

**Заключение диссертационного совета МГУ.011.3**  
**по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук**  
**Решение диссертационного совета от «19» апреля 2024 г. № 5**  
**о присуждении Орловой Анастасии Сергеевне, гражданину РФ,**  
**ученой степени кандидата физико-математических наук.**

Диссертация «О сходимости и скорости сходимости жадных приближений в специальных случаях» по специальности 1.1.1 – «вещественный, комплексный и функциональный анализ» принята к защите диссертационным советом 01.03.2024, протокол № 1.

Соискатель **Орлова Анастасия Сергеевна**, 1994 года рождения, в 2018 году окончила с отличием механико-математический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова по кафедре математического анализа, в 2022 году окончила аспирантуру механико-математического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова.

Соискатель работает в должности инженера 1-й категории на кафедре математического анализа механико-математического факультета ФГБОУ ВО «МГУ имени М.В. Ломоносова».

**Диссертация выполнена** на кафедре математического анализа механико-математического факультета ФГБОУ ВО «МГУ имени М.В. Ломоносова».

**Научные руководители – Лукашенко Тарас Павлович**, доктор физико-математических наук, профессор, профессор кафедры математического анализа механико-математического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова, **Галатенко Владимир Владимирович**, кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник (Senior Research Scientist) отдела биоинформатики Evotec International GmbH.

**Официальные оппоненты:**

- **Бородин Петр Анатольевич**, доктор физико-математических наук, доцент, профессор РАН, профессор кафедры теории функций и функционального анализа механико-математического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова;
- **Лукомский Сергей Федорович**, доктор физико-математических наук, профессор, профессор кафедры математического анализа механико-математического факультета СГУ имени Н.Г. Чернышевского;
- **Малыхин Юрий Вячеславович**, кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник, Математический институт имени В.А. Стеклова Российской академии наук;

дали положительные отзывы на диссертацию.

Соискатель имеет 8 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 8 работ, из них 3 статьи, опубликованных в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных для защиты в диссертационном совете МГУ по специальности 1.1.1 – «вещественный, комплексный и функциональный анализ».

**Основные публикации по теме диссертации:**

- 1) Орлова А.С. Скорость сходимости слабых жадных приближений по ортогональным словарям // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 1. Матем. Механ. – 2017. – № 2. – С. 68-72. / 0.55 п.л.

Журнал индексируется в РИНЦ, RSCI (двухлетний ИФ РИНЦ 0.467).

Orlova A.S. The rate of convergence of weak greedy approximations over orthogonal dictionaries // Moscow Univ. Math. Bull. – 2017. – Vol. 72. – P. 84-87.

Журнал индексируется в Scopus (SJR 2022 0.607).

- 2) Орлова А.С. Сходимость слабого ортогонального жадного алгоритма при добавлении одного вектора к ортогональному словарю // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 1. Матем. Механ. – 2022. – № 5. – С. 17-25. / 0.988 п.л.

Журнал индексируется в РИНЦ, RSCI (двухлетний ИФ РИНЦ 0.467).

Orlova A.S. Convergence of a weak greedy algorithm when one vector is added to the orthogonal dictionary // Moscow Univ. Math. Bull. – 2022. – Vol. 77. – P. 227-235.

Журнал индексируется в Scopus (SJR 2022 0.607).

- 3) Орлова А.С. Сравнение чисто жадного алгоритма и чисто жадного алгоритма по паре словарей // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 1. Матем. Механ. – 2023. – № 2. – С. 3-11. / 1.037 п.л.

Журнал индексируется в РИНЦ, RSCI (двухлетний ИФ РИНЦ 0.467).

Orlova A.S. Comparison of pure greedy algorithm with pure greedy algorithm in a pair of dictionaries // Moscow Univ. Math. Bull. – 2023. – Vol. 78. – P. 57-66.

Журнал индексируется в Scopus (SJR 2022 0.607).

Поскольку каждая из трех статей является частью единого исследования, их публикация в одном журнале выглядит совершенно логичной и сохраняет качество апробации материалов диссертации.

На диссертацию и автореферат дополнительных отзывов не поступало.

Выбор официальных оппонентов обосновывался компетентностью в соответствующей отрасли науки, наличием публикаций в соответствующей сфере исследования.

Диссертационный совет отмечает, что представленная диссертация на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук является научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований получены следующие результаты.

Первая глава диссертационной работы носит теоретический характер. В ней содержатся основные понятия и определения. Так, приведены определения нормированного словаря, множества  $A_1(D)$ , определения рассматриваемых жадных алгоритмов. Также в этой главе вводятся понятия скорости сходимости и сравнения алгоритмов по скорости сходимости, описывается рассматриваемый случай.

Во второй главе изучается скорость сходимости слабого ортогонального жадного алгоритма на подпространстве  $l_1$  пространства  $l_2$  в случае ортогонального словаря. Показано, что общие результаты о скорости сходимости слабых (ортогональных) жадных приближений в этом случае могут быть значительно уточнены, также установлено, что полученное уточнение асимптотически неумлучшаемо.

В третьей главе изучается сходимость слабых жадных алгоритмов и слабых ортогональных жадных алгоритмов в случае некоторых словарей, являющихся расширениями ортогонального словаря. В частности, показано, что для словаря, полученного из ортогонального добавлением одного вектора, уже нельзя ослабить достаточное условие сходимости на ослабляющую последовательность так же, как в случае ортогонального словаря. Дополнительно показано, что добавление к стандартному ортогональному словарю одного вектора – даже из  $l_1$  – может значительно ухудшить скорость сходимости чисто жадного алгоритма.

Четвёртая глава посвящена жадным алгоритмам по паре словарей. Показано, что на индивидуальном векторе новые алгоритмы по паре словарей могут быть как быстрее, так и медленнее соответствующих стандартных алгоритмов. Также получен положительный результат о сходимости ортогонального жадного алгоритма по системе возможно неполных словарей.

Диссертация имеет теоретический характер. Все результаты, выносимые на защиту, представляют значительный научный интерес. Они могут быть использованы в дальнейших исследованиях жадных алгоритмов, теории приближений, а также в прикладных вопросах обработки и передачи информации.

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. В случае ортогонального словаря получена оценка скорости сходимости слабого (ортогонального) жадного алгоритма и доказана асимптотическая неулучшаемость данной оценки.
2. Для слабого жадного алгоритма и слабого ортогонального жадного алгоритма в случае расширения ортогонального словаря одним вектором показана невозможность ослабления достаточного условия сходимости.
3. Для чисто жадного алгоритма показано, что скорость сходимости разложения по ортогональному словарю для индивидуального вектора может быть выше, чем скорость сходимости разложения по расширению данного словаря одним вектором.
4. Для ортогонального жадного алгоритма по системе возможно неполных словарей доказана сходимость разложения к приближаемому вектору гильбертова пространства.
5. В случае чисто жадного алгоритма и в случае ортогонального жадного алгоритма показано, что сходимость стандартного жадного алгоритма для индивидуального вектора может быть быстрее и может быть медленнее, чем сходимость жадного алгоритма по паре соответствующих словарей.

**На заседании 19.04.2024 диссертационный совет принял решение присудить Орловой Анастасии Сергеевне ученую степень кандидата физико-математических наук.**

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 18 человек, из них 9 докторов наук по специальности 1.1.1 – «вещественный, комплексный и функциональный анализ», участвовавших в заседании, из 24 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за 18, против 0, недействительных бюллетеней 0.

Заместитель председателя  
диссертационного совета МГУ.011.3,  
доктор физико-математических наук, доцент



Яровая Е.Б.

Ученый секретарь  
диссертационного совета МГУ.011.3,  
доктор физико-математических наук

Шерстюков В.Б.

19.04.2024