

### ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

на диссертационную работу Сушниковой Дарьи Алексеевны на тему «Методы факторизации и решения линейных систем с блочно-малоранговыми матрицами» представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Дарья Алексеевна Сушникова поступила в аспирантуру Института вычислительной математики Российской академии наук им. Г. И. Марчука в 2013 году после окончания ВМиК МГУ, где я также был научным руководителем ее дипломной работы. В процессе совместной работы Д. А. Сушникова показала себя самостоятельным и инициативным исследователем, способным предлагать новые подходы и алгоритмы, реализовывать их в виде программных пакетов и применять для решения различных задач математического моделирования. Представленная диссертационная работа обобщает результаты исследований, которые проводились Д. А. Сушниковой в аспирантуре ИВМ РАН. Эти исследования посвящены развитию методов факторизации и приближенного решения систем с матрицами специального вида – блочно малоранговыми матрицами. Такие матрицы возникают во многих задачах математического моделирования: при решении дифференциальных уравнений в частных производных, при решении интегральных уравнений, в задачах математической статистики. Часто размер таких матриц не позволяет осуществлять вычисления за требуемое время и при ограничении на используемую память, что делает тематику исследований особенно актуальной. Результаты работы неоднократно докладывались на семинарах с участием ведущих специалистов в области построения приближенных факторизаций (Р. -G. Martinsson, E. Darve), где получили высокую оценку. Основным результатом работы состоит в том, что предложены новые приближенные факторизации блочно-малоранговых матриц и методы их построения. Эти методы реализованы в виде программного комплекса, который применен к нескольким задачам математического моделирования. В частности, отмечу следующие результаты:

1. Предложена новая факторизация разреженной симметричной положительно определенной матрицы и метод ее построения. Проведено сравнение предобуславливателей на основе новой факторизации с предобуславливателями ILU2, ILUT и прямыми решателями UMFPACK и CHOLMOD.
2. Предложены два типа разреженной факторизации  $\mathcal{H}^2$ -матриц, произведено сравнение с методами IFMM и HODLR.
3. Разработан комплекс программ реализующих представленные алгоритмы, который применен для решения нескольких задач математического моделирования.

Работа состоит введения, 5 глав и заключения. Объем работы составляет более 120 страниц. В работе последовательно описываются предложенные подходы, приводятся основные алгоритмы и оценки точности, а также проводится сравнение предложенных подходов с уже существующими. В пятой главе описывается применение программного комплекса к задаче регрессии на основе гауссовых процессов. Результаты работы оригинальные и принадлежат автору.

Считаю, что диссертация Сушниковой Дарьи Алексеевны «Методы факторизации и решения линейных систем с блочно-малоранговыми матрицами», удовлетворяет всем требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям по специальности 05.13.18 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ», а ее автор заслуживает присуждения искомой степени.

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

И.В. Оселедец

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

