УДК 512.643

Шевцова Мария Витальевна

к.ф.-м.н., доцент кафедры математики

Белгородский государственный университет

Белгород

Shevtsova Maria Vitalievna

Belgorod University

shevtsova\_m@bsu.edu.ru

Смышляева Юлия Сергеевна

студент

Белгородский государственный университет

Белгород

Smyshlyaeva Julia Sergeevna

Belgorod University

Juliasmeshleaeva1705@gmail.com

**УМНОЖЕНИЕ МАТРИЦ И ЕГО СВОЙСТВА**

**MATRIX MULTIPLICATION AND ITS PROPERTIES**

**Аннотация:** Данная статья представляет собой обзор основных аспектов операции умножения матриц в линейной алгебре. В статье рассматривается определение умножения матриц, необходимые условия для выполнения операции, а также приводятся основные свойства этой операции, такие как ассоциативность, дистрибутивность относительно сложения и не коммутативность.

**Abstract:** This article provides an overview of the main aspects of the matrix multiplication operation in linear algebra. The article discusses the definition of matrix multiplication, the necessary conditions for performing the operation, and also provides the basic properties of this operation, such as associativity, distributivity with respect to addition and non-commutativity.

**Ключевые слова:** умножение матриц, линейная алгебра, операция умножения, свойства умножения матриц, ассоциативность и дистрибутивность, практическое применение.

**Keywords:** matrix multiplication, linear algebra, multiplication operation, matrix multiplication properties, associativity and distributivity, practical application.

**Умножение матриц** — одна из основных операций над матрицами. Матрица, получаемая в результате операции умножения, называется произведением матриц. [2]

**Основы умножения матриц**

Умножение матриц – это одна из основных операций в линейной алгебре, которая позволяет комбинировать две матрицы для получения новой матрицы. Умножение матриц является важным инструментом во многих областях науки и техники, таких как физика, экономика, информатика и другие. [4]

Для умножения двух матриц A и B необходимо, чтобы количество столбцов первой матрицы равнялось количеству строк второй матрицы. Результатом умножения будет новая матрица C, в которой элемент $c\_{ij} $равен сумме произведений элементов i-й строки первой матрицы на соответствующие элементы j-го столбца второй матрицы.

**Свойства умножения матриц**

Умножение матриц обладает несколькими важными свойствами:

1. Ассоциативность: для любых матриц $A, B и C$ подходящих размерностей верно, что $A(BC)=(AB)C$.
2. Дистрибутивность относительно сложения: для любых матриц A, B и C подходящих размерностей верно, что $A(B+C)=AB+AC$.
3. Умножение на единичную матрицу: для любой матрицы A подходящей размерности верно, что $AI=IA=A$, где I - единичная матрица.
4. Транспонирование: для любых матриц A и B подходящих размерностей верно, что $(AB)^{T}=B^{T}A^{T}$.
5. Матрица $A^{-1}$ называется обратной для матрицы A, если выполняются равенства $A^{-1}A=AA^{-1}=E$.
6. Некоммутативность: в общем случае умножение матриц не коммутативно, то есть в общем случае AB≠BA. То есть порядок умножения имеет значение. [3]

Эти свойства помогают в анализе и решении уравнений с использованием матриц, а также в различных приложениях линейной алгебры.

**Применение умножения матриц в современном мире**

Умножение матриц имеет множество практических применений в различных областях, включая:

* графический дизайн и компьютерная графика: умножение матриц используется для трансформации и визуализации объектов в трехмерном пространстве;
* робототехника и автоматизация производства: матричные операции используются для управления движением роботов и манипуляторов;
* криптография: умножение матриц используется в различных алгоритмах шифрования и дешифрования данных;
* финансы и экономика: матричные операции используются для анализа финансовых данных, моделирования экономических процессов и оптимизации портфеля инвестиций;
* транспортная логистика: умножение матриц используется для оптимизации маршрутов и распределения ресурсов в сетях транспортной логистики;
* медицинская физика: матричные операции применяются для обработки медицинских изображений, таких как рентгеновские снимки и МРТ-сканы. [1]

**Заключение**

Таким образом, изучение умножения матриц и его свойств имеет большое практическое значение и является важной частью линейной алгебры. Было установлено, что умножение матриц играет важную роль в различных областях математики, физики, экономики, информатики и других наук. Оно используется для решения систем линейных уравнений, описания линейных преобразований, аппроксимации данных и многих других приложений. Полученные знания могут быть применены в различных областях науки и техники, что делает эту тему актуальной и важной для студентов и специалистов в различных областях.

**Список литературы**

* 1. Кострикин А. И. Введение в алгебру: учебник для студентов ун–тов. Ч. 1. Основы алгебры / А. И. Кострикин; М-во образования РФ. – 2–е изд., испр. – М.: Физматлит, 2004. – 272 с.
	2. Куликов Л. Я. Алгебра и теория чисел / Л. Я. Куликов. — М.: Высш. школа, 1979. – 559 с.
	3. Никитенко Е.В. Линейная алгебра и теория матриц. Учебное пособие для студентов всех форм обучения направления «Информатика и вычислительная техника» / Рубцовский индустриальный институт. – Рубцовск, 2022 – 56 с.
	4. Шихобалов Л. С. Матрицы и определители / Ученый совет математико-механический факультет Санкт-Петербургский государственный университет. – Санкт-Петербург, 2015 – 55 с.