

1.5. Работа с массивами, векторами и матрицами

Массивом называют совокупность данных одного типа, имеющих общее имя (идентификатор). Идентификаторы массива назначаются так же, как и идентификаторы любых других объектов. Идентификаторы элементов массива снабжаются подстрочными индексами, т.е. являются **индексированными переменными**.

Одномерный массив называют **вектором**, двумерный – **матрицей**. Каждая матрица имеет определенное число строк и столбцов. Вектор можно рассматривать как частный случай матрицы, у которой число строк равно единице (**вектор-строка**) или число столбцов равно единице (**вектор-столбец**). Например,

$$A := \begin{pmatrix} 2 & 4 & 8 \\ 3 & 7 & 2 \\ 9 & 6 & 8 \end{pmatrix} \text{ – матрица; } \quad A_{1,2} = 2 \text{ – элемент матрицы;}$$

$$B := (1 \quad 3 \quad 7) \text{ – вектор-строка; } \quad B_{0,1} = 3 \text{ – элемент вектора-строки;}$$

$$C := \begin{pmatrix} 1 \\ 3 \\ 7 \end{pmatrix} \text{ – вектор-столбец; } \quad C_{1,0} = 3 \text{ или } C_1 = 3 \text{ – элемент вектора-столбца.}$$

Нумерация элементов массивов по умолчанию начинается с нуля, однако, с помощью панели "Инструменты" можно установить любой другой начальный индекс (ORIGIN) массива (рис. 1.12).

При работе с элементами вектора-столбца второй индекс (номер столбца) можно не указывать. При работе с элементами вектора-строки необходимо указывать оба индекса (номер строки, номер столбца).

Ввод векторов и матриц удобно осуществлять с помощью панели "Матрицы" (рис. 1.13). Для этого после набора идентификатора массива и знака присваивания необходимо кнопкой "Матрица или вектор" вызвать окно "Вставить матрицу" и указать число строк и столбцов массива. После нажатия кнопки "ОК" появится шаблон матрицы, в котором черные прямоугольники необходи-

мо заменить элементами массива, устанавливая курсор в соответствующую позицию и вводя числа с клавиатуры.

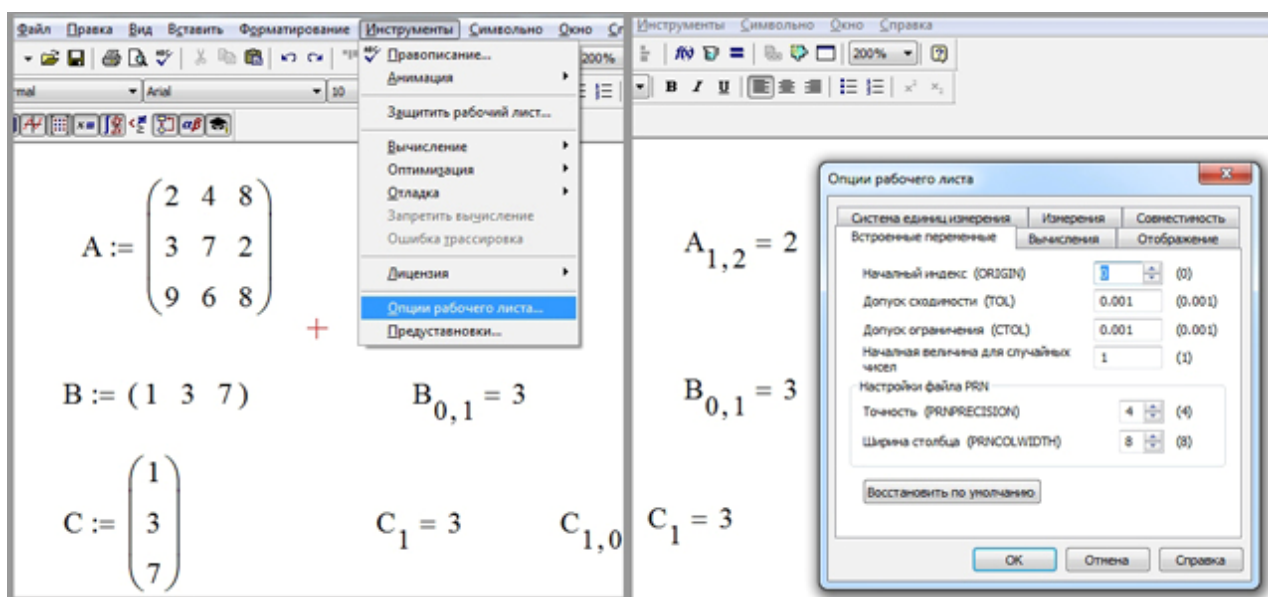


Рис. 1.12. Установка начального индекса элементов массива

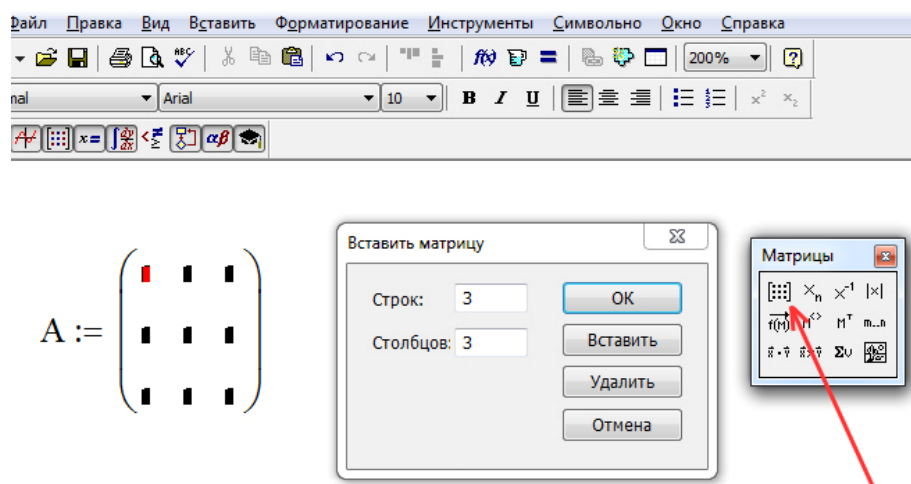


Рис. 1.13. Ввод матрицы с помощью панели "Матрицы"

Создавать массивы можно и поэлементно. Например, вектор-строку B из предыдущего примера можно задать следующим образом:

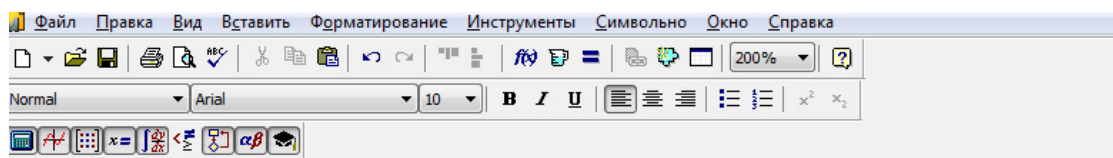
$$B_{0,0} := 1 \quad B_{0,1} := 3 \quad B_{0,2} := 7$$

Если задавать только один индекс элементов массива, то данный массив будет воспринят как вектор-столбец. Так, например, можно задать элементы вектора C из предыдущего примера:

$$C_0 := 1 \quad C_1 := 3 \quad C_2 := 7$$

Поэлементное создание массива удобно, если значения элементов определяются каким-либо правилом (алгоритмом). На рис. 1.14 показан пример вычисления элементов вектора-строки A по формуле, в которую входят значения ранжированной переменной i .

Поэлементное задание часто используют для обнуления массива. На рис. 1.14 показан пример обнуления массива M путём задания ранжированных переменных i, j и присваивания каждому элементу $M_{i,j}$ нулевого значения.



$$i := 0..5 \quad A_{0,i} := \frac{(i-2)^2}{2} \quad A = (2 \ 0.5 \ 0 \ 0.5 \ 2 \ 4.5)$$

$$i := 0..2 \quad j := 0..4 \quad M_{i,j} := 0$$

$$M = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

Рис. 1.14. Поэлементное задание массивов

После создания массива его элементы можно изменять. С элементами массива можно производить те же арифметические действия, что и с обычными переменными. При этом следует помнить, что если в результате вычислений создается новый массив, то соответствующая переменная должна быть индексирована.

Система Mathcad дает большие возможности при работе с массивами. Элементы массивов могут быть не только вещественными, но и комплексными величинами. Имеется множество операторов, позволяющих осуществлять арифметические операции с массивами, производить вычисление модуля вектора, определителя матрицы, транспонирование матрицы и др. Имеется также ряд встроенных векторных и матричных функций, предназначенных для решения прикладных задач с использованием векторов и матриц.