

**Применение тензорных методов для решения дифференциальных уравнений  
эллиптического типа в сложных областях**

Л.Б. Маркеева<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Московский физико-технический институт (государственный университет)

<sup>2</sup>Сколковский институт науки и техники

В работе И.В. Оселедеца[1] был предложен новый формат представления тензоров, названный ТТ-форматом (Tensor Train формат). Данное представление избавлено от проклятия размерности (нет экспоненциальной зависимости по размерности пространства  $d$ ), которое свойственно для канонического тензорного разложения матриц и разложения Таккера.

В другой работе Долгова и Оселедеца[2] был представлен метод решения систем уравнений вида  $Ax=b$  в ТТ-формате, где  $A$  - матрица жесткости в ТТ-формате,  $b$  - вектор силы в ТТ-формате.

В докладе рассматривается способ решения дифференциального уравнения Лапласа с нулевыми граничными условиями на сложной области (в качестве примера рассматривается треугольник, разбитый на три четырехугольника) методом конечных элементов в ТТ-формате. Для решения дифференциального уравнения методом конечных элементов строится система уравнений вида  $Ax=b$ . При обычном построчном обходе матрицы размера  $2^d \times 2^d$  сформированная матрица жесткости в ТТ-формате может иметь экспоненциальный рост рангов аппроксимации от  $d$ . В докладе предложен метод обхода матрицы, который на тестах при  $d \leq 12$  показывает возможность избавления от экспоненциального роста рангов.

**Литература**

1. *Oseledets I. V.* Tensor-train decomposition //SIAM Journal on Scientific Computing. – 2011. – Т. 33. – №. 5. – С. 2295-2317.
2. *Oseledets I. V., Dolgov S. V.* Solution of linear systems and matrix inversion in the TT-format //SIAM Journal on Scientific Computing. – 2012. – Т. 34. – №. 5. – С. A2718-A2739.