

Знакомство с VBA

Офисное программирование

Язык программирования

VBA (Visual Basic for Application)

**События: Click, DbClick,
KeyPress**

Процедура обработки события

```
Private Sub CommandButton1_Click()
```

```
End Sub
```

Создание проекта программы на VBA состоит из 2 этапов:

1. размещение элементов управления на рабочем листе Excel или на форме пользователя

2. написание текстов процедур для ЭТИХ элементов

Основные элементы управления



Кнопка - CommandButton



Поле со списком - ComboBox



Поле - TextBox



Надпись - Label

Кнопка

Поле со списком



Надпись

Поле

Элементы управления находятся
на вкладке **Разработчик**

Вкладка Разработчик

1. Office

2. Параметры Excel

**3. Показывать вкладку
«Разработчик» на ленте.**

4. Кнопка Вставить

Visual Basic Макросы Код

Вставить Режим конструктора

Свойства Просмотр кода Отобразить окно

Свойства карты Импорт Экспорт

Пакеты расширения Обновить данные

XML

Область документа Изменить

Элементы управления формы

Icons for form controls: text box, list box, checkbox, radio button, button, etc.

Элементы ActiveX

Icons for ActiveX controls: text box, list box, checkbox, radio button, button, etc.

Кнопка

Свойства командных кнопок

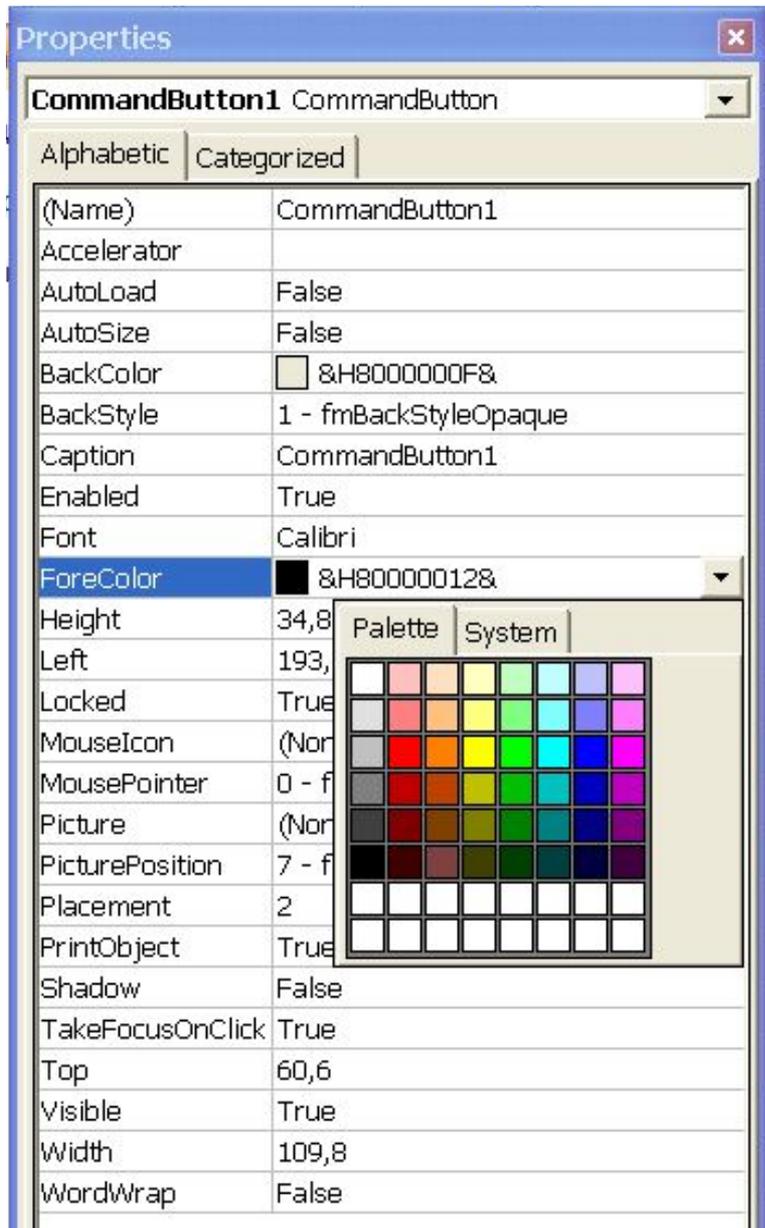
Caption – название

Font – шрифт

ForeColor – цвет букв

BackColor – цвет фона

Задаются в окне свойств Properties



В контекстном
меню кнопки
выбрать
команду
Свойства

Объекты VBA

- Workbooks** - рабочая книга,
- Worksheets** - рабочий лист,
- Cells** - ячейки,
- Range** - область

Worksheets(“Пример”) – рабочий лист с именем “Пример”

Worksheets(“Лист1”) – рабочий лист с именем “Лист1”

Номер строки

Номер столбца

Ячейка **A4** – **Cells(4, 1)**
или
Range(“A4”)

Ячейка **C2** – **Cells(2, 3)**
или
Range(“C2”)

Чтобы запустить программу на выполнение надо:

1. Отключить кнопку **Режим конструктора** на вкладке **Разработчик**
2. Щелкнуть **1 ЛКМ** по элементу управления **Кнопка**

Чтобы изменить текст программы надо:

1. Включить *Режим конструктора* на вкладке *Разработчик*
2. Щелкнуть **2** ЛКМ по элементу управления **Кнопка** **ИЛИ** **1** ПКМ по элементу управления **Кнопка** и выбрать команду *Исходный текст*

Книга1 - Microsoft Excel

Главная Вставка Разметка страницы Формулы Данные Рецензирование Вид Разработчик Надстройки

Visual Basic Макросы Код

Вставить Режим конструктора Элементы управления

Свойства Просмотр кода Отобразить окно

Свойства карты Импорт Пакеты расширения Обновить данные XML

Область документа Изменить

CommandButton1 f_x =ВНЕДРИТЬ("Forms.CommandButton.1";"")

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										

- Вырезать
- Копировать
- Вставить
- Свойства
- Исходный текст
- Объект CommandButton
- Группировка
- Порядок
- Формат объекта...

Сохранять файл необходимо как
**Книга Excel с поддержкой
макросов**

Файл сохраняется с
расширением **XLSM**,
например **primer1.xlsm**



Создать



Открыть



Сохранить



Сохранить как



Печать



Подготовить



Отправить



Опубликовать



Закрыть

Сохранить копию документа



Книга Excel

Сохранение книги в используемом по умолчанию формате.



Книга Excel с поддержкой макросов

Сохранение книги в формате с поддержкой XML и макросов.



Двоичная книга Excel

Сохранение книги в двоичном формате, оптимизированном для быстрой загрузки и сохранения.



Книга Excel 97-2003

Сохранение копии книги в формате, полностью совместимом с Excel 97-2003.



PDF

Публикация копии книги в формате PDF.



Другие форматы

Открытие диалогового окна "Сохранение документа" для выбора формата файла.

Параметры Excel

Выход из Excel

Если программы не запускаются после открытия файла, необходимо включить макросы. Для этого:

Вкладка Разработчик /

Кнопка Безопасность макросов

Отметить кнопку Включить все макросы.

Закрывать файл и запустить его снова.

Центр управления безопасностью



Надежные издатели

Надежные расположения

Надстройки

Параметры ActiveX

Параметры макросов

Панель сообщений

Внешнее содержимое

Параметры конфиденциальности

Параметры макросов

Для макросов в документах не из надежного расположения:

- Отключить все макросы без уведомления
- Отключить все макросы с уведомлением
- Отключить все макросы кроме макросов с цифровой подписью
- Включить все макросы (не рекомендуется, возможен запуск опасной программы)

Параметры макросов для разработчика

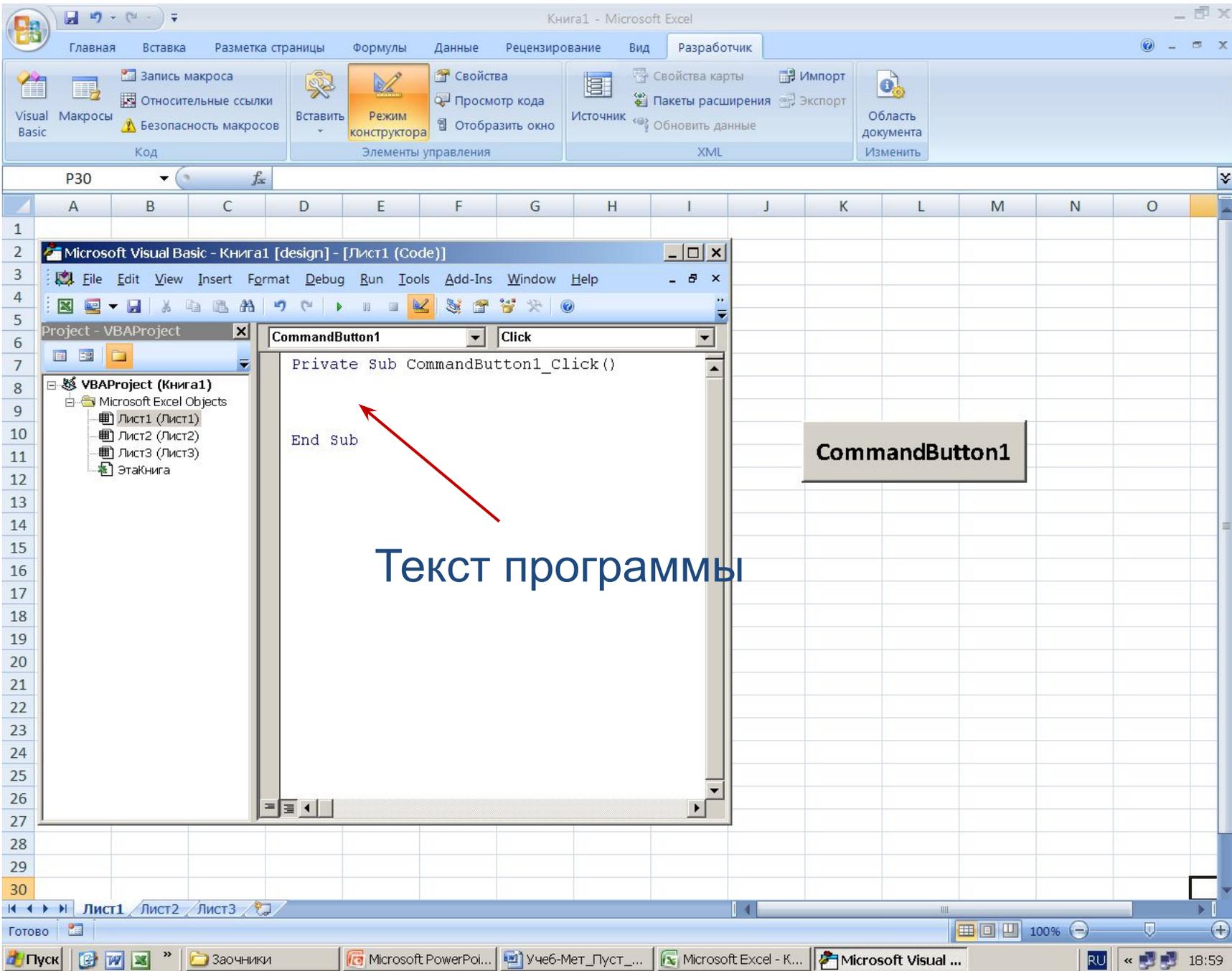
- Доверять доступ к объектной модели проектов VBA

OK

Отмена

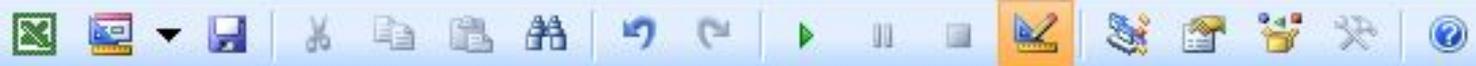
Запуск редактора VBA

- 1 способ: **2 ЛКМ** по созданной **Кнопке**
- 2 способ: **1 ПКМ** по созданной **Кнопке / Исходный текст**
- 3 способ: **Кнопка Visual Basic** на ленте **Разработчик**
- 4 способ: **Alt + F11**



Microsoft Visual Basic - Книга1 [design]

File Edit View Insert Format Debug Run Tools Add-Ins Window Help



Project - VBAProject



- VBAProject (Книга1)
 - Microsoft Excel Objects
 - Лист1 (Лист1)
 - Лист2 (Лист2)
 - Лист3 (Лист3)
 - ЭтаКнига

Книга1 - Лист1 (Code)

CommandButton1 Click

```
Private Sub CommandButton1_Click()  
|  
End Sub
```





File Edit **View** Insert Format Debug Run Tools Add-Ins Window Help



Project - VB...



VBAPro...



-  Code F7
-  Object Shift+F7
-  Definition Shift+F2
-  Last Position Ctrl+Shift+F2
-  Object Browser F2
-  Immediate Window Ctrl+G
-  Locals Window
-  Watch Window
-  Call Stack... Ctrl+L
-  Project Explorer Ctrl+R
-  Properties Window F4
-  Toolbox
-  Tab Order
-  Toolbars ▶
-  Microsoft Excel Alt+F11

(Code)

Click

```
CommandButton1_Click()
```

Пример

```
Private Sub CommandButton1_Click()  
Dim S As String  
s = InputBox("Как Вас зовут?")  
MsgBox "Привет " & s  
End Sub
```

Microsoft Excel



Как Вас зовут

OK

Cancel

Microsoft Excel



Привет Федор

OK

Функция MsgBox()

используется для вывода данных
в отдельное окно.

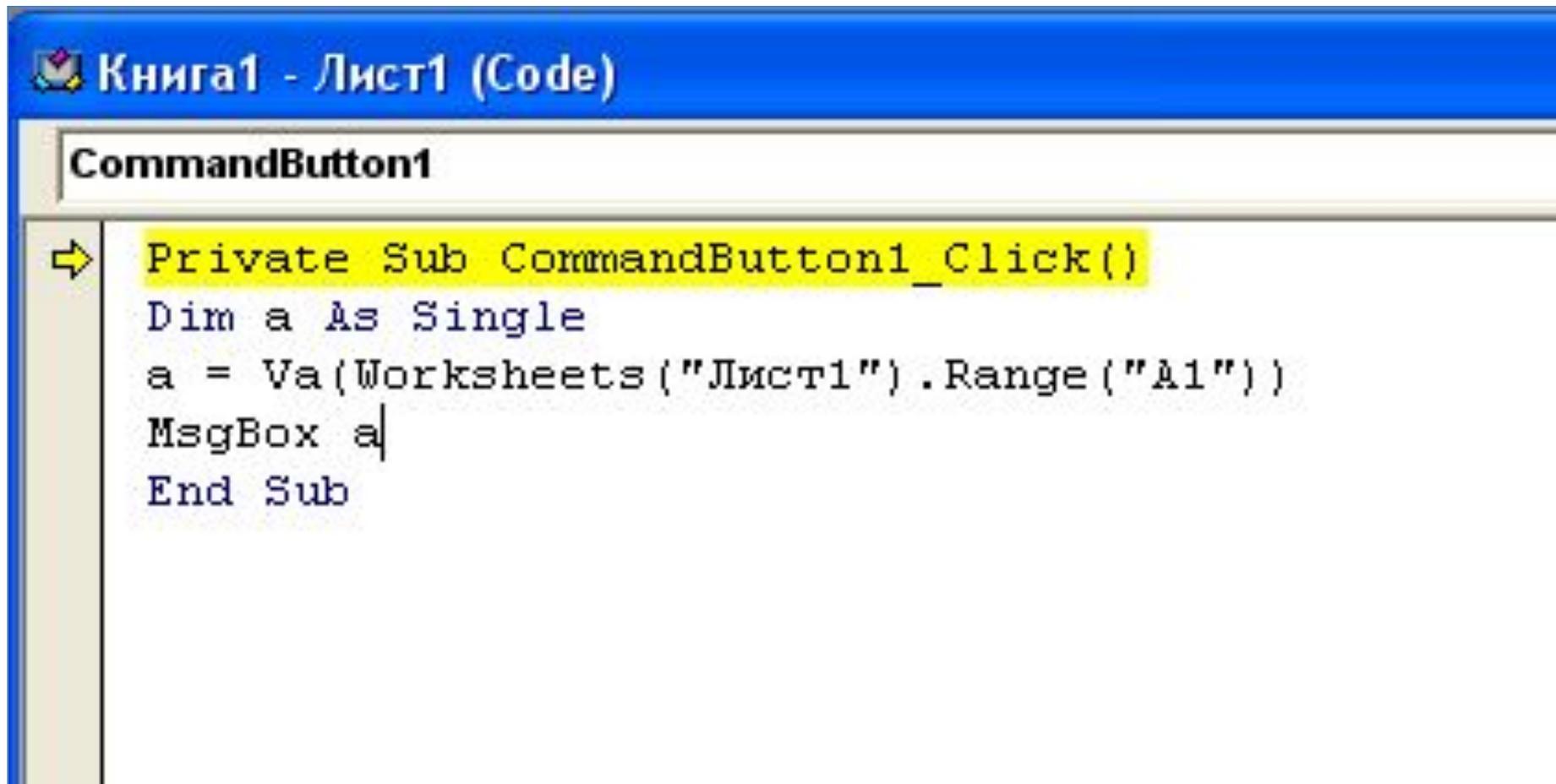


Запуск
программы на
выполнение

Приостановить
выполнение

Остановить
выполнение
программы

Ошибка в программе



The image shows a screenshot of a code editor window titled "Книга1 - Лист1 (Code)". The code is for a VBA subroutine named "CommandButton1_Click". The code is as follows:

```
Private Sub CommandButton1_Click()  
Dim a As Single  
a = Va(Worksheets("Лист1").Range("A1"))  
MsgBox a  
End Sub
```

The first line, "Private Sub CommandButton1_Click()", is highlighted in yellow. There is a syntax error in the code: the function "Va" is misspelled. It should be "Val" (the VBA function for converting a string to a numeric value). The error is located at the end of the line "a = Va(Worksheets("Лист1").Range("A1"))".

Программирование в среде VBA

Синтаксис, основные конструкции

Программа на VBA

Переменные VBA

Требования к имени переменной

Примеры

A1 = 2.4

Sum = A1

Объявление переменной

Dim < ИМЯ > As < ТИП >

Примеры

Dim x As Integer

Dim k2 As Single

Типы переменных

Integer – целые числа (диапазон значений от -32 768 до 32 767),
объем памяти **2** байта;

Single – вещественные (дробные) числа (диапазон значений: от $3,402823E+38$ до $1,401298E-45$),
объем памяти **4** байта.

Большие по модулю и близкие к нулю числа записываются в экспоненциальном виде: например, **4,78E+5**, что означает **$4,78 \cdot 10^5$**
7,34E-6, что означает **$7,34 \cdot 10^{-6}$** .

String – символьные (строковые) значения, каждый символ требует объем памяти в 1 байт. Длина строки символов от 1 до 64 Кбайт;

Variant – используется для хранения любых данных, требует объем памяти в 8 байт.

Константы в VBA

Типы констант в VBA: символьные, целые числа, вещественные числа.

Const <имя константы> = <выражение>

Примеры

Const x = 5 (целое число)

Const a = "Студент" (символьная)

Const c2 = 4.235E-2 (вещественное число)

Математические операции в VBA

Обозначение	Математическая операция	Приоритет
()	Вызов функции и скобки	1
^	Возведение в степень	2
–	Изменение знака числа	3
/	Деление	4
*	Умножение	4

\	Целая часть от деления	5
Mod	Остаток от деления	6
-	Вычитание	7
+	Сложение	7

Операции работы со строками

В VBA только одна операция работы со строками – это **объединение (конкатенация)** строк.

Знак операции **&** (амперсанд) или **+**

Пример: “Студент” & “Иванов”

или

“Студент” + “Иванов”

Результат: “СтудентИванов”

Встроенные функции

- ***Atn(n)*** \Rightarrow ***arctg(n)***
- ***Cos(n)*** \Rightarrow ***cos n***
- ***Sin(n)*** \Rightarrow ***sin n***
- ***Tan(n)*** \Rightarrow ***tg n***
- ***Sqr(n)*** \Rightarrow \sqrt{n}
- ***Abs(n)*** \Rightarrow $|n|$

$\text{Log}(n) \Rightarrow \ln n$

$\text{Exp}(n) \Rightarrow e^n$

- **$\text{Str}(n)$** - число n преобразует в строку
- **$\text{Val}(s)$** - строку символов s преобразует в число

Вычисление логарифма

$$\log_n x \rightarrow \frac{\log(x)}{\log(n)}$$

Арифметические выражения

$$\sin 3x + \frac{\ln(x-1) + \operatorname{tg}x}{\sqrt[4]{x^3 + e^{x+3}}}$$

Запись на VBA

$\sin(3*x) + (\log(x-1) + \tan(x)) / (x^3 + \exp(x+3))^{1/4}$

1. $e^{x+1} - \cos^2 x$

2. $|e^{n-3}| - \sin^2 a^2 - \sqrt{\cos 2b}$

3. $\operatorname{arctg}(3 + a^3) - \frac{2 \cos^2 2a - b}{\sqrt{|ab - 20|} + b}$

1.

$$\text{Exp}(x+1) - \cos(x)^2$$

2.

$$\text{Abs}(\exp(n-3)) - \sin(a^2)^2 - \text{sqr}(\cos(2*b))$$

3.

$$\text{Atn}(3+a^3) - (2*\cos(2*a)^2-b) / \\ (\text{Sqr}(\text{abs}(a*b-20))-b)$$

Exp[^](x+1)

ОШИБКА

Sin[^](a)

НЕ ПРАВИЛЬНО

Cos^{*}(b)

НЕ ВЕРНО

Операторы в VBA

- 1) **Dim**
- 2) **Оператор присваивания**

ИмяПеременной = Выражение

Примеры

a1 = 34.7

a2 = sin(a1)^2+20

a3 = a1 + a2

a = 24 : x = x + 1

**MsgBox “Первая строка” _
“Вторая строка”**

S = “Привет”

Комментарии в VBA

Примеры

' Это текст комментария

или

Rem Это текст комментария

x = x + 1 ' переменная x увеличивается на 1

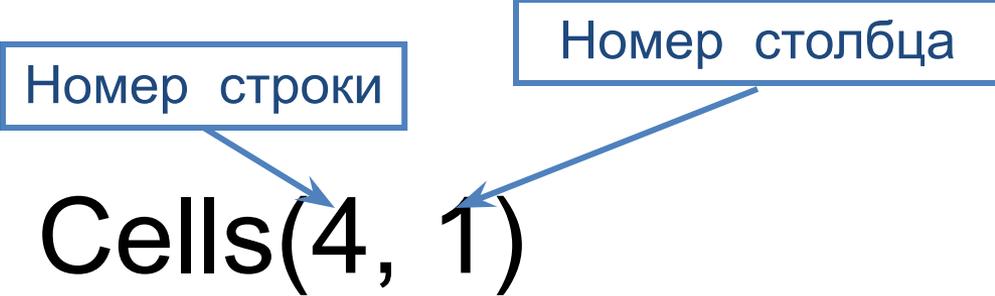
n = n + 2 **Rem** переменная n увеличивается
на 2

Объекты VBA

- Workbooks** - рабочая книга,
- Worksheets** - рабочий лист,
- Cells** - ячейки,
- Range** - область

Worksheets(“Пример”) – лист с
именем “Пример”

Ячейка A4 – Cells(4, 1)
или
Range(“A4”)



Ячейка C2 – Cells(2, 3)
или
Range(“C2”)

Любая программа состоит из 4 этапов:

- 1. Объявление всех переменных (исходных и содержащих результаты вычислений)**
- 2. Ввод исходных данных**
- 3. Вычисления по формулам**
- 4. Вывод результатов**

Ввод данных

Ввести исходные данные можно:

1. С помощью команды **Inputbox** с клавиатуры во время выполнения программы

a = Val(Inputbox(“Введите a”))

2. Непосредственно в программе командой присваивания

a = 45

prim = 6.87

s = 2.43E-5

3. Из ячеек таблицы Excel

```
a = Worksheets(“Имя”).Cells(3,2)
```

Или

```
a = Worksheets(“Имя”).Range(“B3”)
```

Вывод данных

Вывести данные можно:

1. С помощью команды **MsgBox** в отдельное окно

MsgBox ("a=" & a)

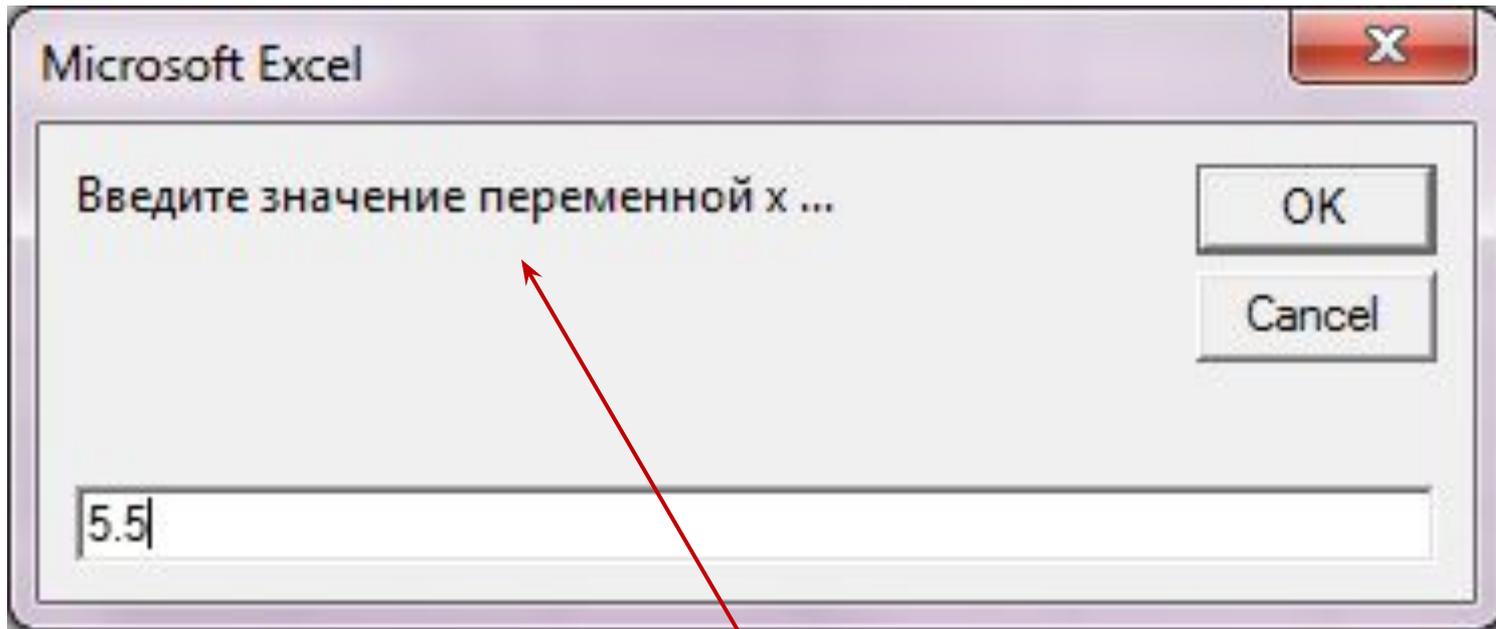
2. В ячейки таблицы Excel

Worksheets(“Имя”). Cells(3,2) = a

Или

Worksheets(“Имя”). Range(“B3”) = a

Окно ввода InputBox



```
a=Val(InputBox("Введите значение  
переменной x ..."))
```

Чтобы вывести число в нужном виде,
используют функцию **Format**

Format (x, “##.#”) 1 знак после запятой

Format (x, “##.##”) 2 знака после запятой

Format (x, “##.###”) 3 знака после запятой

Примеры

MsgBox Format(a, “##.#”)

Cells(3,2) = Format(a, “##.##”)

Вывод в диалоговое окно

MsgBox x



MsgBox Format(x, “##.##”)



MsgBox "Значение x=" & x



MsgBox "Значение x=" &
Format(x, "##.##")



Пример

Для $x=1,5$ $a=3,75$ $m=0,5 \cdot 10^{-4}$

вычислить выражения:

$$w = 0,5 \sqrt{xa | (1 - m^2) |}$$

$$z = \cos \frac{\ln |w|}{2 + w}$$

	A	B	C	D	E	F
1						
2		$w = 0,5 \cdot \sqrt{x \cdot a \cdot 1 - m^2 }$ $z = \cos \frac{\ln w }{2 + w}$				
3						
4						
5						
6						
7		Исходные данные			Вычислить	
8		x= 1,5				
9		a= 3,75			Очистить	
10		m= 5,00E-05				
11						
12		Результаты вычислений				
13				w	z	
14	С помощью функций Excel			1,1859	0,99857	
15	С помощью программы VBA			1,18585	0,99857	
16						

Формула в ячейке листа для вычисления **w**

$$=0,5*\text{КОРЕНЬ} \\ (\text{C8}*\text{C9}*\text{ABS}(1-\text{C10}^2))$$

Формула в ячейке листа для вычисления **z**

$$=\text{COS}(\text{LN}(\text{ABS}(\text{D14})) / (2 + \text{D14}))$$

ДЛЯ КНОПКИ «ВЫЧИСЛИТЬ».

Пример 1.

Dim x As Single, a As Single, m As
Single, w As Single, z As Single

x = Worksheets("Лист2").Range("c8")

a = Worksheets("Лист2").Range("c9")

m = Worksheets("Лист2").Range("c10")

w = 0.5 * Sqr(x * a * Abs(1 - m * m))

z = Cos(Log(Abs(w)) / (2 + w))

Worksheets("Лист2").Range("d15") = w

Worksheets("Лист2").Range("e15") = z

Пример 2.

**Dim x As Single, a As Single, m As Single,
w As Single, z As Single**

x = Worksheets("Лист2").Cells(8, 3)

a = Worksheets("Лист2").Cells(9, 3)

m = Worksheets("Лист2").Cells(10, 3)

w = 0.5 * Sqr(x * a * Abs(1 - m * m))

z = Cos(ln(w) / (2 + w))

Worksheets("Лист2").Cells(15, 4) = w

Worksheets("Лист2").Cells(15, 5) = z

Пример 3. Ввод значений через InputBox

Dim x As Single, a As Single, m As Single **Объявление переменных**
Dim w As Single, z As Single

x = Val(InputBox("Введите x "))
a = Val(InputBox("Введите a"))
m = Val(InputBox("Введите m"))

**Ввод исходных
данных с
помощью
InputBox**

w = 0.5*Sqr(x*a*Abs(1 - m ^2))
z = Cos(Log(w)/(2 + w))

**Вычисления
по формулам**

MsgBox "w=" & w
MsgBox "z=" & z

**Вывод
результатов**

Очистка ячейки A2

Range(«A2").Clear

Или

Range(«A2")=""

Для кнопки «ОЧИСТИТЬ»:

Worksheets("Лист2").Range(" d15 ").Clear

Worksheets("Лист2").Range(" e15 ").Clear

Очистка всех ячеек:

Worksheets("Лист2").Cells.Clear

Ввод переменной x из ячейки листа

A1

```
x=Worksheets("Лист1").Range("A1")
```

ИЛИ

```
x=Worksheets("Лист1").Cells(1, 1)
```

Вывод переменной x в ячейку листа

A1

Worksheets("Лист1").Range("A1") = x

ИЛИ

Worksheets("Лист1").Cells(1, 1) = x

Ввод из ячейки листа Excel

```
x=Worksheets("Иванов").Range("A1")
```

Имя листа

Имя ячейки на
указанном листе

Или



```
x=Worksheets("Иванов").Cells(1, 1)
```

Ячейка с указанием
номера строки и
столбца

Пример

```
Private Sub CommandButton6_Click()
```

```
x = 10
```

```
Worksheets("Лист1").Range("A3") = x
```

```
x = 5
```

```
Worksheets("Лист1").Cells(5, 1) = x
```

```
End Sub
```

	A	B
1		
2		
3	10	
4		
5	5	
6		

Объявление константы π

Const pi = 3.14