

A spiral-bound notebook with a brown cover and a white page. The spiral binding is on the left side. The page is mostly blank, with a horizontal line near the top. The text is centered on the page.

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

- Ключевые слова;
- выражения;
- операторы;
- данные;
- 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 отбрасывается.(не округляется!) $5 \setminus 2 = 2$
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.

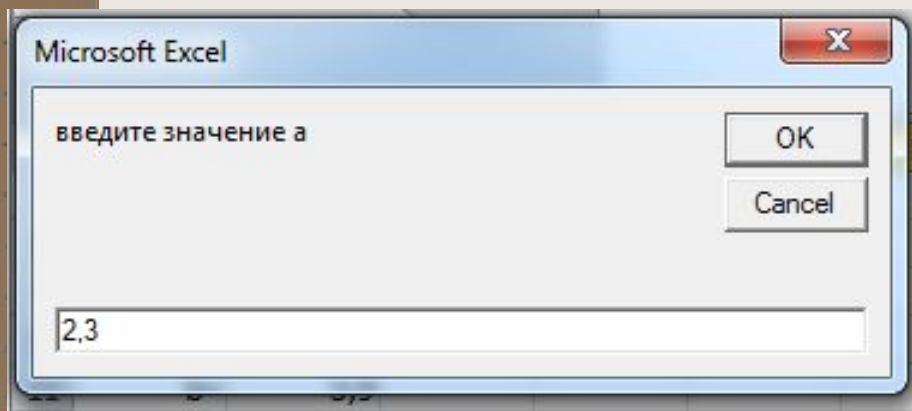


Рис. 8. Окно ввода a

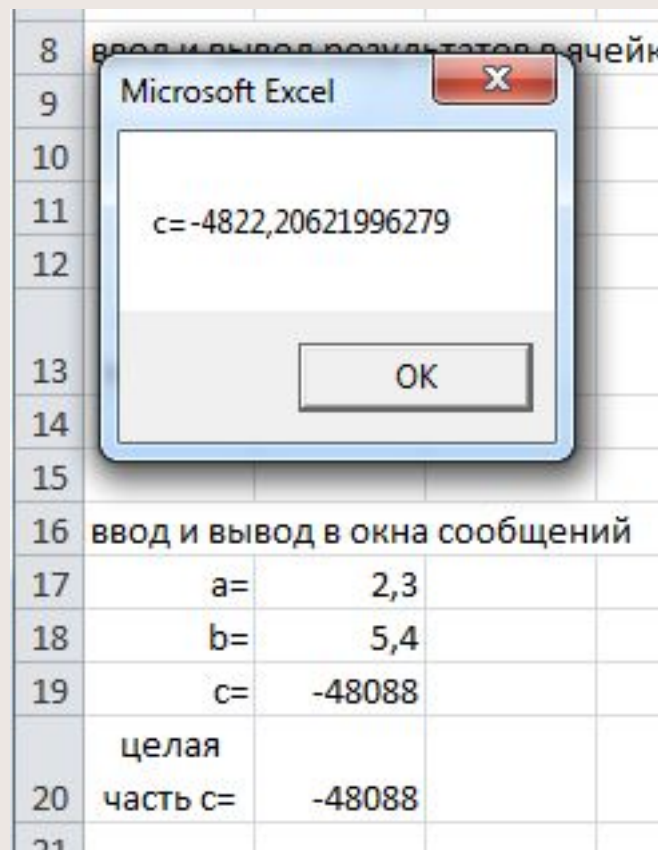


Рис.9.
Результат

Ввод и вывод в ячейки листа

- Ввод:

- 1) `a = Range("a1").Value`

- 2) `a = Cells(i, k)`, *i* – номер строки, *k* – номер столбца ячейки листа Excel

- Вывод:

- 1) `Range("b1").Value = a`

- 2) `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.

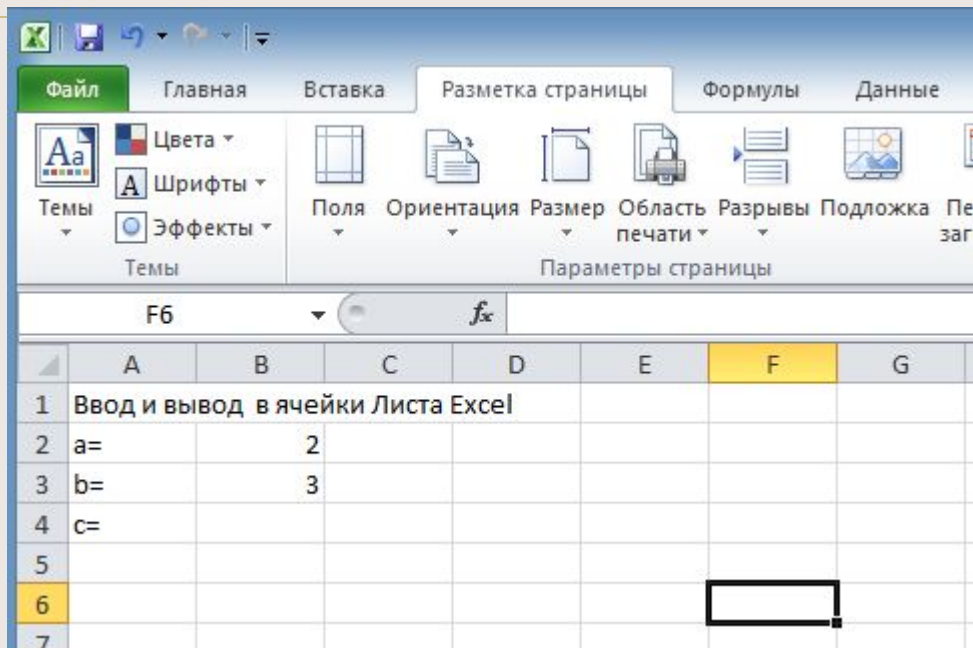
При использовании свойства **Cells** объекта **Range** в скобках в качестве параметра указывается номер строки и столбца ячейки:

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 Эффекты

Поля Ориентация Размер Область печати Разрывы Подложка

Параметры страницы

H12 *fx*

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

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 open, showing the following code in the 'Code' window:

```
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 'Project - VBAProject' window shows 'Module2' selected. The 'Properties - Module2' window shows '(Name) Module2'.