

# Лекция

**Использование  
массивов и табличных  
формул.**

**Операции с матрицами.**

**Решение систем  
линейных уравнений**

# ***Использование массивов и табличных формул.***

- Массивы - удобное средство обработки групп однотипных данных. Массивы могут быть аргументами в некоторых функциях или формулах, возвращающих в результате вычислений либо единственное значение либо массив новых значений. Формулы, возвращающие массив значений, называются **табличными формулами**.
- Прямоугольный блок ячеек, в котором используется общая формула, называется **интервалом массива**.

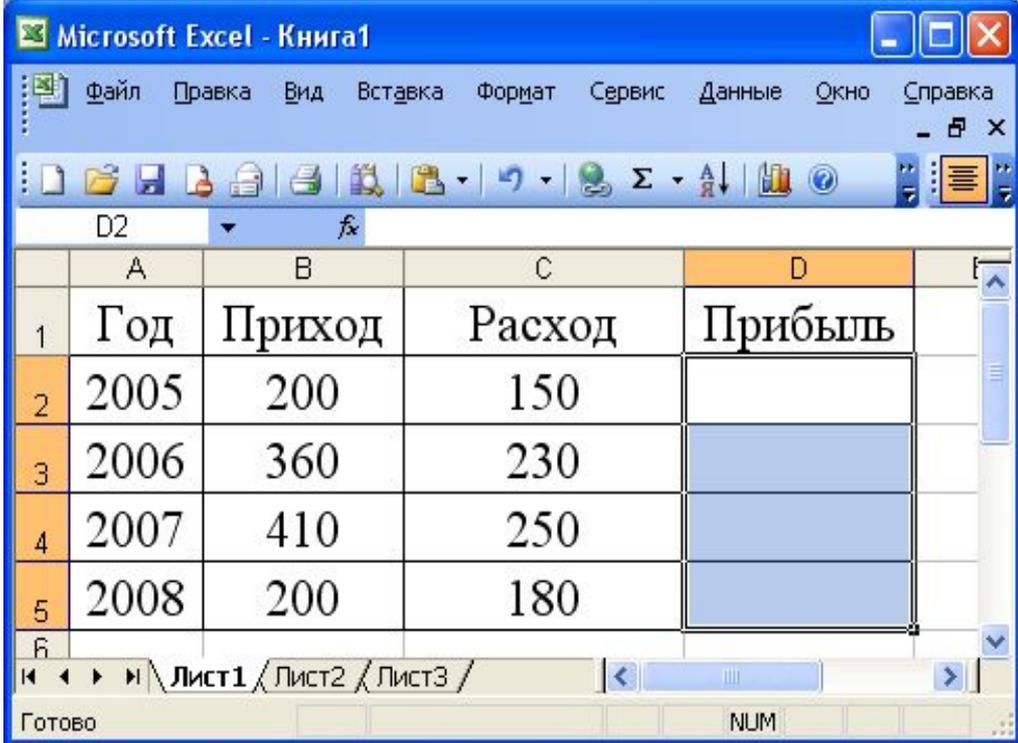
- **Табличные формулы, или формулы для массивов**, могут использоваться вместо нескольких обыкновенных формул, дающих единственное значение, что позволяет уменьшить потери времени на ввод повторяющихся формул.
- Можно использовать табличные формулы для выполнения вычислений, дающих сразу несколько результатов и использующих в качестве аргументов группу значений, расположенных в строках и столбцах рабочего листа.

# Правила ввода табличных формул

- Перед вводом табличной формулы следует выделить ячейку (интервал ячеек), в которой будет содержаться результат. Если результат вычисления по формуле множественный, то выделенный интервал должен иметь в точности требуемый размер и форму.
- Далее следует напечатать формулу и для завершения ее ввода нажать клавиши Ctrl +Shift+Enter . Введенная формула в строке формул заключается в фигурные скобки, что свидетельствует о том, что это - табличная формула, Никогда не вводите фигурные скобки сами, так как в этом случае формула будет восприниматься как текст.

# Пример использования табличных формул

- Выделим блок D2:D5, активная ячейка при этом D2.
- Начнем ввод формулы, наберем знак =.
- Выделим блок B2:B5, наберем знак минус -,
- выделим блок C2:C5.
- Ввод формул массива заканчивается комбинацией клавиш Ctrl+Shift+Enter.



The screenshot shows the Microsoft Excel interface with a spreadsheet titled "Книга1". The spreadsheet has four columns: "Год" (Year), "Приход" (Revenue), "Расход" (Expenses), and "Прибыль" (Profit). The data is as follows:

	A	B	C	D
1	Год	Приход	Расход	Прибыль
2	2005	200	150	
3	2006	360	230	
4	2007	410	250	
5	2008	200	180	

The active cell is D2, and the formula bar shows the equals sign (=). The status bar at the bottom indicates "Готово" (Ready) and "NUM".

После нажатия такой комбинации во всех ячейках блока D2:D5 появится формула {=B2:B5-C2:C5}.

The screenshot shows the Microsoft Excel interface with a spreadsheet. The formula bar at the top displays the array formula  $\{=B2:B5-C2:C5\}$ . The spreadsheet data is as follows:

	А	В	С	Д
1	Год	Приход	Расход	Прибыль
2	2005	200	150	50
3	2006	360	230	130
4	2007	410	250	160
5	2008	200	180	20
6				

The status bar at the bottom shows "Готово", "Сумма=360", and "NUM".

- Массивы удобно использовать в различных приложениях, но особенно удобно при решении задач, связанных с операциями над матрицами и векторами.

# Встроенные функции для операций с матрицами

Для выполнения некоторых операций с матрицами в Excel есть ряд встроенных функций:

- **МОПРЕД** Возвращает определитель матрицы (матрица хранится в массиве).
- **МОБР** Возвращает обратную матрицу для матрицы, хранящейся в массиве.
- **МУМНОЖ** Возвращает произведение матриц
- **ТРАНСП** Возвращает транспонированный массив

# Сложение матриц

The screenshot shows a Microsoft Excel spreadsheet titled "Книга1" with the following data:

	A	B	C	D	E	F	G
1		<b>A</b>				<b>B</b>	
2	1	2	3		1	3	8
3	10	-4	7		5	8	5
4	2	1	6		4	7	10
5							
6			<b>A+B</b>				
7							
8							
9							
10							

The spreadsheet interface includes a menu bar (Файл, Правка, Вид, Вставка, Формат, Сервис, Данные, Окно, Справка), a toolbar with various icons, and a status bar at the bottom showing "Готово" and "NUM".

# Результат вычисления

Microsoft Excel - Книга1

Файл Правка Вид Вставка Формат Сервис Данные Окно Справка

С7  $f_x$  {=A2:C4+E2:G4}

	A	B	C	D	E	F	G
1		<b>A</b>				<b>B</b>	
2	1	2	3		1	3	8
3	10	-4	7		5	8	5
4	2	1	6		4	7	10
5							
6				<b>A+B</b>			
7			2	5	11		
8			15	4	12		
9			6	8	16		
10							

Лист1 Лист2 Лист3

Готово Сумма=79 NUM

# Умножение матриц

The screenshot shows a Microsoft Excel window titled "Microsoft Excel - Книга1". The menu bar includes "Файл", "Правка", "Вид", "Вставка", "Формат", "Сервис", "Данные", "Окно", and "Справка". The toolbar contains various icons for file operations and editing. The active cell is C6, and the formula bar shows the function symbol  $f_x$ .

The spreadsheet displays two matrices, A and B, and their product, A\*B. Matrix A is located in cells B2:D4, and Matrix B is located in cells E2:G4. The result of the multiplication, A\*B, is shown in a blue-shaded area from cells C6 to F8.

	A	B	C	D	E	F	G
1		<b>A</b>			<b>B</b>		
2	1	2		3	5	1	0
3	1	3		6	9	4	3
4	5	-7					
5			<b>A*B</b>				
6							
7							
8							
9							
10							

The status bar at the bottom shows "Готово" and "NUM". The sheet tabs at the bottom are "Лист1", "Лист2", and "Лист3".

## Мастер функций - шаг 1 из 2



Поиск функции:

Введите краткое описание действия, которое нужно выполнить, и нажмите кнопку "Найти"

Найти

Категория: Математические

Выберите функцию:

ГРАДУСЫ  
ЗНАК  
КОРЕНЬ  
МОБР  
МОПРЕД  
МУМНОЖ  
НЕЧЁТ

**МУМНОЖ(массив1;массив2)**

Возвращает произведение матриц (матрицы хранятся в массивах).

[Справка по этой функции](#)

ОК

Отмена

## Аргументы функции

МУМНОЖ

**Массив1** A2:B4  = {1;2;1;3;5;-7}

**Массив2** D2:G3  = {3;5;1;0;6;9;4;3}

= {15;23;9;6;21;32;13;9;-}

Возвращает произведение матриц (матрицы хранятся в массивах).

**Массив2** первый из перемножаемых массивов, который должен иметь то же число столбцов, что и второй.

[Справка по этой функции](#)

Значение: 15

OK

Отмена

# Результат вычисления

The screenshot shows a Microsoft Excel window titled "Microsoft Excel - Книга1". The formula bar displays the formula  $\{=МУМНОЖ(A2:B4;D2:G3)\}$ . The spreadsheet contains two matrices, A and B, and their product, A\*B.

	A	B	C	D	E	F	G	
1		<b>A</b>			<b>B</b>			
2	1	2		3	5	1	0	
3	1	3		6	9	4	3	
4	5	-7						
5			<b>A*B</b>					
6			15	23	9	6		
7			21	32	13	9		
8			-27	-38	-23	-21		
9								
10								

The status bar at the bottom shows "Готово", "Сумма=19", and "NUM".

# Нахождение обратной матрицы

The screenshot shows a Microsoft Excel spreadsheet with the following data:

	A	B	C	D	E	F	G
1		<b>A</b>				<b>A<sup>-1</sup></b>	
2	1	2	3		0,449275	0,130435	-0,37681
3	10	-4	7		0,666667	-5,8E-18	-0,33333
4	2	1	6		-0,26087	-0,04348	0,347826
5							
6	<b>DET A</b>	-69					
7							

The formula bar shows the formula for the inverse matrix:  $\{=МОБР(A2:C4)\}$ .

The status bar at the bottom shows: Готово, Сумма=0,579710145, NUM.

# Транспонирование матриц

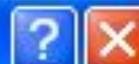
The screenshot shows the Microsoft Excel interface with the following data and formula:

	A	B	C	D	E	F	G
1		<b>A</b>				<b>A<sup>T</sup></b>	
2	1	2	3		1	10	2
3	10	-4	7		2	-4	1
4	2	1	6		3	7	6
5							

The formula bar shows the formula:  $\{=TRANСП(A2:C4)\}$

The status bar at the bottom shows: Готово, Сумма=28, NUM

## Мастер функций - шаг 1 из 2



Поиск функции:

Введите краткое описание действия, которое нужно выполнить, и нажмите кнопку "Найти"

Найти

Категория: Ссылки и массивы

Выберите функцию:

ПРОСМОТР  
СМЕЩ  
СТОЛБЕЦ  
СТРОКА  
**ТРАНСП**  
ЧИСЛСТОЛБ  
ЧСТРОК

### **ТРАНСП(массив)**

Преобразует вертикальный диапазон ячеек в горизонтальный, или наоборот.

[Справка по этой функции](#)

ОК

Отмена

# Решение системы линейных уравнений

Microsoft Excel - Книга1

Файл Правка Вид Вставка Формат Сервис Данные Окно Справка

E9    {=МУМНОЖ(A9:C11;H3:H5)}

	A	B	C	D	E	F	G	H
1								
2	$\begin{cases} 3x_2 + 2x_3 = 2 \\ -2x_1 + 6x_2 = -22 \\ 4x_1 - 2x_2 - x_3 = 20 \end{cases}$				<b>A</b>			<b>B</b>
3				0	3	2	2	
4				-2	6	0	-22	
5	4	-2	-1	20				
6								
7	<b>Решение:</b>							
8	<b>A<sup>-1</sup></b>				<b>X</b>			
9	0,130435	0,021739	0,26087		5			
10	0,043478	0,173913	0,086957		-2			
11	0,434783	-0,26087	-0,13043		4			
12								

Лист1 / Лист2 / **Лист5** / Лист4 / Лист3

Готово      Сумма=7      NUM