

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 002.045.01 НА БАЗЕ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ
НАУКИ ИНСТИТУТА ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ МАТЕМАТИКИ РОССИЙСКОЙ
АКАДЕМИИ НАУК ПО ДИССЕРТАЦИИ
НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 25.10.2017 г. № 34

о присуждении Сушниковой Дарье Алексеевне, гражданке РФ, ученой степени кандидата физико-математических наук

Диссертация «Методы факторизации и решения линейных систем с блочно-малоранговыми матрицами» по специальности 05.13.18 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ» принята к защите 16 августа 2017 г., протокол № 1, диссертационным советом Д 002.045.01 на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института вычислительной математики Российской академии наук (ИВМ РАН), по адресу 119333, г. Москва, ул. Губкина, д. 8, приказ о создании диссертационного совета № 1074-в от 11 июля 2003 г.

Соискатель Сушникова Дарья Алексеевна, 1991 года рождения, в 2013 году окончила Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова». В 2016 году окончила аспирантуру Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института вычислительной математики Российской академии наук. В настоящее время Сушникова Д.А. работает в Сколковском институте науки и технологий в должности стажера исследователя.

Диссертация выполнена в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Института вычислительной математики Российской академии наук.

Научный руководитель – доктор физико-математических наук **Оседед Иван Валерьевич**, доцент Сколковского института науки и технологий.

Официальные оппоненты

Ильин Валерий Павлович, доктор физико-математических наук, профессор, главный научный сотрудник Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института вычислительной математики и математической геофизики Сибирского отделения Российской академии наук;

Гасников Александр Владимирович, доктор физико-математических наук, доцент, ведущий научный сотрудник Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Московский физико-технический институт (государственный университет)», дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – Федеральное государственное учреждение «Федеральный исследовательский центр Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша Российской академии наук», в своем положительном заключении, подписанном **Жуковым В.Т.**, доктором физико-математических наук, учёным секретарем семинара им. К.И.Бабенко и **Бочевым М.А.**, кандидатом физико-математических наук, старшим научным сотрудником Федерального государственного учреждения «Федеральный исследовательский центр Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша Российской академии наук» указала, что работа соответствует требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней» ВАК Минобрнауки России, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.18 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ», а её автор Сушникова Дарья Алексеевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук.

Соискатель имеет 5 опубликованных работ по теме диссертации:

[1] Sushnikova D. A., Oseledets I. V. Preconditioners for hierarchical matrices based on their extended sparse form //Russian Journal of Numerical Analysis and Mathematical Modelling. — 2016. — No. 1. — С. 29-40.

[2] Сушникова Д. А., Приложение блочно-малоранговых матриц для задачи регрессии на основе гауссовских процессов //Вычислительные методы и программирование, — 2017. — Т. 18. — С. 214-220.

[3] Ryzhakov G. V. , Mikhalev, A. Y., Sushnikova, D. A., Oseledets, I. V. Numerical solution of diffraction problems using large matrix compression //Antennas and Propagation (EuCAP), 2015 9th European Conference on. — IEEE, — 2015. – С. 1-

[4] Sushnikova D. A., Oseledets I. V. “Compress and eliminate” solver for symmetric positive definite sparse matrices //arXiv preprint arXiv:1603.09133. – 2016.

[5] Sushnikova D. A., Oseledets I. V. Simplenon-extensive sparsification of the hierarchical matrices //arXiv preprint arXiv:1705.04601 – 2017.

в том числе 2 работы [1, 2] опубликованы в рецензируемых научных изданиях из списка, рекомендованных ВАК, работа [3] опубликована в журнале из списка Web of Science. Результаты, описанные в главе 2 и главе 4 (разделе 4.1), опубликованы в работе [4], эта работа опубликована в соавторстве с И.В. Оселедцем. В работе [4] основная идея метода разработана Д. А. Сушниковой. Также автору диссертации принадлежит программа ЭВМ и численные эксперименты. Оселедцу И.В. принадлежит постановка задачи. Результаты, описанные в главе 3 и главе 4 (разделе 4.2), опубликованы в работах [1] и [5], эти работы опубликованы в соавторстве с И. В. Оселедцем. В работах [1] и [5] Д. А. Сушниковой принадлежит основная идея метода, программа ЭВМ и численные эксперименты, Оселедцу И.В. принадлежит постановка задачи.

Результаты, описанные в главе 5, опубликованы в работе [2], эта работа опубликована автором самостоятельно.

На автореферат отзывы не поступили.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается тематикой исследований, проведенных в диссертации. **Ильин Валерий Павлович** является известным специалистом в области вычислительной математики, а **Гасников Александр Владимирович** – в области математического моделирования. Тематика диссертации соответствует области экспертизы ведущей организации.

Диссертационная работа Д.А. Сушниковой посвящена методам факторизации блочно-малоранговых матриц и методам решения линейных систем с ними. В случае плохой обусловленности блочно-малоранговой матрицы построение прямого метода решения или предобуславливателя на основе приближенной факторизации является трудной и важной задачей. Одной из основных трудностей является сложный формат хранения малопараметрических матриц: малопараметрические форматы, такие как H, H2, HSS и т.д. рассчитаны на быстрое умножение матрицы на вектор, однако быстрое исключение строк и столбцов для таких матриц является трудоёмкой задачей, которая решается автором в диссертационной работе.

Научная новизна работы. Предложен новый метод приближенной факторизации разреженных матриц (метод компрессии и исключения), также предложены два метода разреженной факторизации H2 матриц.

Практическая значимость. Предложенный в работе метод приближенной факторизации разреженных матриц может быть использован для приближенного решения, предобуславливания и приближенного вычисления определителя разреженных положительно определённых матриц, в частности, полученных при дискретизации дифференциальных уравнений. Методы приближенной факторизации блочно-малоранговых матриц, в свою очередь, могут быть применены для приближенного решения и предобуславливания систем с плотными матрицами и для приближенного вычисления определителя плотных матриц в задачах электростатики, аэро- и гидродинамики, а также в прикладной статистике.

Достоверность результатов диссертационной работы обосновывается использованием в работе строгих математических выводов. Обоснованность выводов, сформулированных в диссертации, подтверждена квалифицированной апробацией на международных и российских научных конференциях и семинарах, а также публикациями результатов исследований в рецензируемых научных изданиях, в том числе, рекомендованных ВАК.

Личный вклад соискателя. Диссертационное исследование является самостоятельным законченным трудом соискателя. Основные результаты были получены соискателем лично.

На заседании **25 октября 2017 г.** диссертационный совет принял решение присудить **Сушниковой Д.А.** ученую степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 17 человек, из них 5 докторов наук по специальности 05.13.18 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ», участвовавших в заседании, из 23 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: за 14, против 2, недействительных бюллетеней 1.

Председатель диссертационного совета

академик РАН

Тыртышников Евгений Евгеньевич

Ученый секретарь диссертационного совета

доктор физ.-мат. наук



Бочаров Геннадий Алексеевич

25.10.2017 г.