

ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ  
на диссертационную работу Михалева Александра Юрьевича на тему «Метод построения блочно-малоранговой аппроксимации матрицы по ее элементам», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.07 – вычислительная математика.

Михалев Александр Юрьевич поступил в аспирантуру факультета вычислительной математики и киберники Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова в 2010 году после окончания ВМиК МГУ. Я был научным руководителем его дипломной работы на тему «Нерекурсивный мультиполюсный метод в двумерном и трехмерном пространствах». Предложенная А. Ю. Михалевым диссертационная работа продолжает эти исследования. В работе впервые получен метод приближения  $\mathcal{H}^2$ -матриц по ее элементам. Предыдущие подходы либо использовали аналитические разложения, либо дополнительные геометрические конструкции, либо промежуточные разложения с большим числом параметров. В процессе обучения А. Ю. Михалев проявил способность самостоятельно предлагать и обосновывать новые математические методы и реализовывать их в виде эффективных программных пакетов.

Представленная диссертация посвящена посвящена одной из наиболее актуальных задач вычислительной линейной алгебры – аппроксимации больших матриц, возникающих при решении задач с нелокальными операторами. Основная сложность работы с плотными матрицами состоит в большом количестве памяти, требуемом для их хранения. В работе предложен новый метод построения таких аппроксимаций.

Основные результаты диссертации состоят в следующем:

1. Предложено новое определение  $p$ -объема прямоугольных матриц и алгоритм поиска прямоугольных экстремальных подматриц. Доказаны оценки на рост коэффициентов, получены результаты по прямоугольной псевдоскелетной аппроксимации матриц.
2. Предложен быстрый итерационный алгоритм построения блочно-малоранговой аппроксимации матрицы в  $\mathcal{H}^2$ -формате по ее элементам, метод существенно превосходит предыдущие подходы по достижимой точности и не требует дополнительной геометрической информации. Создан пакет h2tools, реализующий предложенные алгоритмы.
3. Проведено масштабное тестирование пакета h2tools на суперкомпьютере «Ломоносов» на задаче вычисления энергии десольватации на сетках с сотнями тысяч дискретных элементов. Получено ускорение в сотни раз по сравнению с пакетом DISOLV.

Считаю, что диссертация Михалева Александра Юрьевича «Метод построения блочно-малоранговой аппроксимации матрицы по ее элементам», представленная к соисканию ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.07 – «Вычислительная математика», удовлетворяет требованию пункта 9 Положения о присуждении ученых степеней, как научно-квалификационная работа, в которой содержится решения задачи, имеющей значение для развития вычислительной методологии линейной алгебры.

Считаю, что Михалев Александр Юрьевич заслуживает присвоения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.07 – «Вычислительная математика».

Научный руководитель:  
д.ф.-м.н., доцент  
Сколковского института науки и технологий

И.В. Оселедц

Подпись Оселедца Иван Валерьевича заверяю,  
Менеджер по административным и кадровым вопросам  
Сколковского института науки и технологий  
Кодовалова Л. Б.

