



---

## **2. ЭЛЕМЕНТЫ ЯЗЫКА VBA**

# Элементами языка являются:

---

- q Переменные;
- q Константы;
- q Процедуры;
- q Функции;
- q Объекты.

## 2.1. Имена элементов VBA

- § Длина имени 1 – 255 символов;
- § Имя начинается с буквы латинского или русского алфавита (только для VBA);
- § Имена не должны совпадать со стандартными именами VBA ( Sub, End);
- § Не должны включать точек, пробелов, знаков ! ? # \$ % @ + - \* / = №

PRIMER, Primer, primer

- имена переменных эквивалентны.

Правильные имена

Неправильные имена

X28

28X

Prisnac17

Prisnac 17

Dim

Регистр букв в именах не имеет значения.

## 2.2. Основные понятия языка

---

- ü Ключевые слова;
- ü выражения;
- ü операторы;
- ü данные;
- ü переменные.

**Ключевые слова** – это слова или символы, которые являются элементами языка VBA: инструкции, имена функций, операторы (например, For, Do, Sin).

**Выражение** – это комбинация ключевых слов, операторов и констант. Служит для проведения вычислений по заданным формулам

(например:  $X+3$ ,  $Z > 0$ ).

Результатом может быть число, строка, логическое значение.

**Операторы** используют для объединения простых выражений в более сложные и выполнения действий.

Операторы выполняют операции:

- арифметические;
- логические;
- сравнения (отношения);
- конкатенации (сцепления строк).

Переменная, над которой выполняется операция, называется **операндом**.

## 2.3. Данные VBA

Обозначение	Тип данных	Размер (байт)	Диапазон значений
Integer	Целое число	2	-32768 - 32768
Long / Long Integer	Длинное целое	4	-2E10 – 1E10
Single	Действительное	4	1,4E-45 – 3,4E38
Double	Действительное двойной точности	8	4,9E-324 – 1,79E308



## продолжение

Обозначение	Тип данных	Размер (байт)	Диапазон значений
Boolean	Логический	2	True, False
Currency	Денежный	8	-9E15 – 9E15
Date	Дата и время	8	01.01.1002 – 31.12.9999
Object	Объект	4	Указатель объекта
Variant	Вариант	22	Любой тип данных
String	Строка	Длина строки	1 – 65400 символов

## 2.4. Переменные

**Переменная** - это область памяти для временного хранения данных, которой присвоено имя.

Значение переменной может меняться в процессе выполнения программы.

**Тип переменной описывают**

в начале программы с помощью оператора:

**Dim** ИмяПеременной **As** ТипДанных

## 2.5. Операции

**Операции** производят над выражениями, переменными и данными.

Математическая запись	Запись на Бэйсике	Примечание
$A + B$	$A + B$	Сложение числовых данных, сцепление строковых, логическое «ИЛИ»
$A - B$	$A - B$	Вычитание числовых данных,
$AB$	$A * B$	Умножение числовых данных, логическое «И»
$\frac{A}{B}$	$A / B$	Деление числовых данных
$A^B$	$A ^ B$	Возведение в степень
Целочисленное деление	$A \setminus B$	Частное от деления, дробная часть <b>отбрасывается.(не округляется!)</b> $5 \setminus 2 = 2$
Деление по модулю	$A \text{ mod } B$	Остаток от деления $5 \text{ mod } 2 = 1$

## Операции отношения

Математическая запись	На VBA	Результат операции
$A = B$	$A = B$	True или False
$A < B$	$A < B$	
$A \leq B$	$A \leq B$	
$A > B$	$A > B$	
$A \geq B$	$A \geq B$	
$A \neq B$	$A <> B$	

## Задание

Какой тип переменных X и b описан во фрагменте программы:

```
Dim X as Currency
```

```
Dim b as Boolean
```

- A. X – строковый, b – действительный;
- B. X – целый, b – действительный;
- C. X – денежный, b – логический;
- D. X - логический, b – вариант.



## Задание

Какой тип данных может описать любую переменную?

- A. Variant
- B. Object
- C. String
- D. Long



## 2.6 Массивы

**Массив** – это упорядоченный набор данных, например,

$$A_1, A_2, A_3, \dots, A_n$$

При работе с массивами их следует описать в начале программы с указанием размерности.

Синтаксис описания массивов

**Dim ИмяМассива(Размерность) As ТипЭлементов**

**Например:**

**Dim A(15) As Integer**

Массив A из 15 целых чисел;

**Dim B(3,4) As Single**

Матрица B из трех строк и четырех столбцов действительных чисел.

Допускается запись:

**Dim A(1 To 15) As Integer**

**Dim B(1 To 3, 1 To 4) As Single**



## 2.7. Встроенные функции VBA

**Встроенными** называют заранее запрограммированные функции, предназначенные для проведения часто встречающихся вычислений.

В VBA есть несколько категорий таких функций:

- § Математические;
- § Проверка типов;
- § Преобразования форматов;
- § Времени и даты;
- § Обработки строк.

# Математические функции

Математическая запись	VBA
$ X $	Abs(x)
Sin x	Sin(x)
Cos x	Cos(x)
$e^x$	Exp(x)
Ln x	Log(x)
$\sqrt{x}$	Sqr(x)

# Математические функции

Математическая запись	VBA
Tg x	Tan(x)
Arctg x	Atan(x)
[ x ] целая часть	Int(x)
Округлить x до 2 знаков	Round(x,2)

# Математические функции

Функция(аргумент)	Действие
Log(N)	Возвращает натуральный логарифм N
Rnd(N)	Возвращает случайное число: аргумент является необязательным. Используется только после инициализации генератора случайных чисел (оператор Randomize)
Sgn(N)	Возвращает знак числа: -1, если N - отрицательное; 1, если N - положительное; 0, если N равно 0
Sin(N)	Возвращает синус N (радиан)
Sqr(N)	Возвращает корень квадратный из N. Если N является отрицательным числом - возвращается ошибка времени исполнения
Tan(N)	Возвращает тангенс N (радиан)

## Задание

Запишите арифметическое выражение

$$\frac{x^2 + 3x}{8x - 5} + x$$

- A.  $(x^2 + 3 * x) / 8 * x - 5 + x$
- B.  $(x^2 + 3x) / (8x - 5) + x$
- C.  $(x^2 + 3x) / (8x - 5 + x)$
- D.  $(x^2 + 3 * x) / (8 * x - 5) + x$



## Задание

Запишите арифметическое выражение

$$\frac{e^{|x|} + \sin x}{2 \ln x}$$



- A.  $\text{Exp}(\text{Abs}(x)) + \sin(x) / 2 + \text{Log } x$
- B.  $\text{Exp}(\text{Abs}(x)) + \sin(x) / (2 * \text{Log}(x))$
- C.  $(\text{Exp}(\text{Abs}(x)) + \sin(x)) / 2 / \text{Log}(x)$
- D.  $\text{Exp}(\text{Abs}(x)) + \sin * x / (2 * \text{Log} * x)$

# Способы ввода и вывода данных в программах на VBA

---

- Консольные ввод и вывод
- Ввод и вывод в ячейки листа
- Оконный ввод и вывод



# Консольные ввод и вывод

---

Ввод:

```
a = InputBox("Введите a")
```

Вывод:

```
MsgBox ("a^2= " + Str(a*a) + " a^3= " +  
Str(a*a*a))
```



Наиболее наглядный способ ввода и вывода данных в окна сообщений с помощью функций **MsgBox** и **InputBox**. Данные, вводимые в функции **InputBox** и выводимые на **MsgBox**, имеют текстовый тип *string*.

Над данными этого типа не производятся математические операции, поэтому часто возникает необходимость **преобразования (конвертации) типов**. Это преобразование осуществляется специальными функциями, имя которых выглядит как

***C*** (от слова *Convert*) + **имя типа данных**.

Вот перечень этих функций: *CBool()*, *CByte()*,

*CCur()*, *CDate()*, *CDBl()*, *CDec()*, *CInt()*, *CLng()*,

*CSng()*, *CStr()*, *CVar()*, *CVDate()*, *CVErr()*.

На рис.8 представлено диалоговое окно для ввода значения  $a=2,3$  десятичная часть числа вводится после запятой. Окно для ввода  $b=5,4$  аналогично.

На рис.9 представлен результат расчета при этих значениях.

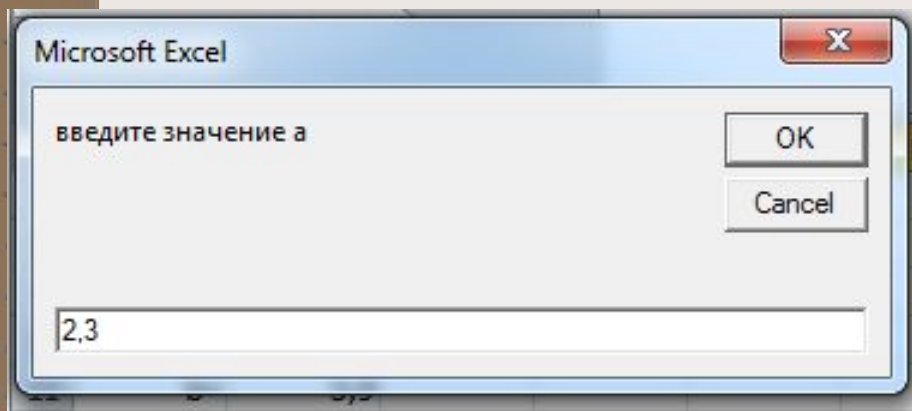


Рис. 8. Окно ввода  $a$

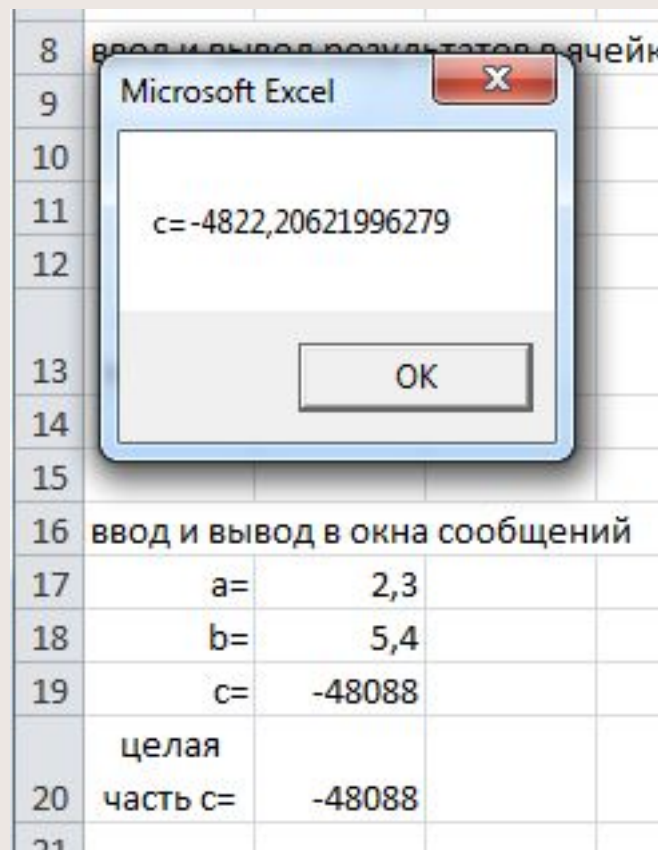


Рис.9.  
Результат

# Ввод и вывод в ячейки листа

- Ввод:

- 1)  $a = \text{Range}("a1").\text{Value}$

- 2)  $a = \text{Cells}(i, k)$ ,  $i$  – номер строки,  $k$  – номер столбца ячейки листа Excel

- Вывод:

- 1)  $\text{Range}("b1").\text{Value} = a$

- 2)  $\text{Cells}(j, m) = b$

- 

-

Основные способы ввода и вывода данных тоже осуществляются через обращения к различным объектам.

## **Использование объекта Range (диапазон ячеек)**

Рассматривается конструкция:

**Range(“имя ячейки”).Value = <значение>**

Здесь **Range(“имя ячейки”)** – обращение к объекту Range – диапазон ячеек, в скобках, в кавычках указывается параметр - имя ячейки или диапазона. Эти имена имеют текстовый тип.

Например, оператор

**Range(“A4”).Value = A**

осуществит запись значения переменной *A* в ячейку *A4*,  
*a оператор*

**X1=Range(“B7”).Value**

осуществит присваивание значения содержимого ячейки **B7** переменной **X1**.

# Использование объекта **activeCell** и свойства **Cells** объекта **Range**

## Конструкция

**ActiveCell.Value** = <значение переменной>

используется, когда необходимо ввести значение только в выделенную ячейку, или присвоить переменной значение выделенной ячейки.

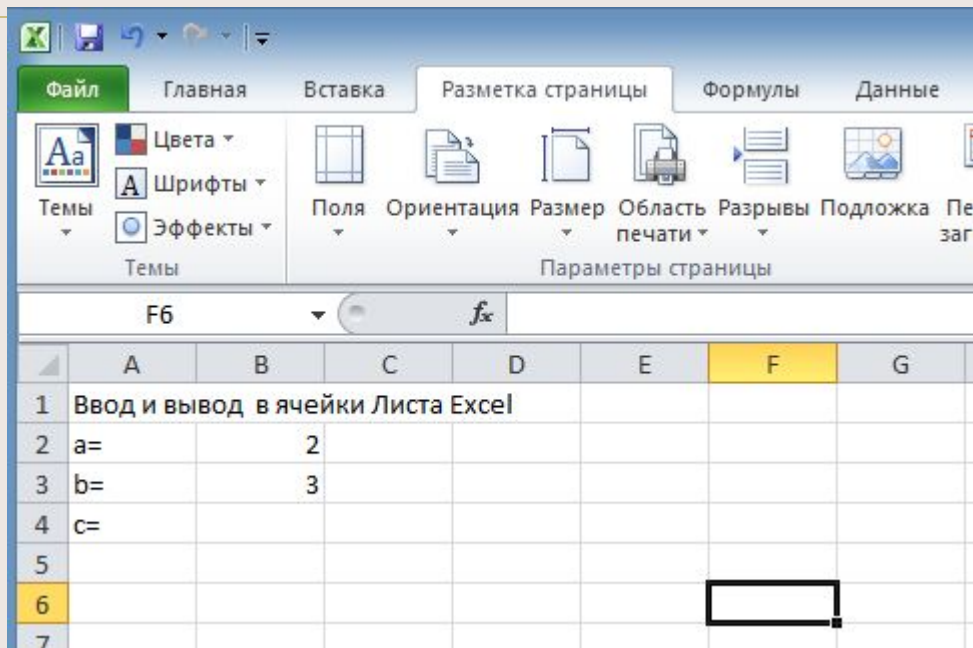
При использовании свойства **Cells** объекта **Range** в скобках в качестве параметра указывается номер строки и столбца ячейки:

**Cells(1,1)=4,45** – запись в ячейку A1 числовой константы 4,45;

**A=Cells(1,1)**- чтение из ячейки A1 значения, которое там записано.

В отличие от **Range**, **Cells** всегда обращается только к одной ячейке

Для этого способа ввода данных, на рабочем листе ввести поясняющий текст и сами данные





Файл    Главная    Вставка    **Разметка страницы**    Формулы    Данные

Темы    Цвета    Шрифты    Эфффекты    Поля    Ориентация    Размер    Область печати    Разрывы    Подложка

Параметры страницы

	A	B	C	D	E	F	G
1	Ввод и вывод в ячейки Листа Excel						
2	a=	2					
3	b=	3					
4	c=						

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

Project - VBAProject

- Module2

Properties - Module2

Module2 Module

Alphabetic    Categorized

(Name) Module2

```

(General)

Public Sub Demo2 ()
  Dim a, b, c As Single
  a = Cells(2, 2).Value
  b = Cells(3, 2).Value
  c = a ^ 2 / b
  Cells(4, 2).Value = c
End Sub
  
```

The image shows a screenshot of the Microsoft Excel VBA editor. The background is a spreadsheet with the following data:

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Ввод и вывод в ячейки Листа Excel							
2	a=	2						
3	b=	3						
4	c=	1,333333						
5								
6								

The VBA editor window is titled "Project - VBAProject" and shows the following code in the "General" tab of the Properties window for "Module2":

```
Public Sub Demo2()  
Dim a, b, c As Single  
a = Cells(2, 2).Value  
b = Cells(3, 2).Value  
c = a ^ 2 / b  
Cells(4, 2).Value = c  
End Sub
```

The line `Cells(4, 2).Value = c` is highlighted in yellow in the code editor.