Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
**«Московский физико-технический институт
(национальный исследовательский университет)»
(МФТИ, Физтех)**

Юридический адрес: 117303, г. Москва,
ул. Керченская, дом 1 А, корпус 1
Почтовый адрес:141700, Московская обл.,
г. Долгопрудный, Институтский переулок, 9
Тел.: +7 (495) 408-57-00, факс: +7 (495) 408-68-69
info@mipt.ru

04.07.2023 № 16-05/6079

на №_____от_____

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по научной работе
_____Баган Виталий
Анатольевич
«04» 07 2023 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертацию **Шкляева Константина Сергеевича** «Новые тополого-геометрические свойства метрической проекции», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.1.1. Вещественный, комплексный и функциональный анализ

Диссертация Константина Сергеевича Шкляева посвящена свойствам метрической проекции точки на множество в банаховых пространствах и на двумерных римановых поверхностях.

Актуальность. Тема исследований является классической. Первые нетривиальные результаты по наилучшим приближениям (функции многочленом и т.п.) принадлежат Пафнутию Львовичу Чебышёву. В дальнейшем эта тема развивалась в разных направлениях. В более современных терминах, как вопросы о метрической проекции в банаховых пространствах, эта тема была развита и популяризована в работах Кли, Ефимова и Стечкина (хотя нетривиальные результаты о конечномерных нормированных пространствах были получены ранее в работах Бунта и Моцкина). Центральной темой стало изучение множеств в банаховых пространствах, для которых ближайшая к любой точке вне множества точка данного множества существует и единственная («чебышёвские множества»).

Содержательная часть диссертации состоит из трёх глав.

В первой из них рассматриваются замкнутые множества, у которых размер метрической проекции (множества ближайших к данной точке) ограничен. Из этого выводится ограниченность числа Каратеодори данного множества. Это естественные результаты, расширяющие классическое утверждение (которое в бесконечномерном случае остаётся гипотезой) о том, что в гладких пространствах из существования и единственности метрической проекции следует выпуклость множества.

Во второй главе изучается возможность локального описания чебышёвских множеств в конечномерном банаховом пространстве. Даётся два

локальных варианта чебышёвского свойства и доказывается их эквивалентность глобальному свойству существования и единственности метрической проекции.

В третьей главе изучается метрическая проекция на подмножество римановой поверхности, состоящее из нескольких компонент связности. Доказываются оценки сверху на количество «особых» точек, для которых метрическая проекция пересекает как минимум три компоненты связности данного множества.

Научная новизна. Новизна заключается в том, что Константин Сергеевич Шкляев доказал оценки на число Каратеодори множеств с ограничениями на размер множества метрической проекции; получил описание чебышёвских множеств (с единственной метрической проекцией); оценил сложность метрической проекции на двумерных римановых поверхностях в зависимости от их эйлеровой характеристики. Новизна и достоверность результатов, полученных автором, подтверждается наличием рецензируемых публикаций.

Теоретическая и практическая значимость. Данная диссертационная работа имеет более теоретический характер, чем практический. Практическая значимость результатов работы на первый взгляд не очевидна, хотя исходная задача о наилучшем приближении имеет вполне практический смысл. Общий уровень работы высокий и более чем достаточный для кандидатской диссертации. Результаты данной работы могут использоваться в дальнейших исследованиях в области геометрии банаховых пространств и геометрической оптимизации в МГУ им. М.В. Ломоносова, МФТИ, СПбГУ и соответствующих учреждениях РАН.

Апробация работы и публикации. Результаты диссертационной работы опубликованы в трёх публикациях в рецензируемых журналах. Также результаты докладывались на двух международных конференциях, обсуждались на конференциях и семинарах.

Автореферат полностью и точно отражает содержание диссертации.

Замечания по диссертационной работе. Несмотря на общую положительную оценку, при анализе данной работы возникли следующие замечания.

Введение. Иногда вместо русскоязычных кавычек «...» используются англоязычные “...” или даже знак дюйма " (не только во введении).

Глава I. Теорема 1.6, пункт (1). Термин «ограниченно компактное» в конечномерном случае лучше бы заменить на более ясный термин «замкнутое».

Глава II. В доказательстве леммы 2.3 было бы неплохо снабдить ссылки на [3] пояснениями (и, может быть, краткими доказательствами) используемых результатов оттуда.

Доказательство леммы 2.4. Вводится обозначение $R(U)$, но неясно, как R зависит от U. Может быть включение $A \subset B\left(0, \frac{R}{2}\right)$ следует читать как $U \subset B\left(0, \frac{R}{2}\right)$?

Глава III. В формулировке леммы 3.2 неясно, что означает слово «перестроить». Это становится ясно только из доказательства.

Все замечания носят дискуссионный характер и не снижают общей

положительной оценки работы.

Заключение. Диссертация Константина Сергеевича Шкляева «Новые тополого-геометрические свойства метрической проекции» представляет собой законченную научно-исследовательскую работу, посвящённую актуальной и активно развиваемой тематике, соответствует требованиям Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 года № 842, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Её автор, Шкляев К.С., заслуживает присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.1.1. Вещественный, комплексный и функциональный анализ.

Отзыв ведущей организации на диссертацию обсуждён и одобрен на расширенном научном семинаре кафедры высшей математики федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Московский физико-техническийинститут (национальный исследовательский университет)» «30» июня 2023 г., протокол № 34.

Доктор физ.-мат. наук,
доцент Роман Николаевич Карасёв

Почтовый адрес: 141700, Московская область, г. Долгопрудный, Институтский пер.,9
Телефон: +7 (495) 567-51-55
Адрес электронной почты: r_n_karasev@mail.ru
Организация – место работы: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Московский физико-технический институт (национальный исследовательский университет)», кафедра высшей математики
Должность: профессор
Web-сайт организации: https://mipt.ru

Доктор физ.-мат. наук,
профессор Григорий Евгеньевич Иванов

Почтовый адрес: 141700, Московская область, г. Долгопрудный, Институтский пер.,9
Телефон: +7 (495) 567-51-55
Адрес электронной почты: r_n_karasev@mail.ru
Организация – место работы: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Московский физико-технический институт (национальный исследовательский университет)», кафедра высшей математики
Должность: заведующий кафедрой
Web-сайт организации: https://mipt.ru