Задание № 1 Умножение матриц

*Задание может быть выполнено либо в формате документа Word, либо в виде фотографии выполненного на бумаге решения.*

**Умножение матриц**

**Суперпозиция линейных замен**

Пусть переменные  выражаются через переменные  по формулам , а переменные  выражаются через переменные  по формулам , тогда переменные выражаются через переменные  по формулам



Пример суперпозиции линейных замен А1.2.1 приводит к понятию умножения матриц.

Определение. Матрицы  и  в произведении  будем называть согласованными, если число столбцов матрицы  равно числу строк матрицы . В этом и только в этом случае матрицу  можно умножать на матрицу .

Определение. Если матрица имеет порядок ,

а матрица  – порядок  (т.е. матрицы согласованы), то матрицу  можно умножать на матрицу . При этом получится матрица  порядка , элементы которой находятся по правилу



т.е. каждый элемент -ой строки матрицы  умножается на соответствующий (по порядку) элемент -го столбца матрицы  и полученные попарные произведения складываются.

Пример 2 ,, найти .

*Решение:*  











;

Операция умножения в общем случае не обладает свойством коммутативности: . В связи с этим различают умножение матрицы  на матрицу и умножение матрицы  на матрицу . Кроме того, у прямоугольных матриц () может существовать одно из произведений , а второе – нет.

Пример. 1) Для матриц , произведение  существует, а произведение  не существует; 2) Для матриц ,  имеем , 

*Замечание:* если  - единичная матрица,  - согласованная с ней квадратная матрица, то  ; если  - нулевая матрица,  - согласованная с ней квадратная матрица, то .

Теорема (Ассоциативность умножения) Если произведение матриц  имеет смысл, то имеет смысл и произведение  и при этом .

А1.2.8 Теорема (Дистрибутивность умножения) Если произведение матриц  имеет смысл, то имеют смысл и произведения  и при этом . Аналогично, если произведение матриц  имеет смысл, то имеют смысл и произведения  и при этом .

**А1.2.10** *Замечание.* Из равенства  не следует, что  или . Пример: .

**Самостоятельная работа:**

Определить, какие из перечисленных матриц можно перемножать и найти эти произведения

; ; ;

; ; ;

**Ответы:**

,, , , , 