ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.1.167.01 НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ НАУКИ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА ИМ. В.А. СТЕКЛОВА РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК
ПО ДИССЕРТАЦИИ
НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК.

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 22.12.2022 № 11

О присуждении **Лимоновой Ирине Викторовне**, гражданке Российской Федерации, ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация **«Ограничение операторов на координатные подпространства и теоремы дискретизации»** на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.1.1 – вещественный, комплексный и функциональный анализ, принята к защите «06» октября 2022 г., протокол № 6 диссертационным советом 24.1.167.01 на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Математического института им. В.А. Стеклова Российской академии наук (119991, г. Москва, ул. Губкина, д.8; приказ №561/НК от 03.06.2021).

Соискатель Лимонова Ирина Викторовна, 1995 года рождения, окончила в 2019 году специалитет Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова» по специальности 01.05.01 «Фундаментальные математика и механика» и с 2019 года обучалась в очной аспирантуре механико-математического факультета МГУ. Диссертация выполнена на кафедре теории функций и функционального анализа Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова».

Научный руководитель – Кашин Борис Сергеевич, доктор физико-математических наук (специальность – 01.01.01), академик РАН, профессор, главный научный сотрудник отдела теории функций Федерального государственного бюджетного

учреждения науки Математического института им. В.А. Стеклова Российской академии наук и (по совместительству) заведующий кафедрой теории функций и функционального анализа Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова»..

Официальные оппоненты:

Асташкин Сергей Владимирович - доктор физико-математических наук (специальность – 01.01.01), профессор, заведующий кафедрой функционального анализа и теории функций Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева» ;

Скопина Мария Александровна - доктор физико-математических наук (специальность – 01.01.01), профессор, профессор кафедры высшей математики факультета прикладной математики – процессов управления Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет»

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского» (г. Саратов) в своем положительном заключении, утвержденном проректором по научной работе и цифровому развитию, Короновским Алексеем Александровичем, указала, что диссертационная работа представляет собой законченное научное исследование, посвящённое актуальной и активно развиваемой тематике в теории операторов.

Соискатель имеет 3 публикации по теме диссертации в рецензируемых научных изданиях, входящих в перечень ВАК:

1. И. В. Лимонова, “О разбиении матрицы на две подматрицы с экстремально малой операторной нормой”, *Матем. Заметки*, **108**:1 (2020), 153–157.
2. И. В. Лимонова, “О точной дискретизации L2-нормы с отрицательным весом”, *Матем. Заметки*, **110**:3 (2021), 465–470.

3. И.В. Лимонова, “О существовании плотных подсистем со свойством лакунарности в ортогональных системах”, УМН, **77**:5 (2022), 191-192.

Все работы выполнены Лимоновой И.В. самостоятельно, без соавторов.

Других отзывов на диссертацию и автореферат не поступало.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их высокой квалификацией в области физико-математических наук, а также наличием публикаций по тематике, близкой к теме диссертации. Оппонент Асташкин С.В. является крупным специалистом по ортогональным рядам и, в частности, по лакунарным системам. Оппонент Скопина М.А. является автором известной монографии по теории ортогональных рядов. Среди сотрудников ведущей организации имеется ряд признанных специалистов в области функционального анализа и линейной алгебры. Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

- разработан метод доказательства существования разбиения матриц на две подматрицы с хорошими поточечными оценками норм образа каждого вектора,
- метод Ж.Бургейна для выделения p-лакунарных подсистем ортогональных систем адаптирован для поиска плотных подсистем, обладающих свойствами типа лакунарности, в пространствах Орлича, близких к L2,
- предложен способ построения подпространств, накладывающий ограничения на узлы и веса в точной дискретизации типа Марцинкевича L2 нормы функций из подпространства.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

1) Доказано, что при естественных условиях на элементы матрицы её можно разбить по строкам на две подматрицы так, что норма образа каждого вектора при ограничении на координатные подпространства, соответствующие разбиению, оценивается сверху величиной, близкой к экстремально малому возможному значению.
2) Для конечной ортонормированной системы с условием ограниченности норм функций в Lq при q>4 установлено существование достаточно плотной

подсистемы со свойством типа лакунарности, норма оператора мажоранты частных сумм по которой оценивается лучше, чем гарантирует классическая теорема Меньшова-Радемахера для ортогональных систем общего вида.

3) Решена открытая проблема о существовании линейного пространства со следующим свойством: при минимальном числе узлов точной дискретизации нормы в L_2 типа Марцинкевича с весами необходим отрицательный вес.

Применительно к проблематике диссертации результативно (эффективно, то есть с получением обладающих новизной результатов) использованы методы теории функций, теории вероятностей и линейной алгебры, в частности, оценки энтропии, chaining метод Колмогорова, метод случайной выборки, а также оригинальные конструкции.

Диссертация носит теоретический характер. Результаты диссертации могут найти применение в теории функций и функциональном анализе, в частности, в теории ортогональных рядов и в задачах дискретизации норм функций по значениям в точках, а также в численных методах. Результаты диссертации могут быть использованы в научно-исследовательских работах, проводимых в МГУ имени М.В. Ломоносова, Математическом институте им. В.А. Стеклова РАН, Институте математики СО РАН (г. Новосибирск), Санкт-Петербургском отделении Математического института им. В.А. Стеклова и других учебных и научных центрах.

Достоверность результатов подтверждается строгими полными доказательствами. Результаты диссертации являются новыми.

Личный вклад соискателя состоит в доказательстве всех положений, выносимых на защиту.

В ходе защиты диссертации были высказаны следующие критические замечания: В работе нет определения термина «почти лакунарная система», который присутствует в тексте; в доказательстве теоремы 1.1 было бы целесообразно пояснить, почему существует дельта-сеть указанной мощности; в доказательстве теоремы 2.3 желательно указать, из соображений непрерывности чего можно считать, что все координаты ненулевые; некоторые обозначения, которые вводятся во введении к работе, имело бы смысл повторить в текстах глав.

Соискатель Лимонова И.В. согласилась с замечаниями, ответила на задаваемые ей в ходе заседания вопросы и привела собственную аргументацию: действительно, нестандартный термин «почти лакунарная система» в работе не пояснен, но достаточно понятен из контекста, возможно, стоило явно указать, что имеется в виду; нетрудное и хорошо известное рассуждение про существование дельта-сети данной мощности имело бы смысл привести или дать ссылку на литературу; то, что координаты вектора можно считать ненулевыми следует из непрерывности оператора мажоранты частных сумм; сложные обозначения имело смысл повторить в главах.

На заседании 22 декабря 2022 г. в удаленном интерактивном режиме диссертационный совет принял решение за разработку методов построения и исследования координатных подпространств, при ограничении на которые оператор обладает дополнительными свойствами, присудить Лимоновой И.В. ученую степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного электронного голосования диссертационный совет в количестве ___ (очно ___, удаленно ____) человек, из них ____ докторов наук по специальности 1.1.1, участвовавших в заседании, из 21 человека, входящего в состав совета, проголосовали: за ___, против ____.

Председатель диссертационного совета
24.1.167.01
Член-корреспондент РАН, профессор

Е.М. Чирка

Ученый секретарь диссертационного совета
24.1.167.01
доктор физико-математических наук, профессор

В.А. Ватутин

22 декабря 2022 года