

Отзыв официального оппонента

на диссертационную работу "Метод построения блочно-малоранговой аппроксимации матрицы по её элементам" Михалева Александра Юрьевича, представленную на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.07 – вычислительная математика.

Актуальность темы исследования. Актуальность темы диссертации обоснована тем, что матрицы, возникающие при решении различных задач с нелокальными операторами, могут быть приближены матрицами с блочно-малоранговой структурой. Такая структура имеет 2 вида малопараметрических представлений: мозаично-скелетный формат (H-формат) и H2-формат. Существующие методы построения таких приближений либо опираются на аналитические разложения (мультипольные методы), либо используют дополнительные геометрические конструкции, либо требуют дополнительную память (мозаично-скелетный метод). Данные недостатки сокращают область применимости известных методов. Поэтому разработка полностью алгебраического метода построения блочно-малоранговых аппроксимаций является актуальной и важной задачей современной вычислительной математики.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций. Для обоснования научных результатов автор диссертации использует как теоретические выводы, так и численные эксперименты, а в примере прикладной задачи приведено сравнение результатов, полученных автором с использованием предлагаемого в диссертации "мультизарядового метода", с результатами, полученными с использованием известных методов.

Научная новизна. Михалевым А.Ю. предложено понятие r -объёма матрицы, показана связь 2 -объёма с определителем, доказан принцип максимального 2 -объёма, а оценки погрешности псевдоскелетной аппроксимации расширены на прямоугольный случай. Сформулирован "жадный" алгоритм поиска подматрицы максимального 2 -объёма. Разработан и опробован на примере двух задач эффективный итерационный метод построения блочно-малоранговой аппроксимации матрицы по её элементам без дополнительных аналитических или геометрических конструкций.

Практическая ценность. Предложенный автором "жадный" алгоритм поиска подматрицы максимального 2 -объёма является эффективным по вычислительной сложности и может быть применён для построения скелетных аппроксимаций малоранговых матриц. Один из основных результатов работы, "мультизарядовый метод" построения блочно-малоранговой аппроксимации матрицы, является алгебраическим методом и, в отличие от других методов, использует лишь элементы матрицы для построения малопараметрического представления. Этот метод успешно применён для вычисления энергий связи молекул в растворителях.

В целом, результаты, полученные автором, являются новыми, актуальными и практически значимыми. Основные результаты диссертации опубликованы в печатных работах и неоднократно обсуждались на конференциях и научных семинарах.

Замечания.

1. Отсутствует оценка количества итераций сформулированного в разделе 2.1.2 алгоритма поиска подматрицы максимального 2 -объёма,
2. Не исследовано поведение параметра $t(r,n,k)$ в зависимости от r и k (раздел 2.2),
3. Одними из наиболее интересных задач, где возникают интегральные

уравнения, являются задачи электродинамики. Для них было бы интересно провести анализ применимости "мультизарядового метода" и сравнить результаты с известными методами.

Заключение. Диссертация является законченной научно-исследовательской работой, выполненной автором самостоятельно на высоком научном уровне, автореферат соответствует основному содержанию диссертации. Считаю, что диссертация Михалева Александра Юрьевича "Метод построения блочно-малоранговой аппроксимации матрицы по её элементам", представленная к соисканию учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.07 – вычислительная математика, удовлетворяет требованию пункта 9 Положения о присуждении учёных степеней, как научно-квалификационная работа, в которой содержится решение задачи, имеющей важное значение для развития вычислительных методов линейной алгебры.

Заведующий кафедрой прикладной математики,

Заслуженный деятель науки РФ,

Доктор физ.-мат наук, профессор

Подпись Самохина А.Б. подтверждаю

Проректор по научной работе



А.Б. Самохин

И.В. Соловьев

Московской Государственный технический университет радиотехники,
электроники и автоматики (МГТУ МИРЭА)

Тел. 8-495-433-00-66,

e-mail: rector@mirea.ru