УДК 512

Шевцова Мария Витальевна

к.ф.-м.н., доцент кафедры математики

Белгородский государственный университет

Белгород

Shevtsova Maria Vitalievna

Belgorod University

shevtsova\_m@bsu.edu.ru

Лебедева Мария Владимировна

студент

Белгородский государственный университет

Белгород

Lebedeva Maria Vladimirovna

Belgorod University

miroslavalebedeva2000@mail.ru

**ОПРЕДЕЛИТЕЛИ И ИХ СВОЙСТВА**

**DETERMINANTS AND THEIR PROPERTIES**

**Аннотация:** В статье рассматривается определение определителя матрицы, его свойства и основные методы вычисления. Особое внимание уделяется методам вычисления определителей и применению определителей в алгебре. Частое использование матриц в решении задач и уравнений подчеркивает важность того, чтобы детально разбираться в этой теме.

**Abstract:** The article discusses the definition of the determinant of the matrix, its properties and basic calculation methods. Special attention is paid to the methods of calculating determinants and the use of determinants in algebra. The frequent use of matrices in solving problems and equations underscores the importance of understanding this topic in detail.

**Ключевые слова:** матрица, операции над матрицами, определитель матрицы, свойства определителей матрицы

**Keywords:** matrix, operations on matrices, matrix determinant, properties of matrix determinants

Определитель матрицы - число, которое ставится в соответствие этой матрице и вычисляется по ее элементам. Обозначается определитель матрицы любым из символов: det(A) или |A|[1].

**Определение матрицы**

Матрица - математический объект, записываемый в виде прямоугольной таблицы элементов кольца или поля (например, целых, действительных или комплексных чисел), которая представляет собой совокупность строк и столбцов, на пересечении которых находятся её элементы. Количество строк и столбцов матрицы задают размер матрицы. Хотя издревле математики рассматривали в основном треугольные матрицы, в настоящее время ученые говорят исключительно о матрицах прямоугольной формы, так как они являются наиболее удобными и общими для решения задач. Матрицы широко применяются в математике для компактной записи систем линейных алгебраических или дифференциальных уравнений. В этом случае, количество строк матрицы соответствует числу уравнений, а количество столбцов - количеству неизвестных. В результате решение систем линейных уравнений сводится к операциям над матрицами. «Для матрицы определены следующие алгебраические операции: сложение матриц, имеющих один и тот же размер; умножение матриц подходящего размера (матрицу, имеющую столбцов, можно умножить справа на матрицу, имеющую строк); в том числе умножение на матрицу вектора (по обычному правилу матричного умножения; вектор является в этом смысле частным случаем матрицы); умножение матрицы на элемент основного кольца или поля (то есть скаляр).[3]. Относительно сложения матрицы образуют абелеву группу; если же рассматривать ещё и умножение на скаляр, то матрицы образуют модуль над соответствующим кольцом (векторное пространство над полем). Множество квадратных матриц замкнуто относительно матричного умножения, поэтому квадратные матрицы одного размера образуют ассоциативное кольцо с единицей относительно матричного сложения и матричного умножения. Обычно матрицу обозначают заглавной буквой латинского алфавита: пусть A:M×N K тогда - матрица, которая интерпретируется как прямоугольный массив элементов поля К вида аij=А(i,j), где первый индекс означает индекс строки: i=1,m второй индекс означает индекс столбца: j=1,n таким образом, аij элемент матрицы А, находящийся на пересечении i-той строки и j-того столбца. В соответствии с этим принято следующее компактное обозначение для матрицы размера m×n A=(aij) Если m = n, то матрица называется квадратной, а число m = n — ее порядком:

**Определитель матрицы**

«Определителем матрицы называется число, которое ставится в соответствие этой матрице и вычисляется по ее элементам. Обозначается определитель матрицы любым из символов: det(A) или |A|. [2]

Расчет определителя для матриц различных размерностей

1. Для матрицы 1x1 определитель равен единственному элементу матрицы.

2. Для матрицы 2x2 определитель равен произведению элементов главной диагонали минус произведение элементов побочной диагонали.

3. Для матрицы размерности n>2 определитель вычисляется с помощью разложения по любой строке или столбцу матрицы.

Свойства определителей (линейность, антисимметричность и т.д.)

1. При транспонировании матрицы ее определитель не изменяется

2. При перестановке двух параллельных рядов определитель меняет знак»

3. Определитель, имеющий два одинаковых ряда, равен нулю

4. При умножении какого-либо ряда определителя на любое число определитель умножается на это число

5. Если все элементы какого-либо ряда равны нулю, то определитель равен нулю

6. Если элементы какого-либо ряда определителя представляют собой суммы двух слагаемых, то определитель может быть разложен на сумму двух соответствующих определителей

Если к элементам одного ряда прибавить соответствующие элементы параллельного ряда, умноженные на некоторое число, то определитель не изменится.

Определитель равен сумме произведений элементов некоторого ряда на соответствующие им алгебраические дополнения, то есть, например, разложение определителя по i й строке имеет вид.[2]

1.Сумма произведений элементов какого-либо ряда определителя на алгебраические дополнения соответствующих элементов параллельного ряда равна нулю

2.Определитель произведения двух квадратных матриц равен произведению их определителей

Определитель матрицы треугольного вида равен произведению элементов, стоящих на главной диагонали этой матрицы.

3.Определитель диагональной матрицы равен произведению элементов, стоящих на главной диагонали

**Заключение**

Определитель матрицы является важным понятием линейной алгебры и имеет множество свойств, которые позволяют упростить вычисления и решение различных задач. Методы вычисления определителей матриц позволяют нам эффективно находить их значения. Понимание определителей матриц и их свойств является необходимым для успешного изучения и применения линейной алгебры в различных областях науки и техники. матрицы широко используются в разных областях современной математики. Они применяются при изучении линейных отображений векторных пространств, линейных и квадратичных форм, систем линейных алгебраических уравнений и систем дифференциальных уравнений. Используются матрицы также и в механике, теоретической электротехнике, в теории вероятностей, в квантовой механике, экономике и многих других областях.

**Список использованных источников**

1. Гредасова, Н.В.; Корешникова, М.А., Желонкина, Н.И.; Корчемкина, Л.В.; Полищук, Е.Г; Иванов, В.М.; Андреева, И.Ю. Линейная алгебра: учебное пособие, 2019. - 92 с.

2. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике. Т.1. – М.: Айрис-пресс, 2004. – 253с.

3. Кострикин, А. И. Введение в алгебру : учеб. для Вузов / А.И. Кострикин. – М.: Физматлит, 2001. – 318 с.