

Создание

*пользовательских функций и поверхностей*

в Visual Basic For Application и  
построение их графиков в Excel.

Создатель Стрекозова М.М. группа 11-П-1

# Написание формул.

*Для набора функций в Excel с использованием математической записи необходимо выполнить следующие действия :*

***Вставка*** → ***Объект*** → ***Microsoft Equation 3.0***

$$y = \sin(\pi \cdot x) \cdot \cos(a \cdot \pi \cdot x) + b \cdot \sin(a \cdot \pi \cdot x) \cdot \cos(b \cdot \pi \cdot x)$$

$$z = \cos^a(\pi \cdot x) - \cos(a \cdot \pi \cdot x)$$

# Встроенные функции VBA.

Для преобразования математической записи в запись в VBA необходимо выполнение нижеприведенных переходов.

$ x $	Abs()
arctg	Atn()
cos	Cos()
ln x	Ln()
$e^x$	Exp()
tg x	Tan()
$\sqrt{x}$	Sqr() или $( )^{(1/2)}$

В скобках должно быть заключено число или ссылка на переменную.

Существует 2 способа написания функций:

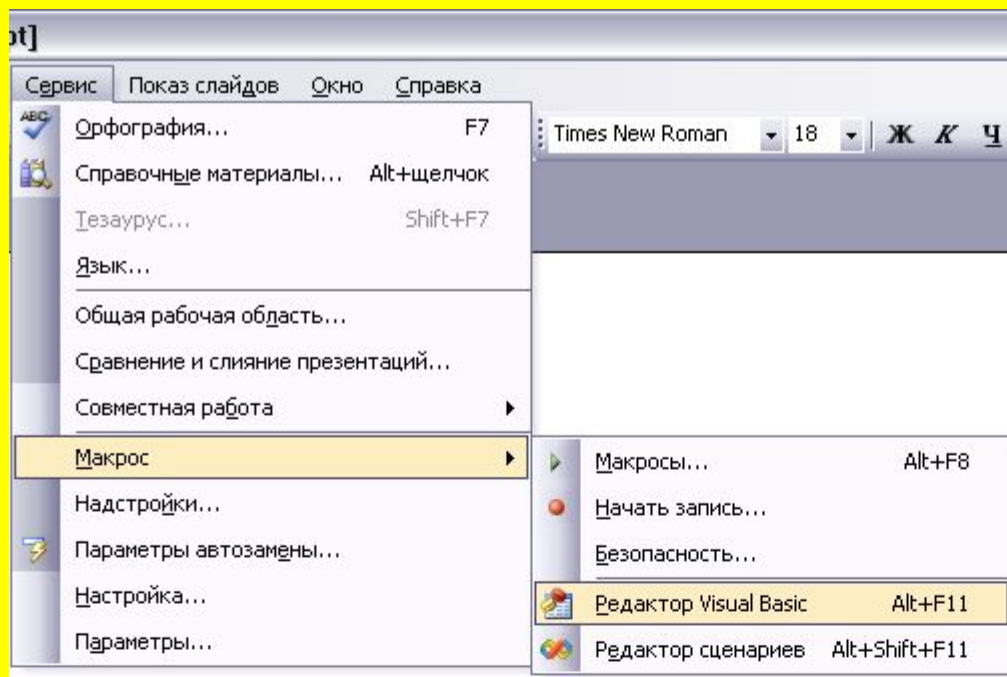
1. набор вручную (с учетом вышеприведенных правил)

2. выполнение следующих действий :      Вставка  $\longrightarrow$  Функции

# Работа в VBA.

Для начала работы в редакторе VBA необходимо выполнить следующие действия :

Сервис → Макрос → Редактор Visual Basic



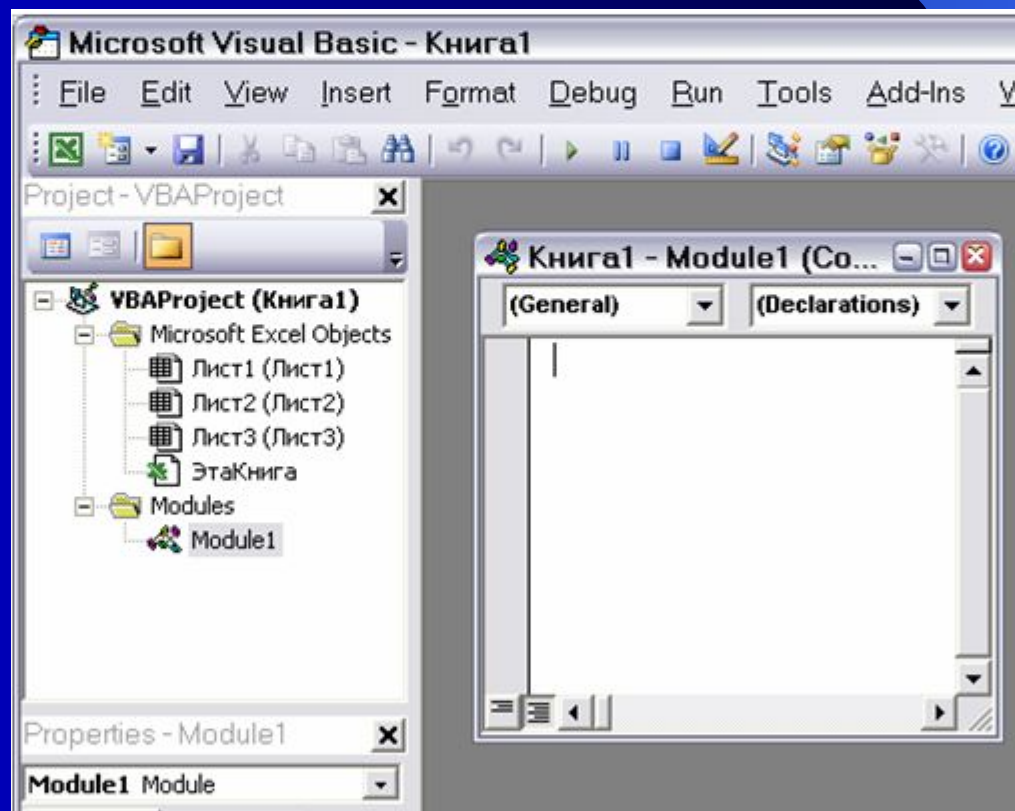
# Создание пользовательских функций.

Пользовательские функции добавляются к стандартному списку «Мастер функций» в категории «определенные пользователем». Эти функции создаются в специальном модуле сопровождения объекта WorksheetFunction.

Модуль добавляется с помощью команды

**Insert** → **Module**

В окне проекта он отобразится на уровне приложения.



Для примера рассмотрим функции  $y(x)$  и  $g(x)$  при  $x \in [0; 2]$ .

$$y = \sin(\pi \cdot x) \cdot \cos(3 \cdot \pi \cdot x) + 2 \cdot \sin(3 \cdot \pi \cdot x) \cdot \cos(2 \cdot \pi \cdot x)$$

$$z = \cos^2(\pi \cdot x) - \cos(3 \cdot \pi \cdot x)$$

Запишем код пользовательской функции на примере функции  $z(x)$ .

Начинаем с написания Function  $z(x)$ .

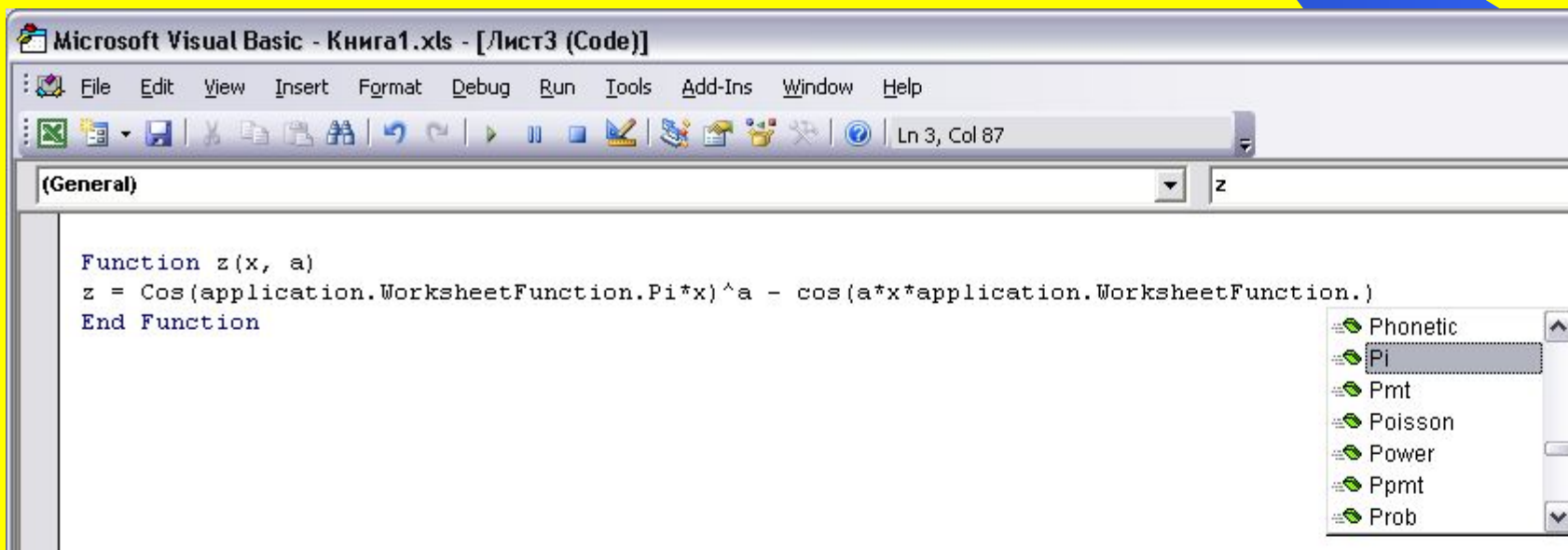
End Function появляется автоматически.

Обратите особое внимание на написание ПИ !

Для этого необходимо набрать application.w

далее из предложенного списка выбрать WorksheetFunction.

и затем Pi



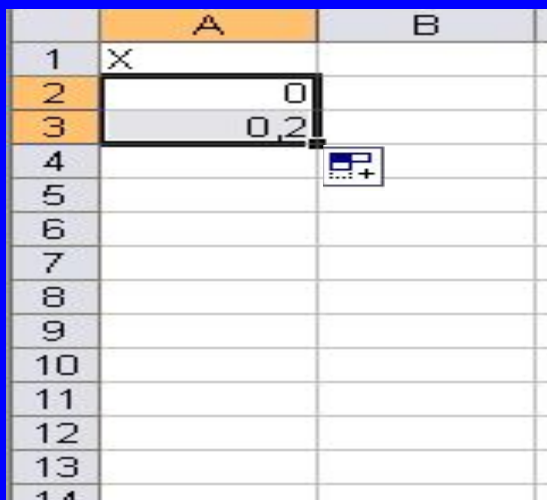
Аналогичные действия выполняют и для функции  $y(x)$ .

## Построение в Excel двух графиков (созданных пользовательской функцией) в одной системе координат.

На примере функций  $y(x)$  и  $g(x)$  при  $x \in [0;2]$ .

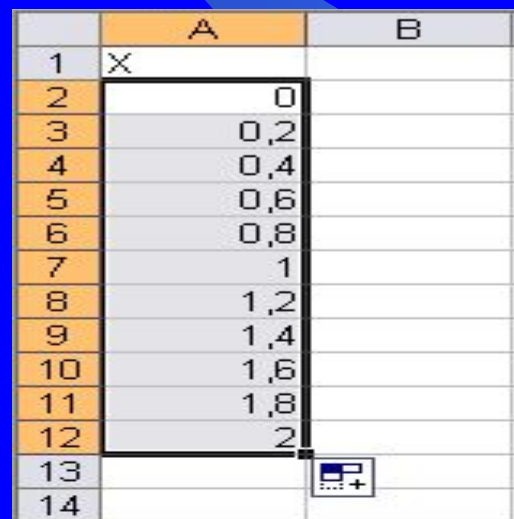
Для построения графика сначала необходимо составить таблицу его значений при различных значениях аргумента, выбрав шаг аргумента (шаг = 0,2).

### Заполнение.



	A	B
1	x	
2	0	
3	0,2	
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		

Рис 1



	A	B
1	x	
2	0	
3	0,2	
4	0,4	
5	0,6	
6	0,8	
7	1	
8	1,2	
9	1,4	
10	1,6	
11	1,8	
12	2	
13		
14		

Рис.2

В ячейку A1 вводим начальное значение  $x = 0$ , в ячейку A2 - следующее с учетом шага 0,2. Выделяем эти ячейки. После этого устанавливаем указатель мыши на маркере заполнения выделенного диапазона (рис. 1) и протаскиваем его вниз до тех пор, пока не получится числовой ряд нужной длины (рис. 2).

Microsoft Excel - Книга1.xls

Файл Правка Вид Вставка Формат Сервис Данные Окно Справка

Σ

С2  $=\text{COS}(\text{ПИ}()*\text{A2})*\$G\$2-\text{COS}(\$F\$2*\text{ПИ}()*\text{A2})$

	A	B	C	D	E	F	G
1	X	Y	Z			a	b
2	0	0	0			3	2
3	0,2	0,40615	0,963525				
4	0,4	0,181636	0,904508				
5	0,6	1,720477	-0,71353				
6	0,8	0,769421	0,345492				
7	1	6,13E-16	2				
8	1,2	-0,76942	0,345492				
9	1,4	-1,72048	-0,71353				
10	1,6	-0,18164	0,904508				
11	1,8	-0,40615	0,963525				
12	2	-1,7E-15	0				
13							
14							
15							

**В ячейку B2 введем формулу**

$=\text{SIN}(\text{ПИ}()*\text{A2})*\text{COS}(\$F\$2*\text{ПИ}()*\text{A2})+\$G\$2*\text{SIN}(\$F\$2*\text{ПИ}()*\text{A2})*\text{COS}(\$G\$2*\text{ПИ}()*\text{A2})$

**С помощью маркера заполнения «протащим» ее до ячейки B12.**

**То же самое сделаем со второй функцией, вводя соответствующую формулу в ячейку C2.**



## Для построения двух графиков функции необходимо:

1. выделить диапазоны ячеек **B1:B11** и **C1:C11** (с помощью кнопки **Ctrl** на клавиатуре), содержащие таблицы значений функций

2. вызвать мастер диаграмм:

• Вставка — Диаграмма

• Вид — Панель инструментов — Стандартная — Диаграммы

3. Выбрать в “Мастер диаграмм” необходимые параметры диаграммы:

• вид диаграммы (линейчатая, столбчатая, круговая,...)

• в поле «Диапазон данных» указать диапазон со значениями функции (в нашем случае **B1:B11**);

поставить флажок “Ряды в столбцах”,  
переходим в закладку «Ряд» и в поле

«Подписи оси X»,

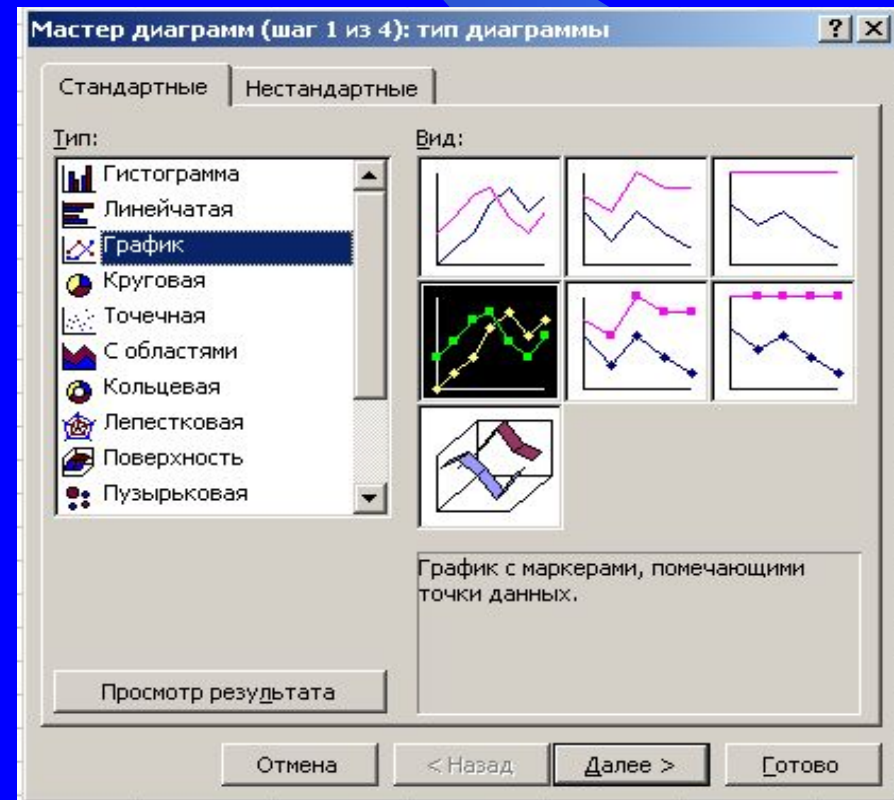
указываем диапазон со значениями  
аргумента **X**

( в нашем случае это **A1:A11**).

• Подписываем оси, даем название

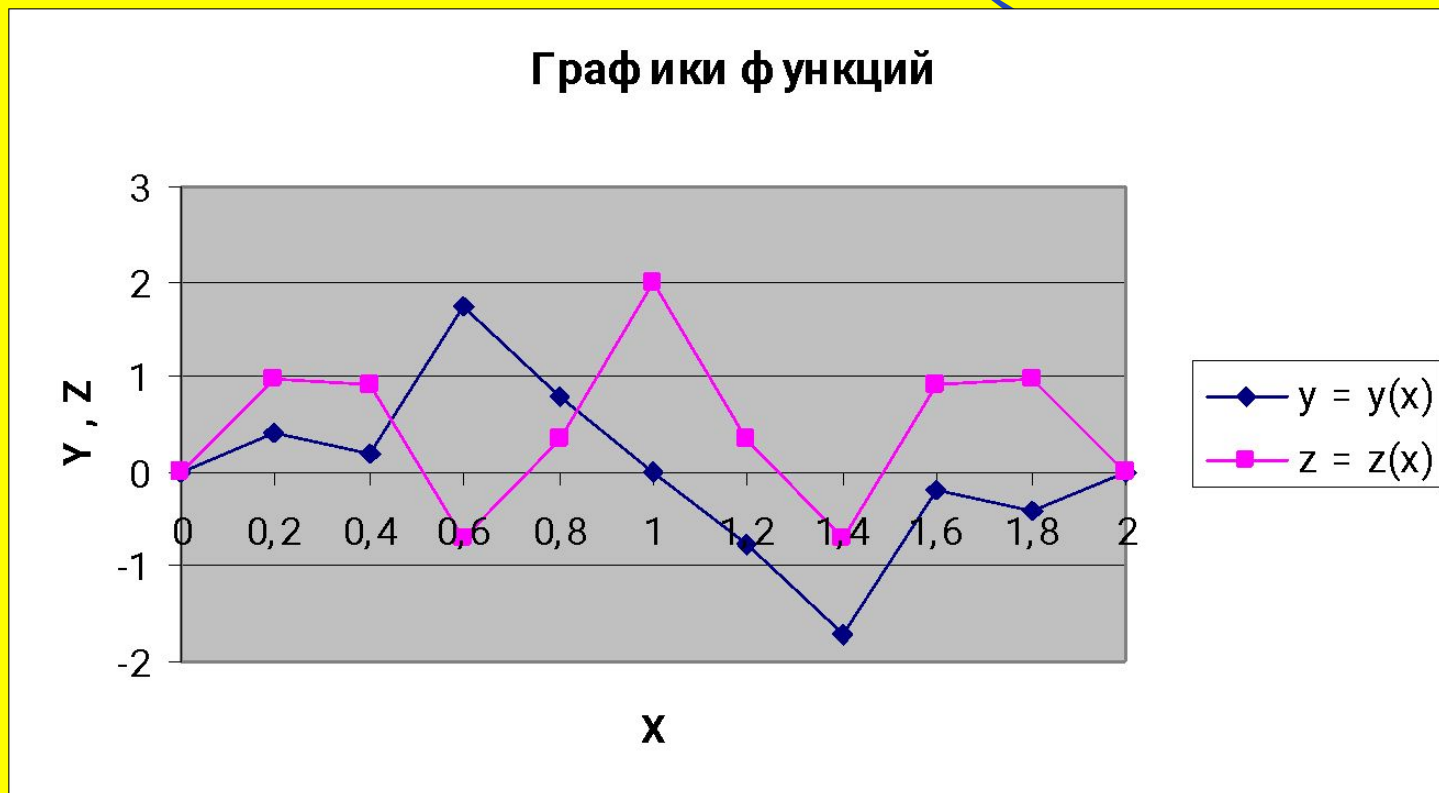
диаграммы,

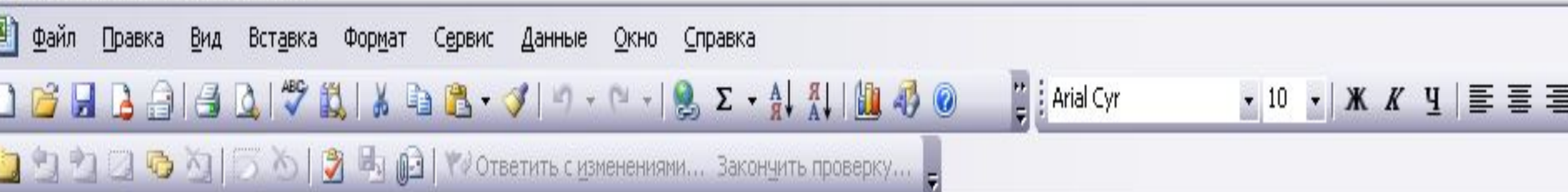
при необходимости ставим флажок на  
легенду



*Графики построены!*

# Построенные графики.





	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
	X	Y	Y VBA	Z	Z VBA	a	b							
	0	0	0	0	0	3	2							
	0,2	0,40614962	0,40614962	0,963525	0,963525									
	0,4	0,181635632	0,181635632	0,904508	0,904508									
	0,6	1,720477401	1,720477401	-0,71353	-0,71353									
	0,8	0,769420884	0,769420884	0,345492	0,345492									
	1	6,12574E-16	6,12303E-16	2	2									
	1,2	-0,769420884	-0,769420884	0,345492	0,345492									
	1,4	-1,720477401	-1,720477401	-0,71353	-0,71353									
	1,6	-0,181635632	-0,181635632	0,904508	0,904508									
	1,8	-0,40614962	-0,40614962	0,963525	0,963525									
	2	-1,71521E-15	-1,71445E-15	0	0									

$$y = \sin(\pi \cdot x) \cdot \cos(a \cdot \pi \cdot x) + b \cdot \sin(a \cdot \pi \cdot x) \cdot \cos(b \cdot \pi \cdot x)$$

$$z = \cos^2(\pi \cdot x) - \cos(a \cdot \pi \cdot x)$$

**Знак \$ означает, что при копировании формулы в любую ячейку, строка или столбец, возле которой он стоит, не меняются (абсолютная адресация).**

$$= \text{SIN}(\text{ПИ}() \cdot \text{A}2) \cdot \text{COS}(\$ \text{F} \$ 2 \cdot \text{ПИ}() \cdot \text{A}2) + \$ \text{G} \$ 2 \cdot \text{SIN}(\$ \text{F} \$ 2 \cdot \text{ПИ}() \cdot \text{A}2) \cdot \text{COS}(\$ \text{G} \$ 2 \cdot \text{ПИ}() \cdot \text{A}2)$$

$$= \text{COS}(\text{ПИ}() \cdot \text{A}2) ^ 2 - \text{COS}(\$ \text{F} \$ 2 \cdot \text{ПИ}() \cdot \text{A}2)$$

# Поверхность.

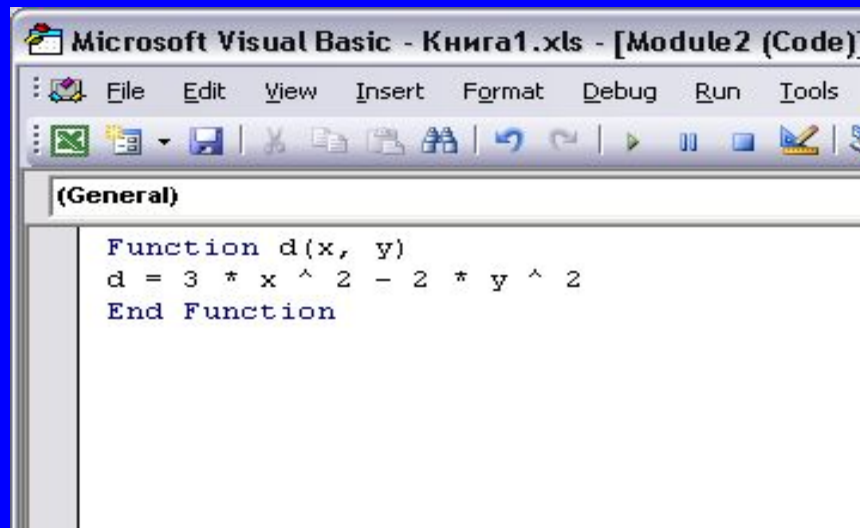
Сервис → Макрос → Редактор Visual Basic

Insert → Module

Для построения поверхностей используют те же правила, что и для создания функций (при этом помня, что поверхность – функция от двух переменных).

Обратите внимание на написание кода пользовательской функции для поверхности!

Для примера возьмем функцию  $d(x, y)$ .  $d = 3 \cdot x^2 - 2 \cdot y^2, \quad x, y \in [-1; 1]$



```
Microsoft Visual Basic - Книга1.xls - [Module2 (Code)]
File Edit View Insert Format Debug Run Tools
Function d(x, y)
d = 3 * x ^ 2 - 2 * y ^ 2
End Function
```





1. выделить диапазон ячеек B2:L12

2. вызвать мастер диаграмм:

Вставка → Диаграмма

Вид → Панель инструментов

Стандартная → Диаграммы

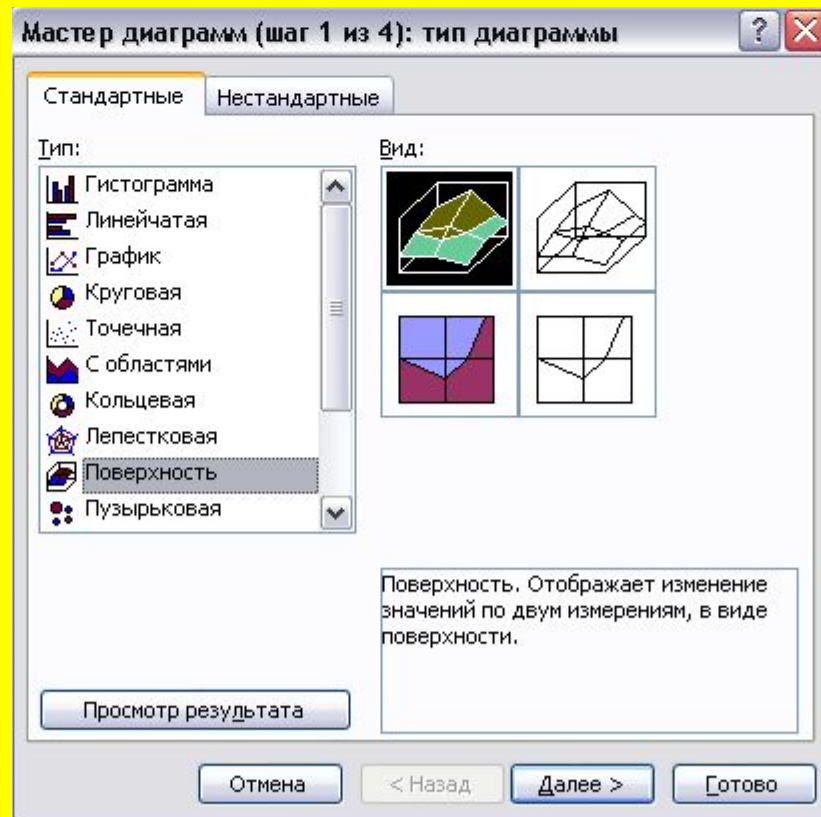
3. выбрать в “Мастер диаграмм”  
необходимые параметры диаграммы:

вид диаграммы (линейчатая,  
столбчатая, круговая,...)

в поле «Диапазон данных» указать  
диапазон со значениями функции (в  
нашем случае B2:L12);

поставить флажок “Ряды в столбцах”

4. Подписать все необходимые данные



# Поверхность готова!

Поверхность

