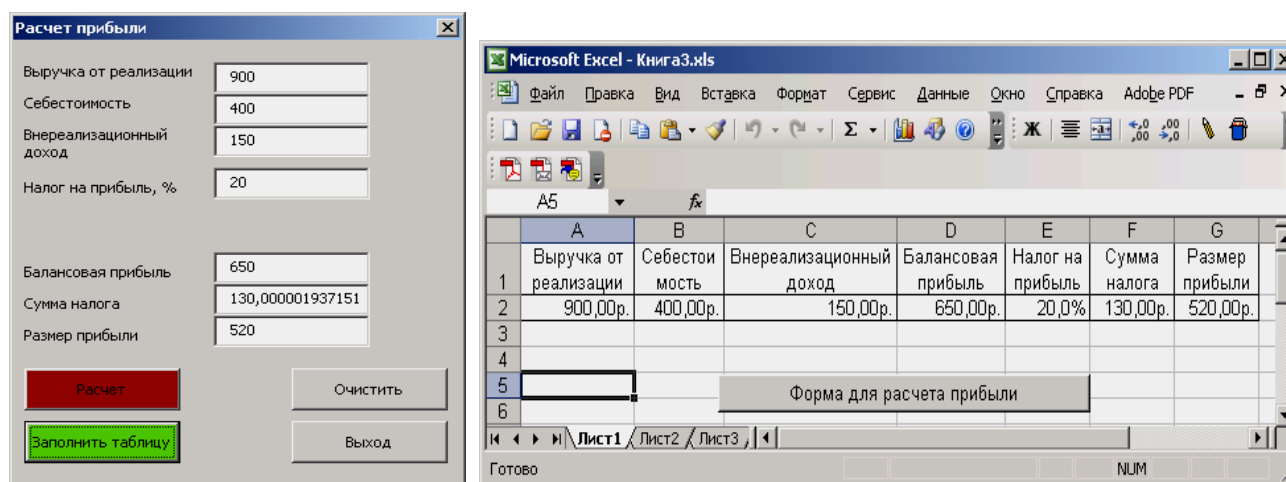


Рис. 20. Форма и таблица «Расчет прибыли»

## Пример 2

Используя VBA в MS Excel, разработаем пользовательскую форму «Вычисление функций», предназначенную для вычисления выражений при заданных целых числах  $x, y, z$ :

$$a = \frac{1}{3}\sqrt{x} + \frac{1}{5}\sqrt[5]{y}; \quad b = e^{2x+1}; \quad c = \frac{2x^3-1}{\lg^3 x - \sin y}; \quad f = \sqrt{za} - \log_3 c + b.$$

Для создания данной пользовательской формы откроем редактор VB (останемся в той же рабочей книге Excel, что и в примере 1) и добавим еще одну форму.

Разместим на форме с помощью панели элементов четыре метки и три командные кнопки, а с помощью окна свойств установим свойства этих объектов.

Объект	Свойство	Объект	Свойство
UserForm1	Caption = Вычисление функций	Label1	Caption = "a = " AutoSize = False
CommandButton1	Name = calc Caption = Вычислить	Label2	Caption = "b = " AutoSize = False
CommandButton2	Name = clean Caption = Очистить	Label3	Caption = "c = " AutoSize = False
CommandButton3	Name = exitForm Caption = Выход	Label4	Caption = "f = " AutoSize = False

Вид пользовательской формы приведен на рис. 21.

Перейдем к обработке возникающего при нажатии на кнопку события и введем программный код:

```
Private Sub calc_Click()
'определение типов переменных
Dim x, y, z As Integer
Dim a, b, c, f As Single
'ввод значений аргументов функции
x = Val(InputBox("Введите значение x", "Ввод данных"))
y = Val(InputBox("Введите значение y", "Ввод данных"))
z = Val(InputBox("Введите значение z", "Ввод данных"))
'вычисление функции
a = Sqr(x) / 3 + y ^ (1 / 5) / 5
'вывод значений функции
MsgBox "При x = " & x & ", y = " & y & " функция a = " & a
b = Exp(2 * x + 1)
MsgBox "При x = " & x & " функция b = " & b
c = (2 * x ^ 3 - 1) / (Tan(x) ^ 3 - Sin(y))
MsgBox "При x = " & x & ", y = " & y & " функция c = " & c
f = Sqr(z * a) - Log(c) / Log(3) + b
MsgBox "При x = " & x & ", y = " & y & ", z = " & z & " функция f = " & f
'вывод значений функции в надпись
Label1.Caption = Label1.Caption + Str(a)
Label2.Caption = Label2.Caption + Str(b)
Label3.Caption = Label3.Caption + Str(c)
Label4.Caption = Label4.Caption + Str(f)
End Sub
```

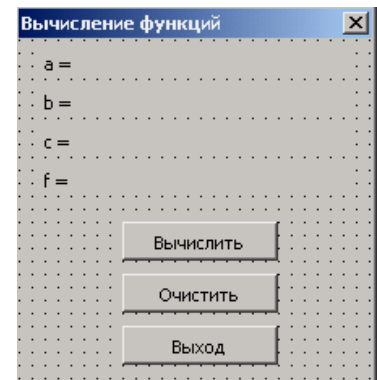


Рис. 21. Форма «Вычисление функций»

```

Private Sub clean_Click()
    Label1.Caption = "a = "
    Label2.Caption = "b = "
    Label3.Caption = "c = "
    Label4.Caption = "f = "
End Sub

Private Sub exitForm_Click()
    End
End Sub

```

Здесь функция **InputBox** используется для ввода информации в отдельном диалоговом окне и имеет следующий синтаксис (в квадратных скобках указаны необязательные параметры):

**InputBox** («Текст сообщения», [«Текст заголовка диалогового окна»], [значение текстового поля ввода по умолчанию])

Оператор **MsgBox** используется в качестве диалогового окна вывода сообщений и имеет синтаксис:

**MsgBox** «Текст сообщения», [buttons], [«Текст заголовка диалогового окна»]

где *buttons* – числовое выражение, задающее параметры для кнопок управления и значков в диалоговом окне и состоящее из констант VB.

Оператор **&** предназначен для объединения символов в одну строку. А функция **Str(число)** возвращает текстовое представление исходного числа.

Чтобы форма отображалась на экране при активизации рабочего листа, в редакторе VB откроем модуль «Лист2» и введем программный код:

```

Private Sub Worksheet_Activate()
    UserForm2.Show
End Sub

```

Теперь, как только мы перейдем на «Лист2», появится форма «Вычисление функций».

Для проверки работы данной формы подберем контрольный пример (при  $x = 0$ ,  $y = 1$ ,  $z = 1$  функции  $a = 0,2$ ;  $b \approx 2,7183$ ;  $c \approx 1,1884$ ;  $f \approx 3,0084$ ) и запустим форму (рис. 22).

Переименуем «Лист1» и «Лист2» соответственно в «Расчет прибыли» и «Вычисление выражений».

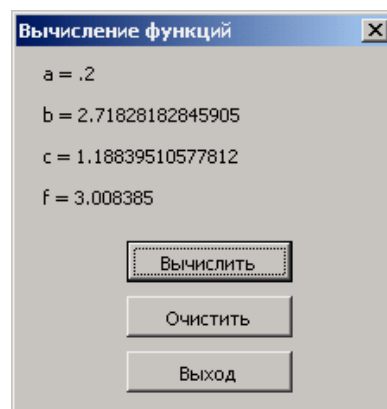


Рис. 22. Результаты вычислений

## Задания к лабораторной работе 3

### Задание 1

Используя VBA в MS Excel, разработать пользовательскую форму, предназначенную для выполнения расчетов, соответствующих варианту задания (№ п/п). Форма должна содержать:

1. Заголовок формы.
2. Надписи и текстовые поля, соответствующие наименованиям столбцов таблицы.
3. Кнопку «Расчет», при нажатии на которую изменяется цвет ее фона, считывается исходная информация из соответствующих текстовых полей, производятся необходимые вычисления и вывод результатов в предназначенные для них текстовые поля.
4. Кнопку «Заполнить таблицу», при нажатии на которую изменяется цвет ее фона и заполняются соответствующие ячейки строки, расположенной ниже шапки таблицы на листе рабочей книги MS Excel (шапка таблицы включает все графы, а в ячейках строки, расположенной ниже, устанавливаются соответствующие форматы).
5. Кнопку «Очистить», при нажатии на которую удаляется информация, содержащаяся в текстовых полях формы и ячейках строки, расположенной ниже шапки таблицы.
6. Кнопку «Выход», предназначенную для закрытия формы.

Отображение формы на экране осуществляется с помощью кнопки, размещенной на рабочем листе; при этом имя листа соответствует названию формы.

№ п/п	Описание формы						
1	Расчет суммы заказа с налоговыми отчислениями						
	Наименование	Количество (К)	Цена (Ц)	Ставка налога (Н)	Стоимость без налога (С)	Размер налога (РН)	Стоимость с учетом налога (СН)
	Монитор	500	9 448 ,00 р.	5 %	(Ц · К)	(С · Н)	(С + РН)
2	Расчет цены товара с учетом курса валюты						
	Наименование	Цена в у.е. (Цуе)	Курс у.е. (К)	Ставка НДС (НДС)	Цена в р. (Цр)	Размер НДС (РН)	Цена реализации (ЦР)
	Принтер	\$148,18	31 ,61 р.	18 %	(Цуе · К)	(Цр · НДС)	(Цр + РН)
3	Расчет оборотных фондов						
	Размер запасов (РЗ)	Незавершенное производство (НЗП)	Малоценные и быстроизнашивающиеся предметы (МБП)	Фонды обращения (ФО)	Оборотные фонды (ОФ)	Оборотные средства (ОС)	
	450	95	140	230	(РЗ + НЗП + МБП)	(ОФ + ФО)	

№ п/п	Описание формы						
4	Расчет рентабельности						
	Постоянные рас- ходы (ПСР)	Переменные расходы (ППР)	Прибыль (П)	Себестоимость (С)	Рентабельность (Р)		
	3 150,00 р.	5 200,00 р.	9 450,00 р.	(ПСР + ППР)	(П/С · 100%)		
5	Расчет возвращаемой суммы кредита						
	Размер кредита (РК)	Срок кредита в днях (СК)	Годовая процент- ная ставка (ПС)	Ставка за период (СП)	Сумма возврата (СВ)		
	2 000 000,00 р.	218	14 %	(ПС · СК/365)	(РК · [1 + СП])		
6	Расчет остаточной стоимости основных фондов						
	Наименование	Первичная стои- мость (ПС)	Коэффициент износа (КИ)	Сумма из- носа (СИ)	Остаточная стоимость (ОС)		
	Здание цеха	1 000 000, 00 р.	0,42	(ПС · КИ)	(ПС – СИ)		
7	Расчет учета материалов на складе						
	Наименова- ние	Количество на складе (К)	Цена за ед. (Ц)	Расход за месяц (РМ)	Остаток на складе (ОС)	Сумма расхода за месяц (СР)	Сумма ос- татка (СО)
	Краска	50	156 ,00 р.	20	(К – РМ)	(РМ · Ц)	(ОС · Ц)
8	Оценка реальной доходности вклада						
	Размер вклада на год (РВ)	Годовая процент- ная ставка (ПС)	Годовой темп инфляции (ТИ)	Наращенная сум- ма (НС)	Реальный доход (РД)		
	1 500 000,00 р.	9,25 %	9 %	(РВ · [1 + ПС])	(НС/[1 + ТИ] – РВ)		
9	Расчет показателей доходности облигаций						
	Рыноч- ная цена (РЦ)	Номи- нальная цена (НЦ)	Норма годо- вого дохода (НД)	Количест- во выплат в год (КВ)	Курс облига- ции (КО)	Текущая до- ходность (ТД)	Полная доход- ность (ПД)
	55,00 р.	60,00 р.	0,055	4	(РЦ/НЦ · 100)	(НД/КО · 100)	([1+ТД/КВ] <sup>КВ</sup> – 1)
10	Расчет средневзвешенной ставки оплаты						
	ФИО	Отработано дней (ОД)	Оклад за месяц (ОМ)	Премия за месяц (ПМ)	Начислено за месяц (НМ)	Средневзвешенная ставка (СС)	
	Иванов С. К.	25	10 640,00 р.	9 105,00 р.	(ОМ + ПМ)	(НМ / ОД)	
11	Расчет налога в дорожные фонды						
	Автомобиль	Ставка налога (Н)	Мощность двигателя (МД), л. с.	Налог на транспортное средство			
				Общая сумма (ТН)	В т.ч. в местный бюджет (МБ)	В региональный бюджет (РБ)	
	Тойота «Ора»	14,0 %	132	(МД · Н)	(ТН · 0,75)	(ТН · 0,25)	

№ п/п	Описание формы					
12	Расчет дохода за прокат автомобилей					
	Автомобиль	Цена одного часа проката (Ц)	Количество часов проката (К)	Налог на прибыль (НП)	Сумма налога на прибыль (СН)	Выручка (В)
	Ford Focus	50,00 р.	12	20 %	(Ц · К · НП)	(Ц · К – СН)
13	Расчет потерь от брака					
	Номер договора	Количество изделий (КИ)	Цена (Ц)	Количество бракованных изделий (КБ)	Потери от брака (ПБ)	Стоимость качественных изделий (С)
	10	500	850,00 р.	15	(Ц · КБ)	[(КИ – КБ) · Ц]
14	Расчет рентабельности выпуска изделий					
	Изделие	Сумма выручки (В)	Затраты на производство (ЗП)	Затраты на реализацию (ЗР)	Себестоимость (С)	Рентабельность (Р)
	Шампунь	78 618,00 р.	50 000,00 р.	20 000,00 р.	(ЗП + ЗР)	[(В – С) / С · 100]
15	Расчет прибыли предприятий					
	Наименование	Выручка от реализации (В)	Себестоимость (С)	Коммерческие расходы (КР)	Управленческие расходы (УР)	Полная себестоимость (ПС)
	«Тандем»	57 800,00 р.	41 829,00 р.	2 615,00 р.	4 816,00 р.	(С + КР + УР)

## Задание 2

Используя VBA в MS Excel, разработать пользовательскую форму «Вычисление функций», предназначенную для вычисления выражений при заданных целых числах  $x, y, z$  в соответствии с вариантом задания (№ п/п). Для проверки значений функций подобрать контрольный пример. Форма должна содержать:

1. Заголовок формы и надписи для обозначения функций, например « $f =$ ».
2. Кнопку «Вычислить», при нажатии на которую считываются значения аргументов функции через диалоговое окно ввода информации **InputBox**, вычисляются выражения, значения которых выводятся в диалоговые окна сообщений **MsgBox** и в соответствующие для них надписи на форме после знака « $=$ », например « $f = 24$ ».
3. Кнопку «Очистить», при нажатии на которую удаляются значения функций.
4. Кнопку «Выход», предназначенную для закрытия формы.

Отображение формы на экране осуществляется при активизации рабочего листа с именем «Вычисление выражений».

№ п/п	Функции	№ п/п	Функции
1	$a = e^{x+y} (\sin x + \ln z); \quad b = y^{-\sqrt{ x }};$ $c = \left  \sin^2 x - \frac{1}{4} \cos^3 x \right ; \quad f = \sqrt{c} + a \ln b.$	2	$a = \frac{\operatorname{tg} x}{\sqrt[3]{z^2 + x}}; \quad b = y^{-\sqrt{ x }};$ $c =  \sin x \cdot \ln b ; \quad f = ae^z \sqrt{c} - \log_2(2x).$

№ п/п	Функции	№ п/п	Функции
3	$a = 1 + 4z - x^2 + 3y^3; \quad b = tg^3 x + tg^2 y;$ $c = e^{x-y} - 2; \quad f = \lg a + \frac{b+1}{ c }.$	4	$a = \frac{4\cos(x-3)}{2z}; \quad b = \frac{1}{ y^3 };$ $c = \sin^5 x + \cos^2 z; \quad f = a - b + \ln \sqrt[3]{c}.$
5	$a = \sin x + e^{x+y}; \quad b = y^{-\sqrt{ x }};$ $c =  e^{z+1} + tg x ; \quad f = \sqrt{c}(\ln b - a).$	6	$a = z^{-\sqrt{ x }}; \quad b = \ln(a + y);$ $c = \sin(x + y) + z^{x+y}; \quad f = tg^3(b - c).$
7	$a = z^{- x }; \quad b = y^{-\sqrt{ x }};$ $c = \left  z + tg^4 x - \frac{3}{5}y^3 \right ; \quad f = a + \frac{3x}{5} \ln^2 b(\sqrt{c} - e^x).$	8	$a = \sqrt[3]{\lg 2x}; \quad b = x^2 yz - y x + \sqrt{z} ;$ $c = \frac{1}{3} \sin^3 x - \frac{1}{5} \cos^5 x; \quad f = \frac{b}{10^{-z} + a} + c.$
9	$a = \sqrt{12x^2 tg x}; \quad b = \log_3(x + y);$ $c =  2x \cos^2 x + \sin y ; \quad f = \frac{a}{ze^{y+z}} - \sqrt[3]{c} + b.$	10	$a = \sqrt{x} - z^{x+y}; \quad b = \ln(\sin x);$ $c =  \cos^3 x - \sin^{2x} ; \quad f = (b + a) \ln c$
11	$a = \frac{2}{3} \sin^3 x + \sqrt{z}; \quad b = z^{-\sqrt{ x }};$ $c =  b + \cos^3 x ; \quad f = e^{x+y} + \ln(ac).$	12	$a = \ln\left(y^{-\sqrt{ x }}\right); \quad b = \sin z + e^{x+y};$ $c = 2 \cos^2 x + 3; \quad f = ab + \sqrt{\frac{c}{5 \sin z}}.$
13	$a = \sqrt{\frac{3z}{e^{x+y}}}; \quad b = y^{-\sqrt{ x }};$ $c = (\sin x + 2e^{x+y})(tg x + z); \quad f = c + \ln(b^3) + a.$	14	$a = z \sqrt{\frac{x+1}{(x-1)^2}}; \quad b = y^{-\sqrt{ x }};$ $c = (\cos x - \sin x)tg^2 y; \quad f = c - \ln(b + a).$
15	$a = e^{x+y} + tg^2(x - y); \quad b = \sqrt{z} + y^2; \quad c =  x^4 - \ln y ; \quad f = \frac{\lg x + a - \cos x}{b + c}.$		

## Лабораторная работа 4

### 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

ИЛИ

**If** Условие **Then**

Блок\_операторов\_1

**Else**

Блок\_операторов\_2

**End If**

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
    R1 = Range("B3").Value

```

`задание типа переменных  
`считывание значений переменных

	A	B	C	D	E
1	Окружность	Радиус	Координаты центра		Характер расположения
2			a	b	
3	Первая				
4	Вторая				
5					

Рис. 23. Таблица определения характера расположения окружностей



```

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. 24).

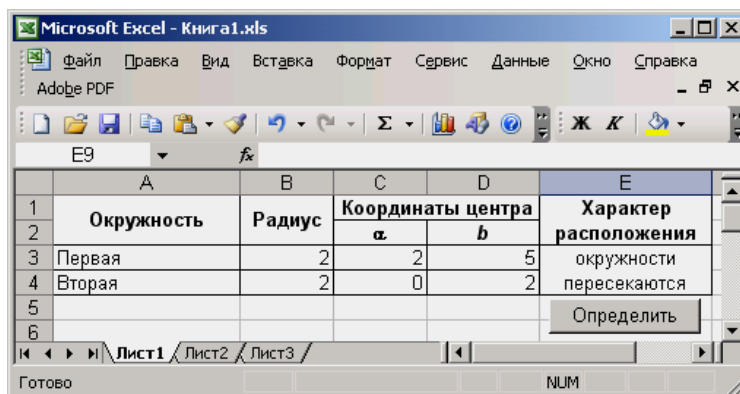


Рис. 24. Определение характера расположения окружностей

### 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 = txtVzngr 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

```

Рис. 25. Форма «Вознаграждение брокера»

### Пример 3

Разработать пользовательскую форму и составить программу, вычисляющую значение функции:

$$y = \begin{cases} \frac{\sin 3x + x^2}{\sqrt[3]{1+x^2}}, & \text{если } x \leq -4; \\ \sqrt{x^2 + 4}, & \text{если } -4 < x \leq 3; \\ |x - e^{-x}|, & \text{если } x > 3. \end{cases}$$

Пользовательская форма имеет вид, представленный на рис. 26. Свойства объектов формы представлены ниже.

Объект	Свойство	Объект	Свойство
UserForm1	Caption = Вычисление значения функции	Label1	Caption = Значение X AutoSize = True
CommandButton1	Name = calc Caption = Вычислить	Label2	Caption = Значение Y AutoSize = True
CommandButton2	Name = clean Caption = Очистить	TextBox1	Name = txtX Locked = False
CommandButton3	Name = exitForm Caption = Выход	TextBox2	Name = txtY Locked = True

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

```

Private Sub calc_Click()
Dim x, y As Single
x = Val(txtX.Text)
If x <= -4 Then
    y = (Sin(3 * x) + x ^ 2) / (1 + x ^ 2) ^ (1 / 3)
ElseIf x > 3 Then
    y = Abs(x - Exp(-x))
Else
    y = Sqr(x ^ 2 + 4)
End If
txtY.Text = y
End Sub

```

Рис. 26. Форма «Вычисление значения функции»

Подберем контрольные примеры: при  $x = -4$   $y = 6,431257$ ; при  $x = 0$   $y = 2$ ; при  $x = 10$   $y = 9,999955$ . Проверим работу программы (рис. 27).

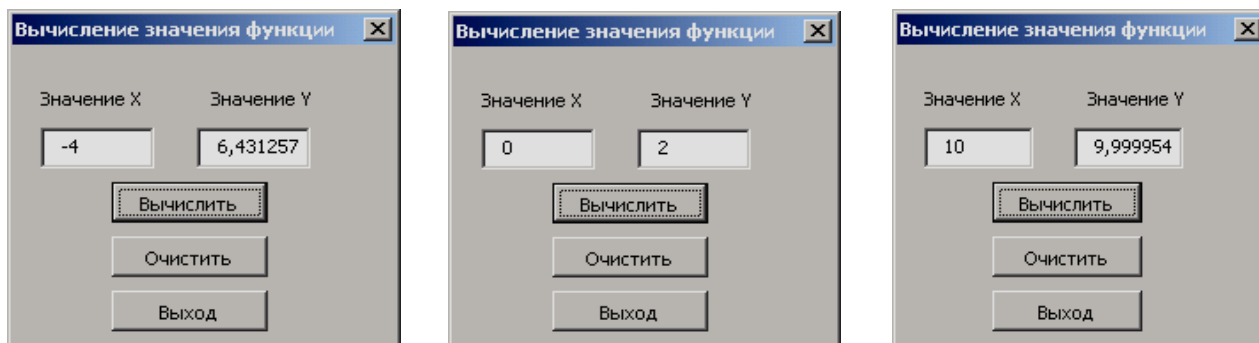


Рис. 27. Результаты вычисления значений функции

#### Пример 4

По введенной дате рождения сообщить пользователю, кто он по знаку зодиака (с 21 марта по 20 апреля – Овен, с 21 апреля по 20 мая – Телец, с 21 мая по 21 июня – Близнецы, с 22 июня по 22 июля – Рак, с 23 июля по 23 августа – Лев, с 24 августа по 22 сентября – Дева, с 23 сентября по 23 октября – Весы, с 24 октября по 22 ноября – Скорпион, с 23 ноября по 21 декабря – Стрелец, с 22 декабря по 20 января – Козерог, с 21 января по 19 февраля – Водолей, с 20 февраля по 20 марта – Рыбы).

Пусть пользовательская форма будет иметь вид, представленный на рис. 28. Свойства объектов формы представлены ниже.

Объект	Свойство	Объект	Свойство
UserForm1	Caption = Знак зодиака	Label1	Caption = Дата рождения AutoSize = True
CommandButton1	Name = calc Caption = Определить знак	Label2	Caption = Знак зодиака AutoSize = True
CommandButton2	Name = clean Caption = Очистить	TextBox1	Name = txtData Locked = False
CommandButton3	Name = exitForm Caption = Выход	TextBox2	Name = txtZodiak Locked = True

Чтобы определить знак зодиака по введенной пользователем дате рождения, воспользуемся оператором выбора **Select Case**. Кроме этого для выделения из даты месяца и числа потребуются функции **Month(Дата)** и **Day(Дата)**, которые возвращают соответственно месяц как целое число от 1 до 12 и день как целое число от 1 до 31. Таким образом, код обработки события нажатия кнопки «Определить знак» будет иметь вид:

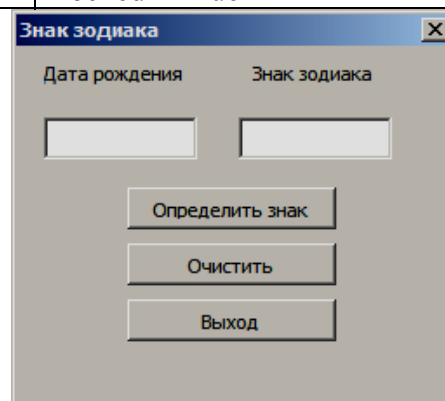


Рис. 28. Форма «Знак зодиака»

```

Private Sub calc_Click()
Dim DR As Date
DR = (txtData.Text)
Select Case Month(DR)                                `выбор знака зодиака по номеру месяца
Case 1
If Day(DR) <= 20 Then txtZodiak.Text = "Козерог" Else txtZodiak.Text = "Водолей"
Case 2
If Day(DR) <= 19 Then txtZodiak.Text = "Водолей" Else txtZodiak.Text = "Рыбы"
Case 3
If Day(DR) <= 20 Then txtZodiak.Text = "Рыбы" Else txtZodiak.Text = "Овен"
Case 4
If Day(DR) <= 20 Then txtZodiak.Text = "Овен" Else txtZodiak.Text = "Телец"
Case 5
If Day(DR) <= 20 Then txtZodiak.Text = "Телец" Else txtZodiak.Text = "Близнецы"
Case 6
If Day(DR) <= 21 Then txtZodiak.Text = "Близнецы" Else txtZodiak.Text = "Рак"
Case 7
If Day(DR) <= 22 Then txtZodiak.Text = "Рак" Else txtZodiak.Text = "Лев"
Case 8
If Day(DR) <= 23 Then txtZodiak.Text = "Лев" Else txtZodiak.Text = "Дева"
Case 9
If Day(DR) <= 22 Then txtZodiak.Text = "Дева" Else txtZodiak.Text = "Весы"
Case 10
If Day(DR) <= 23 Then txtZodiak.Text = "Весы" Else txtZodiak.Text = "Скорпион"
Case 11
If Day(DR) <= 22 Then txtZodiak.Text = "Скорпион" Else txtZodiak.Text = "Стрелец"
Case Else
If Day(DR) <= 21 Then txtZodiak.Text = "Стрелец" Else txtZodiak.Text = "Козерог"
End Select
End Sub

```

Для примера: родившиеся 25 сентября 2000 г. по знаку зодиака «Весы» (рис. 29).

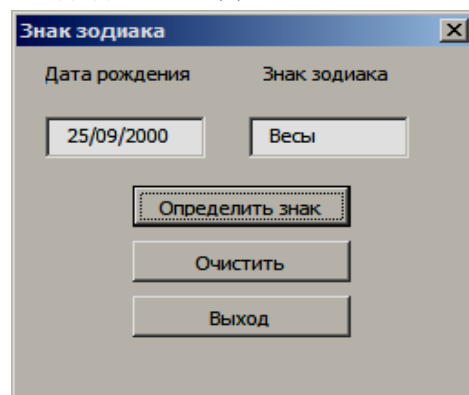
### **Пример 5**

Решим задачу из примера 2, используя оператор выбора. В этом случае код обработки события нажатия кнопки «Рассчитать» примет вид:

```

Private Sub calc_Click()
Dim S, P As Single
S = Val(InputBox("Введите сумму сделки", "Ввод данных"))
Select Case S
Case 0 To 149999
P = S * 0.035
Case Is >= 500000
P = S * 0.05
Case Else
P = S * 0.045
End Select
txtSumma.Text = Str(S) + " руб."
txtVzngr.Text = Str(P) + " руб."
End Sub

```



В данном случае слово **Is**, используемое в коде программы, является ключевым словом **ИВА**, обозначающим тестируемое выражение в операторе **Case**.

Рис. 29. Определение знака зодиака

## Задания к лабораторной работе 4

### Задание 1

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

№ п/п	Задание
1	Определить, принадлежит ли точка $M$ с координатами $(x, y, z)$ шару с центром в точке $C(a, b, c)$ и радиусом $R$ .
2	Проверить, упорядочены ли три числа $a, b, c$ по возрастанию. Если да, то удвоить каждое из них, в противном случае заменить числа их модулями.
3	Проверить, лежит ли точка $M$ с координатами $(x, y)$ на прямой $y = ax + b$ . При положительном ответе найти расстояние от точки $M$ до начала координат; при отрицательном – найти на прямой точку, имеющую такую же ординату, как у точки $M$ .
4	Определить, принадлежит ли точка $M$ с координатами $(x, y)$ кольцу с центром в начале координат, внешним радиусом $2R$ и внутренним радиусом $R$ .
5	Найти площадь треугольника по формуле Герона, включая проверку условия существования треугольника по трем сторонам. Если треугольник существует, выводится его площадь, в противном случае – сообщение о невозможности существования треугольника.
6	Проверить, упорядочены ли три числа $a, b, c$ по убыванию. Если да, то заменить числа их квадратами, в противном случае каждое из чисел разделить на три.
7	Проверить, лежат ли три заданные точки $M(x_1, y_1)$ , $N(x_2, y_2)$ и $K(x_3, y_3)$ на одной прямой. Три точки $P_1(x_1, y_1)$ , $P_2(x_2, y_2)$ и $P_3(x_3, y_3)$ лежат на одной прямой, если $\Delta = \begin{vmatrix} x_2 - x_1 & y_2 - y_1 \\ x_3 - x_1 & y_3 - y_1 \end{vmatrix} = 0.$
8	Определить, принадлежит ли точка $M$ с координатами $(x, y)$ кругу с центром в точке $C(a, b)$ и радиусом $R$ .
9	Определить, являются ли три числа пифагоровыми (три числа называются пифагоровыми, если квадрат одного из них равен сумме квадратов двух других).
10	Если первое из двух чисел $a$ и $b$ нечетное, то найти сумму этих чисел, в противном случае вычислить их произведение.
11	Возвести число $a$ в квадрат, если оно кратно 7, и увеличить его в 3 раза в противном случае.
12	Извлечь из числа $a$ кубический корень, если оно кратно 11, и уменьшить его на 6 в противном случае.
13	Определить, какая из двух точек $M(x_1, y_1)$ , $N(x_2, y_2)$ находится ближе к окружности с центром в начале координат и радиусом $R$ (чем ближе точка к окружности, тем меньше для нее $ (x_i^2 + y_i^2) - R^2 $ ).
14	Найти сумму двух наименьших из трёх положительных целых чисел $a, b, c$ .
15	Определить номер квадранта, в котором расположена точка $M$ с координатами $(x, y)$ .

### Задание 2

В соответствии с вариантом задания (№ п/п) разработать пользовательскую форму и составить 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.
11	Рассчитать стоимость заказа в типографии, если действуют следующие расценки: печать до 100 экземпляров – 10 р. за лист; от 100 до 1000 экземпляров – 7 р. за лист; свыше 1 000. – 5 р. за лист.
12	Продавец-консультант получает комиссионные, начисляемые по следующей схеме: если продукции продано не меньше чем на 10 000 р., то процент комиссионных составляет 2 % от стоимости реализованной продукции, если меньше чем на 10 000 р. – 1 %, если стаж работы продавца-консультанта в торговой точке не менее 3 лет, то производится доплата в размере 0,5 % от стоимости реализованной продукции. Определить сумму комиссионных продавца-консультанта.

№ п/п	Задание
13	Билет на пригородном поезде стоит 35 р., если расстояние до станции не больше 20 км; 53 р., если расстояние более 20 км, но не превышает 75 км; 60 р., если расстояние больше 75 км. Определить стоимость билета.
14	Определить сумму, которую заплатит покупатель за приобретение товара в количестве $N$ штук по цене $S$ р. каждая, если в магазине в зависимости от стоимости покупки предоставляется скидка: если стоимость более 10 000 и менее 35 000 р., то скидка составляет 5 %, а если более 35 000 р. – то 10 %.
15	Определить стоимость аренды для ЧП в торговом центре с учетом следующих расценок: аренда площади до $20 \text{ м}^2$ – 150 р. за $\text{м}^2$ , аренда площади свыше $150 \text{ м}^2$ – 70 р. за $\text{м}^2$ , остальные площади – 100 р. за $\text{м}^2$ .

### Задание 3

Используя редактор VB MS Excel, разработать пользовательскую форму и составить программу, вычисляющую значение функции в соответствии с вариантом задания (№ п/п). Подобрать контрольный пример.

№ п/п	Функция	№ п/п	Функция
1	$y = \begin{cases} \frac{1}{2}x^2 - \sin x, & \text{если } x < 10; \\ e^{x+1}, & \text{если } 10 \leq x \leq 15; \\ \sin(x^2 + 1), & \text{если } x > 15. \end{cases}$	2	$y = \begin{cases} \frac{\cos 3x + x^3}{\sin^3 x - 3x}, & \text{если } x = 2; \\ \sin^2 x + \sqrt{x^2 + 2}, & \text{если } x > 2; \\ x^3 \log_2  \arctg x - e^{-x} , & \text{если } x < 2. \end{cases}$
3	$y = \begin{cases} x^2 - \operatorname{tg} x, & \text{если } -2 \leq x \leq 2; \\ e^{x+1} + \sqrt{x^3}, & \text{если } x > 2; \\ \sin x^2 + \ln  x , & \text{если } x < -2. \end{cases}$	4	$y = \begin{cases} \sin x^2 - \sqrt{\ln  \sin x }, & \text{если } 0 < x \leq 5; \\ \frac{3}{4}e^x, & \text{если } 5 < x < 10; \\ 3 \sin^3 x + \cos x, & \text{если } x \geq 10. \end{cases}$
5	$y = \begin{cases} \frac{3}{2}x^2 - \operatorname{tg} x, & \text{если } -2 \leq x \leq 2; \\ e^{x+1} + \sqrt{x^3}, & \text{если } x > 2; \\ \frac{2}{3} \sin x^2 + \ln  x , & \text{если } x < -2. \end{cases}$	6	$y = \begin{cases} 3x + \sqrt{1 + x^2}, & \text{если } x < 0; \\ 2 \cos(x) e^{-2x}, & \text{если } 0 \leq x \leq 1; \\ 2 \sin(3x), & \text{если } x > 1. \end{cases}$
7	$y = \begin{cases} \frac{1 + 2x}{1 + x^2}, & \text{если } x < 0; \\ \sin^2 x \sqrt{1 + x}, & \text{если } 0 \leq x < 1; \\ \sin^2 x \cdot e^{0.2x}, & \text{если } x \geq 1. \end{cases}$	8	$y = \begin{cases} \sqrt{1 + \frac{x^2}{1 + x^2}}, & \text{если } x < 0; \\ 2 \cos^2 x, & \text{если } 0 \leq x \leq 1; \\ \sqrt{1 +  2 \sin 3x ^{\frac{1}{3}}}, & \text{если } x > 1. \end{cases}$

№ п/п	Функция	№ п/п	Функция
9	$y = \begin{cases}  x ^{1/3}, & \text{если } x < 0; \\ \frac{x}{1+x} - 2x, & \text{если } 0 \leq x < 1; \\ \frac{ 3-x }{1+x}, & \text{если } x \geq 1. \end{cases}$	10	$y = \begin{cases} \frac{1+x}{1+x^2}, & \text{если } x < 0; \\ \sqrt{1 + \frac{x}{1+x}}, & \text{если } 0 \leq x < 1; \\ 2 \sin 3x , & \text{если } x \geq 1. \end{cases}$
11	$y = \begin{cases} 1 + \frac{3+x}{1+x^2}, & \text{если } x < 0; \\ \sqrt{1 + (1-x)^2}, & \text{если } 0 \leq x < 1; \\ \frac{1+x}{1+\cos^2 x}, & \text{если } x \geq 1. \end{cases}$	12	$y = \begin{cases} \frac{1+x}{\sqrt[3]{1+x^2}}, & \text{если } x \leq 0; \\ 2e^{-2x} - x, & \text{если } 0 < x < 1; \\  2-x ^{1/3}, & \text{если } x \geq 1. \end{cases}$
13	$y = \begin{cases} \frac{ x }{1+x^2} e^{-2x}, & \text{если } x < 0; \\ \sqrt{1+x^2}, & \text{если } 0 \leq x < 1; \\ \frac{1+\sin x}{1+x} + 3x, & \text{если } x \geq 1. \end{cases}$	14	$y = \begin{cases} \frac{1+x+x^2}{1+x^2}, & \text{если } x < 0; \\ \sqrt{1 + \frac{2x}{1+x^2}}, & \text{если } 0 \leq x < 1; \\ 2 0.5 + \sin x , & \text{если } x \geq 1. \end{cases}$
15	$y = \begin{cases} \frac{1+ x }{\sqrt[3]{1+x+x^2}}, & \text{если } x \leq -1; \\ 2\ln(1+x^2) + x(1+\cos^4 x), & \text{если } -1 < x < 0; \\ \sqrt[5]{(1+x)^3}, & \text{если } x \geq 0. \end{cases}$		

#### Задание 4

В соответствии с вариантом задания (№ п/п) разработать пользовательскую форму и составить программу в редакторе VB MS Excel, используя оператор выбора **Select Case**.

№ п/п	Задание
1	В восточных календарях принят 60-летний цикл, состоящий, в свою очередь, из пяти 12-летних подциклов. Подциклы обозначались цветом: 0 – зеленый; 1 – красный; 2 – желтый; 3 – белый; 4 – черный. Внутри каждого подцикла годы носили названия животных: 0 – свинья (или кабан); 1 – крыса; 2 – бык; 3 – тигр; 4 – кролик (заяц или кот); 5 – дракон; 6 – змея; 7 – лошадь; 8 – овца (баран или коза); 9 – обезьяна; 10 – петух; 11 – собака. Необходимо, чтобы по введенной пользователем дате рождения печаталось название года рождения по восточному календарю. Для расчета воспользоваться функцией Year(Дата), которая возвращает год как целое число от 100 до 9999 и формулами: [НомерЦвета = ((9910 – Год) mod 60) \ 12], [НомерЖивотного = (Год – 3) mod 12]. Для проверки 1966 г. – «год желтой лошади», 1984 г. – «год зеленой крысы».
2	Дано целое число $k$ ( $1 \leq k \leq 365$ ). Определить, каким будет $k$ -й день года: понедельником, вторником и т. д.



№ п/п	Задание
3	Используя функцию Time, возвращающую текущее системное время компьютера, составить программу, которая отображает текущее время и ниже печатает его словами (например, «Сейчас 12 часов, 2 минуты и 35 секунд»). Слова «часы», «минуты», «секунды» должны выводиться по согласованию с числом, например, один час, пять часов и т. д. Для определения текущего часа, минуты, секунды воспользоваться соответственно функциями Hour(Time), Minute(Time), Second(Time).
4	Дано натуральное число $n$ ( $1 \leq n \leq 99999$ ), определяющее стоимость товара в копейках. Выразить стоимость в рублях и копейках и напечатать, согласовывая окончание слов в соответствующей фразе, например, «333 рубля 21 копейка», «155 рублей 5 копеек», «1 рубль» и т. п.
5	Работа светофора для водителей запрограммирована следующим образом: начиная с начала каждого часа, в течение трех минут горит зеленый сигнал, затем в течение одной минуты – желтый, в течение двух минут – красный, в течение трех минут – опять зеленый и т. д. Дано вещественное число $t$ , означающее время в минутах, прошедшее с начала очередного часа. Определить, сигнал какого цвета горит для водителей в этот момент.
6	Дано целое число $n$ ( $1 \leq n \leq 99$ ), определяющее возраст человека (в годах). Для этого числа напечатать фразу «мне $n$ лет», учитывая при этом, что при некоторых значениях $n$ слово «лет» надо заменить на «год» или «года».
7	По введенной дате рождения сообщить пользователю, в какой день недели он родился (понедельник, или вторник, или среду и т. д.). Для определения дня недели использовать функцию WeekDay(Дата, vbMonday), которая возвращает целое число от 1 до 7.
8	По введенному числу $n$ ( $1 \leq n \leq 7$ ) сообщить пользователю место летнего отдыха из семи предлагаемых туристическим агентством курортов, причем в двух случаях в качестве места отдыха выдается «отдых на даче».
9	Для натурального числа $k$ напечатать фразу «мы купили $k$ билетов в кино», согласовав окончание слова «билет» с числом $k$ .
10	По введенному пользователем времени (часы : минуты) напечатать приветствие в зависимости от времени суток: «Доброй ночи» с 0 до 6 часов, «Доброе утро» с 6 до 12 часов, «Добрый день» с 12 до 18 часов, «Добрый вечер» с 18 до 24 часов (в VBA и Excel время дня выражается дробным числом от 0 до 1, например, полдень представлен как 0,5, соответственно 18 часов как 0,75).
11	По введенному пользователем названию одного из семи микрорайонов города напечатать расположенные в этом микрорайоне торговые центры.
12	По введенному числу $n$ сообщить студенту, по каким трем дисциплинам из предлагаемых на выбор пяти ему придется сдавать экзамен (всего возможно 10 вариантов).
13	По введенной пользователем дате определить время года. Для этого воспользоваться функцией Month(Дата), которая возвращает месяц как целое число от 1 до 12.
14	По заданной сумме $S$ стоимости покупки напечатать строку, содержащую это число и единицы измерения в рублях, согласовывая окончание слова «рубль», например, 3 рубля, 25 рублей, 41 рубль и т. п.
15	По введенному количеству $k$ ( $1 \leq k \leq 100$ ) набранных студентом баллов определить поставленную по пятибалльной системе оценку: если количество баллов ниже 60, то оценка «2», если от 60 до 80 баллов, то «3», от 80 до 90 – «4», более 90 баллов – «5».

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Ананьев А. И.* Самоучитель Visual Basic 6.0 / А. И. Ананьев, А. Ф. Федоров. – СПб. : БХВ-Петербург, 2005. – 624 с.
2. *Гарнаев А. Ю.* Использование MS Excel и VBA в экономике и финансах / А. Ю. Гарнаев. – СПб. : БХВ-Петербург, 2000. – 336 с.
3. *Гарнаев А. Ю.* Самоучитель VBA / А. Ю. Гарнаев. – СПб. : БХВ-Петербург, 2007. – 512 с.
4. *Демидова Л. А.* Программирование в среде Visual Basic for Applications : практикум / Л. А. Демидова, А. Н. Пылькин. – М. : Горячая линия – Телеком, 2004. – 175 с.
5. *Златопольский Д. М.* Сборник задач по программированию / Д. М. Златопольский. – СПб. : БХВ-Петербург, 2007. – 240 с.
6. *Каммингс С.* VBA для «чайников» : пер. с англ. / С. Каммингс. – М. : Вильямс, 2001. – 448 с.
7. *Кузьменко В. Г.* Программирование на VBA 2002 / В. Г. Кузьменко. – М. : Бином-Пресс, 2003. – 880 с.
8. *Панфилова Т. И.* MS EXCEL и VBA. Примеры и задания / Т. И. Панфилова. – М. : Интеллект-Центр, 2006. – 96 с.
9. *Сафронов И. К.* Visual Basic в задачах и примерах / И. К. Сафронов. – СПб. : БХВ-Петербург, 2007. – 400 с.
10. *Слепцова Л. Д.* Программирование на VBA в Microsoft Office 2007 : самоучитель / Л. Д. Слепцова. – М. : Вильямс, 2007. – 432 с.
11. *Туркин О. В.* VBA. Практическое программирование / О. В. Туркин. – М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2007. – 128 с.
12. *Уокенбах Д.* Профессиональное программирование на VBA в Excel 2002 : пер. с англ. / Д. Уокенбах. – М. : Вильямс, 2003. – 784 с.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Общие сведения по Visual Basic for Applications в MS Excel .....	3
Лабораторная работа 1. Создание и выполнение макросов.....	5
Основные сведения .....	5
Задания к лабораторной работе 1 .....	14
Задание 1 .....	14
Задание 2 .....	15
Лабораторная работа 2. Создание пользовательских функций MS Excel .....	17
Основные сведения .....	17
Задания к лабораторной работе 2 .....	19
Задание 1 .....	19
Задание 2 .....	20
Лабораторная работа 3. Разработка пользовательских форм с помощью VBA в MS Excel и линейный вычислительный процесс .....	21
Основные сведения .....	21
Задания к лабораторной работе 3 .....	28
Задание 1 .....	28
Задание 2 .....	30
Лабораторная работа 4. Программирование разветвляющихся вычислительных процессов..	31
Основные сведения .....	31
Задания к лабораторной работе 4 .....	37
Задание 1 .....	37
Задание 2 .....	37
Задание 3 .....	39
Задание 4 .....	40
Библиографический список .....	42

# **Программирование на VBA в MS Excel**

Методические указания  
к выполнению лабораторных работ № 1–4 по информатике  
для студентов дневной формы обучения

*Наталья Олеговна Бегункова*  
*Нина Демидовна Белова*  
*Татьяна Александровна Бочарова*

Главный редактор *Л. А. Суевалова*  
Редактор *Л. С. Бакаева*  
Оператор компьютерной верстки *Н. О. Бегункова*

Подписано в печать . Формат 60x84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>.  
Бумага писчая. Гарнитура «Таймс». Печать цифровая.  
Усл. печ. л. 2,56. Тираж 200 экз. Заказ

Издательство Тихоокеанского государственного университета.  
680035, Хабаровск, ул. Тихоокеанская, 136.

Отдел оперативной полиграфии издательства  
Тихоокеанского государственного университета.  
680035, Хабаровск, ул. Тихоокеанская, 136.