**Линейная алгебра**

Определение. Матрицей *А* размера  называется таблица чисел, записанная в виде

.



Короче матрицу обозначают так:

.

Числа  называются элементами матрицы. Элементы матрицы образуют столбцы и строки. В обозначении элемента  первый индекс  указывает номер строки, а второй  - номер столбца, на пересечении которых стоит этот элемент.

Если в матрице число строк равно числу столбцов , то матрица называется квадратной *n*-го порядка. Если же , то матрица называется прямоугольной.

В матрице *А* *m* строк и *n* столбцов.

Если , то получается однострочная матрица , которая называется вектор-строкой.

Если же , то получается одностолбцовая матрица



,

которая называется вектор-столбцом.

Две матрицы:  и  называются равными, если равны элементы, стоящие на одинаковых местах, т.е. , если  при всех *i,j* (при этом число столбцов и строк матриц *А* и *В* должно быть одинаковым).

Матрицы можно складывать, умножать на число и друг на друга. Рассмотрим операции над матрицами.

Суммой двух матриц  и одного размера  называется новая матрица того же размера , элементы которой определяются равенством

.

Обозначение: *A*+*B*=*C* .

**Пример 1.**



Аналогично определяется разность двух матриц.

Чтобы умножить матрицу  на число λ, нужно умножить на это число все элементы матрицы



**Пример 2.**



*Произведение двух матриц*.

Произведением матрицы размера  (*m* строк, *k* столбцов) на матрицу размера (*k* строк, *n* столбцов) называется матрица размера  (*m* строк, *n* столбцов), у которой элемент равен сумме произведений элементов *i*-й строки матрицы *А* на *j*-й столбец матрицы *В*, т.е.



При этом число столбцов матрицы *А* должно быть равно числу строк матрицы *В*. В противном случае произведение матриц не определено.

Обозначение: .

**Пример 3.**





**Пример 4.**





Отсюда видно, что ,т.е. умножение матриц не перестановочно.

Легко проверить, что для суммы и произведения матриц справедливы следующие свойства.

1. 
2. 
3. 
4. 

*Единичная матрица*.

Совокупность элементов  квадратной матрицы  называется главной диагональю матрицы.

Матрица, у которой элементы, стоящие на главной диагонали, равны единице, а все остальные элементы равны нулю, называется единичной матрицей и обозначается буквой *E*. Единичной матрицей 3-го порядка будет .

Произведение квадратной матрицы любого порядка на единичную матицу того же порядка не меняет данную матрицу.

**Пример 5.**







Очевидно,  .