

Программирование на языке Visual Basic for Applications (VBA)

ПЛАН:

1. Среда программирования Visual Basic for Applications (VBA).
2. Типы данных и переменные
3. Организация ввода-вывода
4. Форма и элементы управления
5. Выражения и функции в программировании

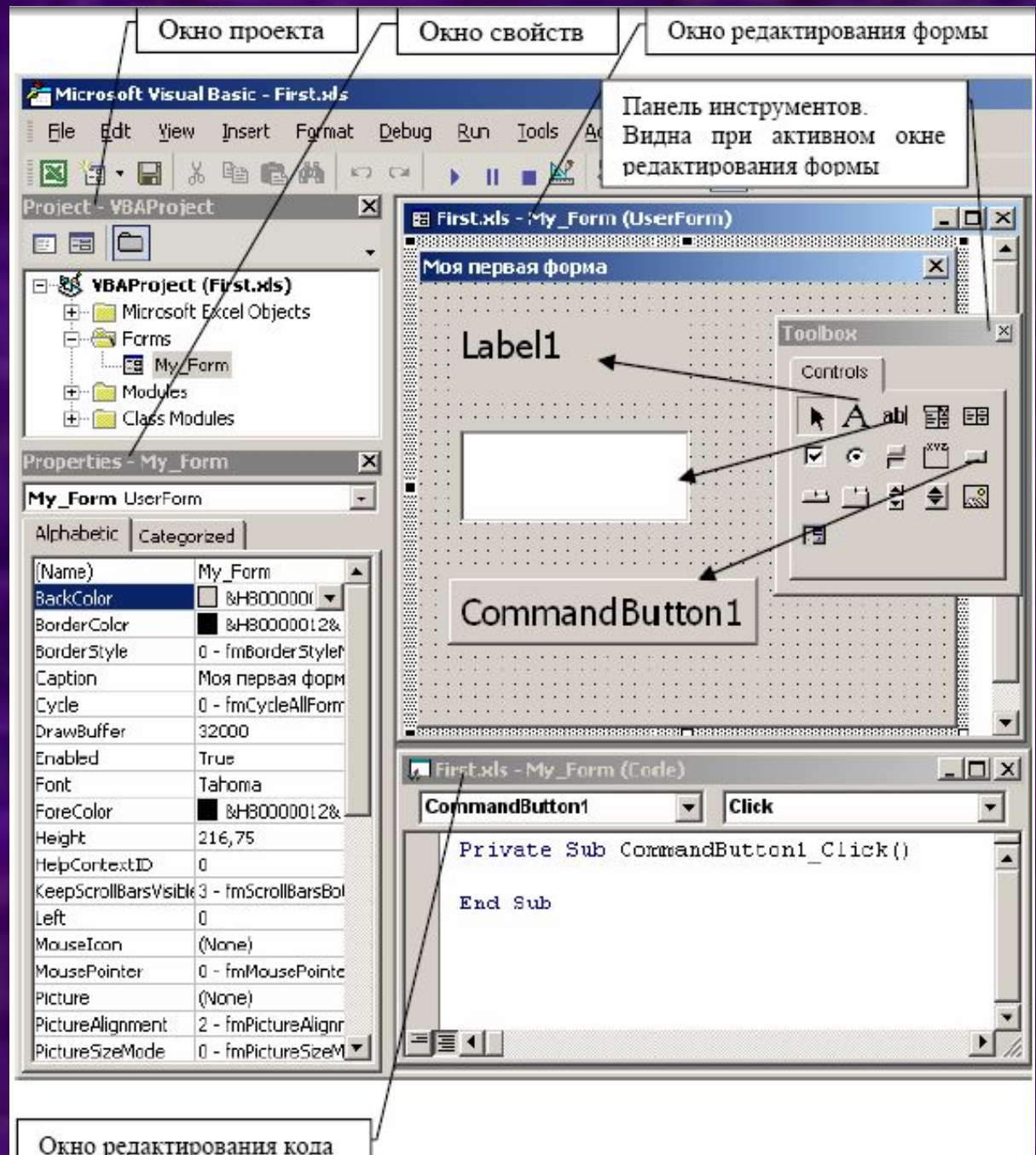
1. Среда программирования Visual Basic for Applications (VBA)

Visual Basic for Applications
(VBA) - встроенный язык
программирования приложений
Microsoft Office

Интерфейс редактора VBA

СОСТОИТ ИЗ КОМПОНЕНТОВ:

- окно проекта,
- окно свойств,
- окно редактирования кода,
- окно форм,
- меню ,
- панели инструментов



Для создания программы на VBA необходимо находясь, например, в рабочей книге Excel, выполнить команду Вид/Макрос/Имя/Создать (или Alt/F11).

Возвратиться из редактора VBA в рабочую книгу можно нажатием кнопки Вид/Microsoft Excel (или Alt/F11).

Приостановить программу можно нажатием кнопок Ctrl/Pause Break.

Для запуска программы из редактора - клавиша F5. Для запуска программы из документа — alt+F8

2. Типы данных и переменные

Тип данных	Диапазон
Byte (целый без знака)	От 0 до 255
Integer (целый)	от - 32768 до 32767
Long (длинный целый)	от - 2147483648 до 2147483647
Single (десятичный с одинарной точностью)	От 10^{-35} до 10^{38}
Double (десятичный с двойной точности)	От 10^{-324} до 10^{308}
Boolean (логический)	принимает значения True или False
Date (дата и время)	от 01. 01. 100 до 31. 12.9999
String (строка)	от 0 до 65535 символов
Variant	Любой встроенный тип данных

Ключевые слова — это слово или символ, которые являются элементом VBA (инструкция, имя функции, оператор).

Операторы используются для объединения простых выражений в более сложные. Они выполняют арифметические, логические операции, а также операции сравнения и **конкатенации «&»** (сцепления строк)

Переменная — это область памяти, предназначенная для временного хранения данных (числовых, строковых, логических и т.д.) и которой присвоено имя.

Переменная описывается с помощью ключевых слов:
Private, Public, Static, Dim.

Чтобы явно указать тип переменной, используется ключевое слово **As**.

- **Private**– область действия в пределах конкретного модуля.
- **Public**– область действия в пределах приложения.
- **Static** – область действия в пределах конкретного модуля внешних процедур, используемых в данном модуле.

Пример

`Dim A As Integer`

Переменная A объявляется как целочисленная

`Dim Фамилия As String`

Переменная Фамилия объявляется как строка символов

Функции преобразования ТИПОВ выполняют преобразование переменной некоторого типа в заданный тип

Функция	Назначение
Val (строка)	Возвращает числа, содержащиеся в строке, как числовое значение соответствующего типа
Str (число)	Возвращает значение типа variant (String), являющееся строковым представлением числа

3. Организация ввода-вывода

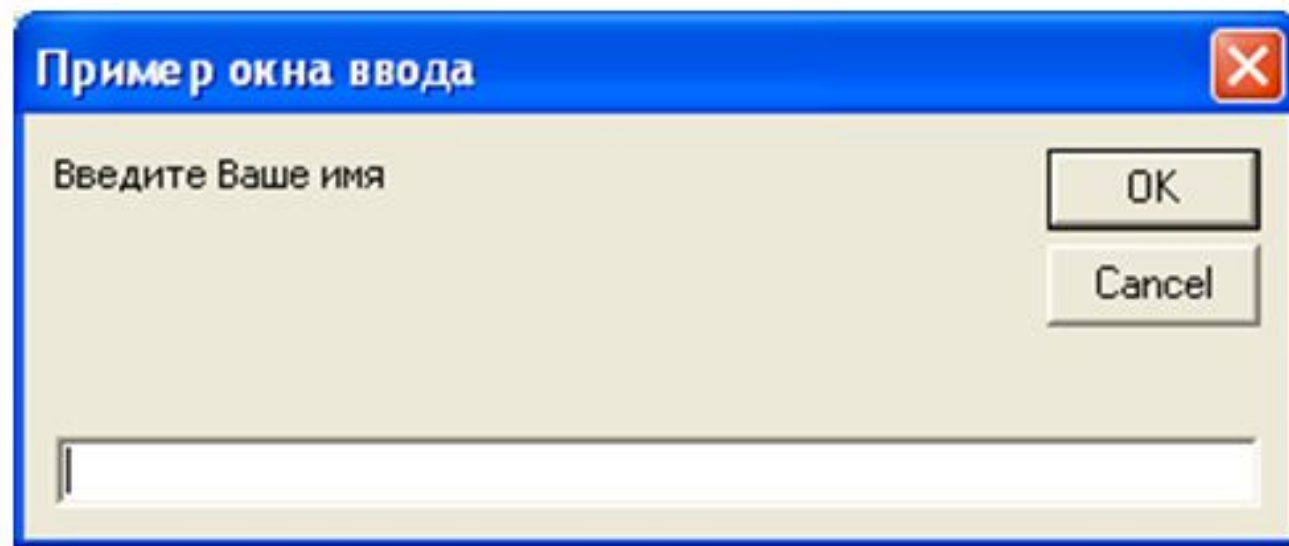
Ввод и вывод данных в VBA выполняется с помощью пользовательской формы

Для ввода данных с клавиатуры используется окно ввода InputBox

Пример.

Имя = InputBox("Введите Ваше имя", "Пример окна ввода")

На экране появится окно.

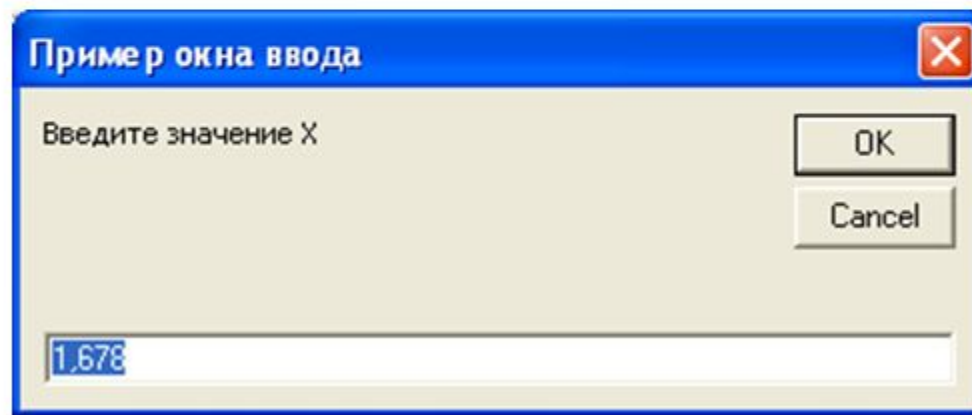


Переменной Имя будет присвоено значение типа String, введенное пользователем.

При вводе числовых значений необходимо преобразовать их к одному из числовых типов данных с помощью функции преобразования типа, например val.

```
X=Val(InputBox("Введите значение X", "Пример окна ввода",  
"1,678"))
```

В результате выполнения этой операции на экране появится окно ввода.

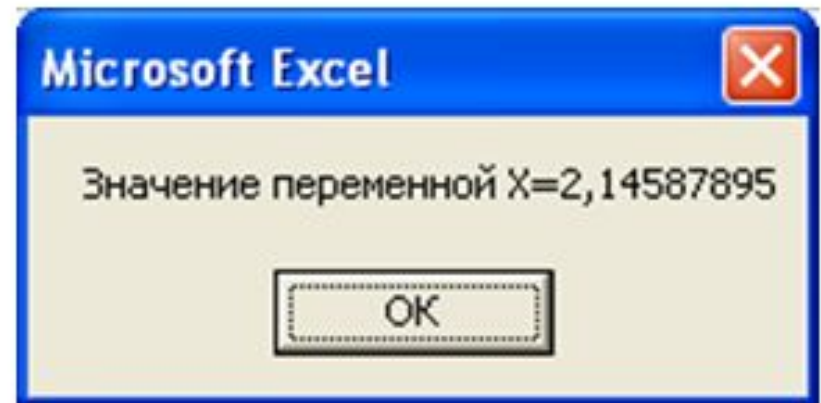


Введенное пользователем значение будет преобразовано к типу Double и присвоено переменной X.

Для вывода информации на экран используется окно сообщений MsgBox

Пример.


MsgBox "Значение переменной X=" & X



4. Форма и элементы управления

Новая форма добавляется в проект
выбором команды

Вставка (Insert) → UserForm

Элементы управления создаются при помощи Панели элементов, которая отображается на экране либо выбором команды **Вид (View) → Панель элементов (Toolbox)**, либо нажатием кнопки  панели инструментов **Standard**.

Пример.

Составить программу для вычисления значения функции: $Y = A + C$
при $A=3$, $C=5$

1. Загрузим систему VBA: Alt/F11, выполнив команду **Insert (Вставка) → UserForm**,
2. Перенесем на форму командную кнопку CommandButton и выполним на ней ДвЩел ЛевКл мыши.
3. Появляется окно программного кода с автоматически созданными двумя строками:

```
Private Sub CommandButton1_Click()
```

```
End Sub
```

Запишем внутри них строки нашей программы

```
A= 3
```

```
C= 5
```

```
Y= A+C
```

```
MsgBox "Y" & Y
```

Для получения ответа выберем
команду

Run → Run Sub/UserForm,
либо нажмем клавишу **<F5>**

5. Выражения и функции в программировании (стр. 138-139 уч. пособия)

Основные стандартные функции и выражения:

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ СИМВОЛ (ВЫРАЖЕНИЕ, ФУНКЦИЯ)	ЗАПИСЬ НА ЯЗЫКЕ ПРОГРАММИРОВАНИЯ
$+$ $-$ x $:$	$+$ $-$ $*$ $/$
$-0,07$	-0.07
$ X+Y $	$\text{ABS}(X+Y)$
$\text{SIN } X$	$\text{SIN}(X)$
$\text{COS } X$	$\text{COS}(X)$
$\text{TG } X$	$\text{TAN}(X)$ или $\text{SIN}(X)/\text{COS}(X)$
$\text{CTG } X$	$1/\text{TAN}(X)$ или $\text{COS}(X)/\text{SIN}(X)$
$\text{ARCTG } X$	$\text{ATN}(X)$
$\text{LN } X$	$\text{LOG}(X)$
$\text{LG } X$	$\text{LOG}(X)/\text{LOG}(10)$
$\text{LOG}_y X$	$\text{LOG}(X)/\text{LOG}(Y)$
X^Y	X^Y
\sqrt{Y}	$Y^{(1/2)}$ или $\text{SQR}(Y)$ или $Y^{0.5}$
$\sqrt[n]{Y}$	$Y^{(1/n)}$
$\sqrt[3]{Y^5}$	$Y^{(5/3)}$
E^X	$\text{EXP}(X)$
Округление M до целого	$\text{INT}(M)$

При записи арифметических выражений необходимо придерживаться следующих правил и ограничений:

I. Все символы выражения записываются в одну строку. Многоэтажные выражения, верхние и нижние индексы запрещены.

II. Два знака арифметических операций не должны располагаться рядом. Знак умножения опускать нельзя.

III. Операции в арифметическом выражении выполняются в порядке старшинства, т.е.:

- 1) операции внутри скобок;
- 2) вычисления встроенных функций;
- 3) возведение в степень;
- 4) операции умножения и деления;
- 5) операции целочисленного деления;
- 6) операции деления по модулю;
- 7) операции сложения и вычитания.

Операции равного старшинства выполняются по порядку слева направо.

Исключение: $A \wedge B \wedge C = A \wedge (B \wedge C)$.

IV. Тип арифметического выражения определяется типом его результата:

- а) операция деления (« \ ») с целыми величинами дает вещественный результат;
- б) выражение может содержать и целые и вещественные величины. Результат такого выражения - вещественная величина;
- в) при наличии в арифметическом выражении величин двойной точности результатом будет величина той же точности.

При возведении в степень функция имеет вид:

$$\begin{aligned}\cos^2 RT &\rightarrow \text{COS}(R*T)^2 \\ \text{ctg}^3 MC^2 &\rightarrow (\text{COS}(M*C^2)/\text{SIN}(M*C^2))^3 \\ \log_7^2(5X+S)^3 &\rightarrow (\text{LOG}((5*X+S)^3/\text{LOG}(7)))^2\end{aligned}$$

Например:

$$1) 3\operatorname{arctg}X + e^{5,11} - 2e \rightarrow 3*\operatorname{atn}(x) + \exp(5.11) - 2*\exp(1)$$

$$2) -2^{3/4} * \operatorname{ctg}5x \rightarrow -(2*3/4)*(1/\tan(5*x))$$

$$3) \sqrt[5]{|2x + e^3|} \rightarrow \operatorname{abs}(2*x + \exp(3))^{(1/5)}$$

$$4) \frac{|x| - |y|}{1 + |xy|} \rightarrow (\operatorname{Abs}(x) - \operatorname{Abs}(y)) / (1 + \operatorname{Abs}(x*y))$$

$$5) \ln \left| \left(y - \sqrt{|x|} \right) \left[x - \frac{y}{z + x^2/4} \right] \right| \rightarrow \operatorname{Log}(\operatorname{Abs}((y - \operatorname{Sqr}(\operatorname{Abs}(x))) * (x - y/(z + (x)^2/4))))$$

Самостоятельная работа.

Перевести выражения на язык программирования

$$1) Y = \frac{A^2 - C^2}{A^2 - B}$$

$$2) z = e^x + \sqrt{a^2 + i^3}$$

$$3) f = |x| + \sin^2(y + 5)$$

$$4) Z = 3.5 * 4^{-0.6Y} * \ln(X + C)$$

Результат

$$1) Y = (A^2 + C^2) / (A^2 - B)$$

$$2) Z = \text{EXP}(X) + \text{SQR}(A^2 + I^3)$$

$$3) f = \text{Abs}(x) + \text{Sin}(y + 5)^2$$

$$4) Z = 3.5 * 4 ^ {(-0.6 * Y)} * \text{Log}(X + C)$$

Самостоятельная работа.

Перевести на язык программирования следующие выражения:

1) $\cos^3 D \cdot B^5$

2) $\frac{\sqrt{2y^4 + 4,7}}{X - 9} \cdot A + B$

3) $\frac{\sqrt[3]{3x - \operatorname{arctg} x^2}}{2,5 + |Y|^5}$

4) $\frac{\pi \cdot \operatorname{ctg} x + \cos^2 x}{e^2 + \ln G}$

5) $\frac{25 \sin^5 61,5 + \log_3 21}{\sqrt[8]{|\operatorname{tg} 9 - 21|}}$

Благодарю за внимание!