

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА

МГУ.012.1 по диссертации на соискание учёной степени

кандидата физико-математических наук

Решение диссертационного совета от 13 декабря 2023 г. №9

О присуждении Петрову Сергею Владимировичу, гражданину Российской Федерации, учёной степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Эффективные методы приближения матриц и тензоров в условиях неполных и зашумленных данных» по специальности 1.1.6 «Вычислительная математика» принята к защите диссертационным советом 27 сентября 2023 г., протокол №2.

Соискатель Петров Сергей Владимирович, 1995 года рождения, в 2016 году окончил бакалавриат факультета вычислительной математики и кибернетики Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова по направлению «прикладная математика и информатика» (кафедра вычислительных технологий и моделирования), в 2018 г. окончил магистратуру факультета вычислительной математики и кибернетики Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова по направлению «прикладная математика и информатика» (кафедра вычислительных технологий и моделирования). С 2018 по 2022 год соискатель обучался в аспирантуре ФГБУН Института вычислительной математики им. Г.И.Марчука РАН. С 2022 г. по настоящее время соискатель работает в ИВМ РАН в должности младшего научного сотрудника.

Диссертация выполнена в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институте вычислительной математики имени Г.И.Марчука Российской академии наук.

Научный руководитель – доктор физико-математических наук, Академик РАН Тыртышников Евгений Евгеньевич, профессор, директор федерального государственного бюджетного учреждения науки институт вычислительной математики им.Г.И.Марчука Российской академии наук, заведующий кафедрой вычислительных технологий и моделирования факультета вычислительной математики и кибернетики Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова.

Официальные оппоненты:

Наумов Алексей Александрович, доктор физико-математических наук, ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Факультет

компьютерных наук, кафедры прикладных технологий моделирования сложных систем, доцент;

Крылов Андрей Серджевич, доктор физико-математических наук, профессор, зав.лабораторией математических методов обработки изображений факультета вычислительной математики и кибернетики МГУ имени М.В.Ломоносова;

Гасников Александр Владимирович, доктор физико-математических наук, заведующий кафедрой Математических основ управления школы ПМИ Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Московский физико-технический институт (национальный исследовательский университет)» дали положительные отзывы на диссертацию.

Выбор официальных оппонентов обосновывается тем, что оппоненты являются ведущими специалистами по теме диссертации, компетентны в области вычислительной математики, результаты их исследований, полученные за последние годы, опубликованы в ведущих зарубежных и отечественных журналах и близки по теме исследованиям соискателя, что позволяет оппонентам дать всестороннюю глубокую оценку результатам, представленным в диссертационной работе. Все оппоненты имеют учёные степени доктора физико-математических наук.

Соискатель имеет 3 опубликованные работы, в том числе по теме диссертации 3 работы, из них 3 статьи, опубликованные в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных для защиты в диссертационном совете МГУ по специальности 1.1.6 «Вычислительная математика»:

1. Petrov S., Zamarashkin N. Matrix completion with sparse measurement errors //Calcolo. – 2023. – Т. 60. – №. 1. – С. 9. (WoS IF 2.097, Q1; Scopus SJR 0.79, Q1 в 2022г.)
2. Petrov, S. Model Order Reduction Algorithms in the Design of Electric Machines//Lecture Notes in Computer Science. 2020, vol. 11958 – С. 140-147. Springer, Cham. (Scopus SJR 0.249, Q2 в 2020г.)
3. Lebedeva O. S., Osinsky A. I., Petrov S. V. Low-Rank Approximation Algorithms for Matrix Completion with Random Sampling//Computational Mathematics and Mathematical Physics. – 2021. – Т. 61. – №. 5. – С. 799-815. (WoS IF 0.769, Q2; Scopus SJR 0.503, Q3 в 2021 г.)

Все результаты работы получены автором лично под научным руководством академика РАН, профессора Тыртышникова Е.Е, при консультациях к.ф.-м.н. Замарашкина Н.Л.. В работах, написанных в соавторстве, вклад автора диссертации состоит в

следующем: в [1] автором предложены методы построения приближения матриц в формате суммы матрицы малого ранга и разреженной матрицы, основанные на методах восполнения с одной или двумя масками; доказаны теоретические утверждения о сходимости обоих алгоритмов, а также проведены численные эксперименты; в [3] доказана теорема о сходимости приближенного метода проекции градиента общего вида и подробно рассмотрен частный случай построения приближенных проекций с помощью случайных подпространств.

На диссертацию и автореферат дополнительных отзывов не поступило.

Диссертационный совет отмечает, что представленная диссертация на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук является научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований разработаны и реализованы различные численные методы решения задач вибрационного горения и сопряженной аэроупругости. Разработанный автором программный комплекс может быть использован для решения задач приближения матриц в виде суммы матриц малого ранга и разреженной, а также для решения задач восполнения матриц. Разработанная автором теория точности тензорных приближений в условиях зашумленных данных может быть использована для анализа тензорных алгоритмов, используемых, например, в приложениях, связанных с беспроводной связью.

Диссертация представляет собой самостоятельное законченное исследование, обладающее внутренним единством. Положения, выносимые на защиту, содержат новые научные результаты и свидетельствуют о личном вкладе автора в науку:

1. Для задачи восполнения матриц предложен и теоретически обоснован метод приближенной проекции градиента;
2. Метод аппроксимации матриц в виде суммы матрицы малого ранга и разреженной матрицы, основанный на матричном восполнении, имеющий меньшую сложность по сравнению с известными в литературе и сходящийся геометрически на искусственных данных.
3. Теорема о точности тензорных приближений в условиях зашумленных данных.
4. Метод приближения тензоров в формате Таккера с малыми рангами малой сложности.

На заседании 13 декабря 2023 года диссертационный совет принял решение присудить Петрову С.В. учёную степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 18 человек, из них 8 докторов наук по специальности 1.1.6, участвовавших в заседании, из 27 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: за - 18, против - нет, недействительных голосов - нет.

Председательствующий,
зам.председателя совета

Фомичев В.В.

Учёный секретарь диссертационного совета,
член-корреспондент РАН

Ильин А.В.

Декан факультета ВМК

Соколов И.А.

«13» декабря 2023 г.