

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 99.0.110.02, СОЗДАННОГО  
НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО  
НАУЧНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ УФИМСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК  
МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО  
БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ «УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»  
МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, ПО ДИССЕРТАЦИИ  
НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № \_\_\_\_\_

решение диссертационного совета от 16 февраля 2024 г. № 14

О присуждении Павлову Дмитрию Александровичу, гражданину РФ, ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Приближение гармоническими функциями на множествах в  $R^n$ » по научной специальности 1.1.1. Вещественный, комплексный и функциональный анализ принята к защите 01.12.2023 г. (протокол № 10) диссертационным советом 99.0.110.02, созданным на базе Федерального государственного бюджетного научного учреждения Уфимский федеральный исследовательский центр Российской академии наук Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (450054, г. Уфа, Проспект Октября, 71), Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уфимский университет науки и технологий» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (450076, г. Уфа, ул. Заки Валиди, 32), созданного приказом № 521/нк от 24.03.2023 г.

Соискатель, Павлов Дмитрий Александрович, 16.08.1996 года рождения. В 2020 году окончил Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный

педагогический университет им. А.И. Герцена» по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование с присвоением квалификации Магистр.

В настоящее время является аспирантом очной формы обучения по направлению подготовки 01.06.01 Математика и механика, научной специальности 1.1.1. Вещественный, комплексный и функциональный анализ Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена».

Работает в должности учителя математики Государственного бюджетного общеобразовательного учреждения «Президентский физико-математический лицей № 239» Комитета по образованию Санкт-Петербурга.

Диссертация выполнена на кафедре математического анализа Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена» Министерства просвещения Российской Федерации.

Научный руководитель – Широков Николай Алексеевич, доктор физико-математических наук, профессор, профессор кафедры математического анализа математико-механического факультета Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет».

Официальные оппоненты:

1. Старков Виктор Васильевич, доктор физико-математических наук (01.01.01 – Вещественный, комплексный и функциональный анализ), профессор, заведующий кафедрой математического анализа Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Петрозаводский государственный университет»;

2. Васин Андрей Васильевич, кандидат физико-математических наук (01.01.01 – Вещественный, комплексный и функциональный анализ), доктор технических наук, доцент, заведующий кафедрой прикладной математики

Института водного транспорта Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Государственный университет морского и речного флота им. адмирала С.О. Макарова»

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова», г. Москва, в своем положительном отзыве, подписанном Парамоновым Петром Владимировичем, доктором физико-математических наук (01.01.01 – Вещественный, комплексный и функциональный анализ), профессором, профессором кафедры теории функций и функционального анализа механико-математического факультета, подписанным заведующим кафедрой теории функций и функционального анализа механико-математического факультета академиком РАН, доктором физико-математических наук, профессором Кашиным Борисом Сергеевичем и заместителем декана механико-математического факультета, доктором физико-математических наук, профессором Ивановым Александром Олеговичем, утвержденном проректором – начальником Управления научной политики, доктором физико-математических наук, профессором Федяниным Андреем Анатольевичем, указала, что диссертация Д.А. Павлова «Приближение гармоническими функциями на множествах в  $R^n$ » соответствует всем требованиям п. 9-11, 13, 14 Постановления Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 «О присуждении ученых степеней», а ее автор Павлов Дмитрий Александрович - заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.1.1. Вещественный, комплексный и функциональный анализ.

Соискатель имеет 3 опубликованные научные работы по теме диссертации в рецензируемых журналах, включенных в перечень ВАК РФ.

Общий объем публикаций по теме диссертации 2,5 п.л., все статьи написаны без соавторов. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем работах.

Список работ по теме диссертации:

1) Павлов Д.А. Конструктивное описание гёльдеровых классов на компактах в  $R^3$  / Д.А. Павлов // Записки научных семинаров ПОМИ РАН. – 2020. – Т. 491. – С. 119–144.

2) Павлов Д.А. Конструктивное описание гёльдеровых классов на некоторых многомерных компактах / Д.А. Павлов // Вестник Санкт-Петербургского университета. Математика. Механика. Астрономия. – 2021. – Т. 8, Вып. 3. – С. 430–441.

3) Павлов Д.А. Приближение в  $L^p$ -норме гёльдеровых функций гармоническими на некоторых многомерных компактах / Д.А. Павлов // Вестник Санкт-Петербургского университета. Математика. Механика. Астрономия. – 2023. – Т. 10, Вып. 2. – С. 259–269.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы:

1. Ведущей организации ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова», г. Москва. Отзыв положительный. Имеются замечания:

1) Как во введении, так и в автореферате соискатель несколько раз путает область и ее замыкание. Так, имеет место фраза «В случае, когда внутренность  $G$  пуста, т.е.  $G = \Gamma \dots$ », где  $G$  – область, а  $\Gamma$  – ее граница. Но область, по определению, – это открытое множество и приведенная фраза звучит странно. Далее, в тексте говорится о жордановых областях на плоскости с непустой внутренностью, что также странно и не соответствует стандартным определениям.

2) Выбранная автором нумерация утверждений неудачна и не удобна для чтения. Теоремы 1.1, 2.1 и 3.1 намного проще найти в тексте и отследить, чем Теоремы 1 первой, второй и третьей главы.

3) Во введении при формулировке условия ( $\diamond$ ) не уточняется, какие условия на функцию  $\omega$  скрыты под термином «модуль непрерывности». Объем текста диссертации вполне позволяет привести соответствующее определение в полном объеме. Также как в диссертации, так и в автореферате не приведено

определение множества  $A_\varepsilon(L)$  – окрестности  $L$  радиуса  $\varepsilon$ . Необходимо также отметить еще ряд обозначений, которые используются во введении и в тексте автореферата, но определяются только в основном тексте диссертации. Такие текстовые неточности затрудняют чтение и портят впечатление о работе.

4) В определении хорошего компакта не уточняется, от чего зависят константы  $\tilde{C}_1$  и  $\tilde{C}_2$ . Более того, то что  $\tilde{C}_1$  и  $\tilde{C}_2$  именно константы, причем фиксированные, говорится спустя страницу после определение хорошего компакта. Это вызывает естественные сложности в восприятии и понимании введенного определения (одного из центральных в диссертации).

5) В доказательстве Лемм 2 и 3 первой главы используется знак «стремления»  $\rightarrow$ , но не указывается явно, в каком смысле рассматривается предельный переход. Это затрудняет чтение и понимание.

2. Официального оппонента, доктора физико-математических наук, профессора, заведующего кафедрой математического анализа ФГБОУ ВО «Петрозаводский государственный университет» Старкова Виктора Васильевича. Отзыв положительный. В отзыве указаны следующие замечания:

1) Теорема 1 встречается в главах 1 и 2. Было бы лучше их нумеровать последовательно; в главе 3 теорема вообще без номера.

2) Обратная теорема в главе 2 никак не выделена в отличие от главы 3.

3) В Определении «хорошего компакта» ничего не говорится о  $C_1$  и  $C_2$ . А без этой информации теряется смысл Определения.

3. Официального оппонента, кандидата физико-математических наук, доктора технических наук, доцента, заведующего кафедрой прикладной математики Института водного транспорта ФГБОУ ВО «Государственный университет морского и речного флота им. адмирала С.О. Макарова» Васина Андрея Васильевича. Отзыв положительный. Имеются замечания:

1) Теорема 1 встречается в первой и второй главе, а теоремы третьей главы не пронумерованы.

2) Известная формула (25) в диссертации – это формула Грина, что и следовало указать.

3) В выведенной формуле (26) возможно двойное понимание для лапласиана псевдогармонического продолжения: в обобщенном смысле или почти всюду. Автор подразумевает второе, но явно это не указывает.

4. Доктора физико-математических наук, профессора, профессор кафедры математического анализа и прикладной математики ФГБОУ ВО «Курский государственный университет». Отзыв положительный. Вопросов и замечаний нет.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их высокой профессиональной деятельностью, наличием публикаций, компетенцией по теме диссертации, позволяющей определить ее научную и практическую ценность. Ведущая организация и оппоненты не имеют совместных исследований и публикаций с соискателем.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

- построен многомерный аналог псевдогармонического продолжения гильдеровой функции, заданной на «хорошем компакте». «Хороший компакт» представляет собой естественное обобщение на многомерный случай понятия chord-arc кривой. Продолжение является всюду непрерывным, дважды гладким в дополнении к компакту, а на его градиент и оператор Лапласа имеются оценки, зависящие от расстояния до компакта;

- доказан критерий принадлежности функции, заданной на «хорошем компакте», классам Гельдера в терминах скорости равномерного приближения на компакте функциями, гармоническими в сужающихся окрестностях компакта, вместе с оценками на градиент приближающей функции;

- доказана прямая теорема приближения в смысле  $L^p$ -нормы функциями, гармоническими в сужающихся окрестностях «хорошего компакта», вместе с оценками на градиент приближающей функции. Обратная теорема доказана для всего класса.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

– приведенное построение псевдогармонического продолжения не только обобщает на многомерный случай известную трехмерную конструкцию, но и дает способ строить такое продолжение для любой ограниченной на компакте функции, а не только для функций из класса Гельдера;

– прямая и обратная теоремы приближения дает конструктивное описание классов Гельдера в терминах скорости равномерного приближения гармоническими функциями;

– прямая теорема приближения в  $L^p$ -норме доказана в более общих предположениях, чем известный ранее результат: оказалось, что от дополнительных ограничений на показатель  $p$  можно отказаться.

Практическая значимость полученных соискателем результатов исследования заключается в том, что они могут быть полезны не только в теории аппроксимации, но и в гармоническом анализе и дифференциальных уравнениях, а также при чтении спецкурсов на математических отделениях университетов. Они могут быть использованы специалистами по теории функций, работающими в Математическом институте имени В.А. Стеклова, Санкт-Петербургском отделении Математического института имени В.А. Стеклова, Институте математики с ВЦ Уфимского федерального исследовательского центра РАН, Южном федеральном университете, Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова, Казанском (Приволжском) федеральном университете, Уфимском университете науки и технологий, Курском государственном университете, Московском педагогическом государственном университете.

Оценка достоверности результатов исследования выявила, что их обоснованность обеспечивается строгими математическими выкладками и доказательствами, опирающимися на современные и классические методы вещественного анализа, а также на ранее полученные результаты известных ученых, работающих в этом направлении.

Все результаты диссертации получены лично соискателем.

Личный вклад соискателя состоит также в непосредственном участии во всех стадиях научно-исследовательского процесса: от постановки задач, изучения истории вопроса и до подготовки полученных результатов к публикации.

В ходе защиты диссертации критических замечаний высказано не было.

На заседании 16.02.2024 г. диссертационный совет принял решение за исследования законченного характера в теории аппроксимации, основные выводы которых вносят значительный вклад в современный вещественный анализ, присудить Павлову Дмитрию Александровичу ученую степень кандидата физико-математических наук по научной специальности 1.1.1. Вещественный, комплексный и функциональный анализ.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 16 человек, из них 8 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 21 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 16, против – 0.

Председатель

диссертационного совета

Ученый секретарь

диссертационного совета



Фазуллин Зиганур Юсупович

Исаев Константин Петрович

16 февраля 2024 года