«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор по научной и
исследовательской деятельности
федерального государственного автономного
образовательного учреждения высшего образования
«Южный федеральный университет»
доктор химических наук
_____ А.В.Метелица
«___» _____ 2023 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Южный федеральный университет» на диссертацию Зайцевой Татьяны Ивановны «Самоподобные замощения и многомерная аппроксимация», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.1.1 — «Вещественный, комплексный и функциональный анализ».

Актуальность темы диссертации.

Диссертация Зайцевой Татьяны Ивановны «Самоподобные замощения и многомерная аппроксимация», посвящена исследованию специального класса самоподобных замощений (тайлов) и их приложениям в многомерной аппроксимации. Эти задачи находят приложения в различных областях математики и компьютерных наук, а также в инженерных приложениях (моделирование поверхностей, анимация, численное решение уравнений в частных производных и т.д). Самоподобные тайлы ранее изучались в работах Лагариаса, Грёхенига, Вонга, Дамена, Мичелли, Кирата, Лау и других, и с 1990-х стали применяться для построения систем многомерных всплесков. Таким образом, тематика диссертации представляется актуальной и современной.

Содержание диссертации.

Диссертация состоит из четырёх глав, введения и списка литературы, содержащего 144 наименования.

Первая глава носит предварительный характер. В ней определены самоподобные тайлы, порождённые матричным растяжением, а также многомерные системы Хаара на их основе. Проведено сравнение такого построения и классических систем Хаара. Изложение подробное, снабжено существенным количеством иллюстраций и пояснений.

Во второй главе классифицированы тайлы, полученные с использованием двух сжатий (2-тайлы), приводится ряд результатов об их свойствах. Здесь можно выделить, например, Теоремы 2.11 и 2.12 дающие полную классификацию 2-тайлов в случае, когда матрица растяжения изотропная, то есть, когда матрица M подобна ортогональной матрице.

В третьей главе предложена конструкция тайловых B-сплайнов, определённых как автосвёртка характеристических функций тайлов. На их основе построены системы всплесков, исследована скорость их убывания, рассмотрены задачи геометрического моделирования поверхностей. Наиболее интересной здесь является теорема 3.29, показывающая, что тайловые B-сплайны могут опережать по гладкости классические B-сплайны того же порядка.

В главе 4 полностью классифицированы многогранные тайлы, являющиеся конечным объединением выпуклых многогранников. Здесь можно выделить, например, теорему 4.27, а которой получена полная классификация многогранных тайлов в терминах сумм по Минковскому специальных арифметических прогрессий.

Значимость результатов диссертации для науки и практики.

Работа в целом носит теоретический характер, но при этом практическая значимость результатов на вызывает сомнения. Ранее уже было сказано про приложения к задачам аппроксимации, геометрического моделирования, численного решения. Важно также отметить тот факт, что в диссертационной работе возможность и перспективы данных приложений должным образом обозначены и обсуждены.

Рекомендации по использованию результатов диссертации.

Результаты диссертационной работы могут быть использованы в научно-исследовательских работах в рамках вещественного, комплексного и функционального анализа в Санкт-Петербургском отделении Математического института им. В.А.Стеклова РАН и в Математическом институте им. В.А.Стеклова РАН, в Санкт-Петербургском государственном

университете, в Московском государственном университете, в Новосибирском государственном университете, в Южном федеральном университете, а также в других российских и зарубежных научных и образовательных организациях.

Некоторые некритичные замечания.

Присутствует определенное минимальное для такого объёма диссертации число опечаток в диссертации. Форматирование на стр. 121 и 131; последняя строчка с. 23 - сумма должна быть от 0 до m – 1; в определении 3.26 предел должен быть при s стремящимся к бесконечности. Также, вместо фразы “знаменатель занулился” лучше было бы написать “знаменатель обратился в ноль”. Очевидно, что данные замечания никак не влияют на значимость диссертационной работы и не снижают ее высокой оценки.

Общая оценка диссертационной работы.

Диссертационная работа Зайцевой Татьяны Ивановны «Самоподобные замощения и многомерная аппроксимация» является завершенным научным исследованием на актуальную тему. Работа выполнена на высоком научном уровне. Все основные результаты являются новыми и интересными, вносят существенный вклад в современный анализ и теорию аппроксимации. Диссертация в целом написана четко и грамотно, аккуратно оформлена. Важно отметить высокую степень подробности изложения материала. Все выносимые на защиту результаты являются новыми. Их достоверность, в том числе, подтверждена результатами численных экспериментов.

Решение поставленных задач потребовало от соискателя глубокого понимания и свободного владения инструментарием анализа, линейной алгебры, комбинаторной геометрии, теории чисел, комплексного анализа, что свидетельствует о высокой квалификации соискателя.

Основные результаты диссертации в должной мере и достаточно подробно опубликованы в научных журналах, рекомендованных ВАК и индексируемых в международных базах Scopus или Web of Science. Положения и выводы диссертации прошли апробацию на признанных международных конференциях и на семинарах в ведущих российских научных центрах. Автореферат правильно и полностью отражает содержание диссертационной работы.

На основании вышесказанного считаю, что диссертационная работа Зайцевой Татьяны Ивановны «Самоподобные замощения и многомерная аппроксимация» соответствует специальности 1.1.1 и отвечает всем требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», а ее автор — Зайцева Татьяна Ивановна — заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.1.1 — «Вещественный, комплексный и функциональный анализ».

Отзыв ведущей организации на диссертацию Зайцевой Татьяны Ивановны подготовлен доктором физико-математических наук (специальность — 01.01.01), профессором кафедры дифференциальных и интегральных уравнений Института математики, механики и компьютерных наук Южного федерального университета, директором Регионального научно-образовательного математического центра Южного федерального университета Алексеем Николаевичем Карапетянцем (344090, г. Ростов-на-Дону, ул. Мильчакова, 8а. Тел. +7(863)2975111, e-mail: karapetyants@gmail.com).

Отзыв ведущей организации на диссертацию Зайцевой Татьяны Ивановны обсужден и утвержден на общем собрании Регионального научно-образовательного математического центра Южного федерального университета, протокол №5 от 12 июля 2023 года.

Директор Регионального научно-образовательного математического центра Южного федерального университета, доктор физико-математических наук, доцент — Карапетянц Алексей Николаевич

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «ЮЖНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Личную подпись Карапетянца А. Н.

ЗАВЕРЯЮ:

Главный специалист по управлению персоналом Подшивалова М.Л.

«18» июля 2023 г.