

**Реализуемость значений перманента многомерных  $(0, 1)$ -матриц****Научный руководитель – Гутерман Александр Эмилевич****Евсеев Илья Михайлович***Студент (специалист)*

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова,  
 Механико-математический факультет, Кафедра высшей алгебры, Москва, Россия  
*E-mail: 2000.ilya.09.06@gmail.com*

Определение перманента обычной квадратной матрицы очень похоже на определение детерминанта.

**Определение 1** (см. [2]). Рассмотрим матрицу  $A = (a_{ij})$  порядка  $n$  с элементами из поля вещественных чисел. *Перманентом*  $A$  называется  $per(A) = \sum_{\sigma \in S_n} a_{1\sigma(1)} \dots a_{n\sigma(n)}$ , где сумма ведётся по всем перестановкам на множестве  $\{1, \dots, n\}$ .

Перейдём теперь к многомерным матрицам. Пусть  $n, k \in \mathbb{N}$ , обозначим  $I_n^k = \{(\alpha_1, \dots, \alpha_k) \mid \alpha_i \in \{1, \dots, n\}\}$  — множество индексов.  *$k$ -мерной матрицей  $A$  порядка  $n$*  называется массив чисел  $(a_\alpha)_{\alpha \in I_n^k}$ ,  $a_\alpha \in \mathbb{R}$ . Перманент многомерной матрицы определяется следующим образом.

**Определение 2** (см. [1]). Для  $k$ -мерной матрицы  $A$  порядка  $n$  обозначим через  $D(A)$  множество всех *диагоналей* :

$$D(A) = \{(\beta_1, \dots, \beta_n) \mid \beta_i \in I_n^k, \rho(\beta_i, \beta_j) = k, i \neq j\},$$

где  $\rho$  — количество позиций, в которых 2 вектора отличаются. *Перманентом* матрицы  $A$  называется

$$Per(A) = \sum_{d \in D(A)} \prod_{\alpha \in d} a_\alpha.$$

В докладе рассматриваются многомерные матрицы с элементами из множества  $\{0, 1\}$ . На множестве таких матриц перманент может принимать не все значения между минимальным и максимальным, поэтому особое внимание уделяется проблеме реализуемости значений перманента и построению соответствующих оценок. Также изучается вопрос делимости значений функции перманента.

Доклад посвящён совместной работе с научным руководителем профессором А.Э.Гутерманом и профессором А.А.Тараненко.

**Источники и литература**

- 1) А. А. Тараненко, Перманенты многомерных матриц: свойства и приложения, дискретный анализ и исследование операций, 23, No 4. (2016) 35–101.
- 2) А.Е. Guterman, К.А. Taranin, On the values of the permanent of  $(0,1)$ -matrices, Linear Alg. Appl., 552 (2018) 256–276.