

Отзыв официального оппонента

на диссертацию Павлова Дмитрия Александровича "**Приближение гармоническими функциями на множествах в \mathbb{R}^n** ", представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.1.1 Вещественный, комплексный и функциональный анализ.

Актуальность. Рецензируемая работа посвящена аппроксимации гармоническими функциями на множествах в \mathbb{R}^n . Как показывает развитие гармонического анализа в последние несколько десятков лет, в этой области возможны различные постановки трудных задач. Существенный вклад в такую теорию аппроксимации внесли работы П. В. Парамонова, К.Ю. Федоровского и М.Я. Мазалова. Диссертация Д.А. Павлова связана с задачей, исследованной в 2020 году его научным руководителем Н.А. Широковым и Т.А. Алексеевой. А именно, речь идет о конструктивном описании классов функций, аналогичных классам Гельдера на подмножествах в \mathbb{R}^n . Оказалось, что для аппроксимации приходится применять гармонические функции в стягивающихся к исходным множествам окрестностях, при этом приближение тем лучше, чем уже окрестности. Поскольку первоначальные работы Н.А. Широкова и Т.А. Алексеевой относились к трехмерному случаю, а Д.А. Павлов изучил общую ситуацию, считаю его диссертацию актуальной в свете большого числа публикаций по аппроксимации гармоническими функциями в России и в мире.

Основные результаты автора. Результаты диссертации опубликованы в трех статьях без соавторов уровня Q3-Q4 по версии Scopus, и докладывались на международной конференции и научных семинарах в Санкт-Петербурге и Уфе. Уровень публикаций и апробации считаю достаточным.

Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения и списка литературы. Во введении описаны история вопроса и содержание диссертации. В первой главе вводятся основные понятия, и доказывается Теорема 1 о псевдогармоническом продолжении функции, заданной на компакте, на все пространство. В рассматриваемом контексте такой термин был впервые

применен Н.А. Широковым и Т.А. Алексеевой. Построение Д.А. Павлова довольно сложное и занимает в диссертации примерно 15 страниц. Для достижения своей цели автору приходится решать трудные оригинальные задачи.

Вторая глава посвящена конструктивному описанию обобщенного пространства Гельдера приближениями в равномерной метрике. Основное утверждение – это Теорема 1 главы. Построение приближающей функции и проверка соответствующих свойств этой функции представляет трудную задачу. Здесь отметим возможность аппроксимации гармоническими функциями при уравнивании только одного коэффициента лорановского разложения локализаций псевдогармонического продолжения. Заканчивается глава развитием теории на функции, заданные на компактах большей коразмерности.

Третья глава посвящена конструктивному описанию гильбертовых классов функций в интегральной метрике. Основные результаты – это Прямая и Обратная теоремы, с. 51. Заметим, что Обратная теорема доказывается труднее аналога в равномерной метрике.

В заключении сформулированы основные результаты диссертации. Список литературы состоит из 29 наименований, включая 3 работы автора.

Теоретическая и практическая значимость. Диссертация Д.А. Павлова вносит значительный вклад в гармонический анализ. Все основные результаты являются новыми, строго доказанными научными фактами. Основные результаты диссертации своевременно опубликованы в трех статьях автора без соавторов. Автореферат достаточно полно отражает содержание диссертации и свидетельствует о высоком уровне работы.

Замечания. Отметим некоторые недостатки. Теорема 1 встречается в первой и во второй главе, а теоремы третьей главы не пронумерованы. Известная формула (25) в диссертации – это формула Грина, что и следовало указать. А в выведенной формуле (26) возможно двоякое понимание для лапласиана псевдогармонического продолжения: в обобщенном смысле или

почти всюду. Автор подразумевает второе, но явно это не указывает.

Эти недостатки относятся скорее к оформлению работы и не влияют на хорошее впечатление от работы и на ее положительную оценку.

Заключение. Таким образом, рецензируемая диссертация содержит новые научно обоснованные теоретические результаты, совокупность которых имеет важное значение для развития вещественного и функционального анализа. На основании вышеизложенного считаю, что работа **“Приближение гармоническими функциями на множествах в R^n ”** удовлетворяет всем требованиям п.9 Положения ВАК о порядке присуждения ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24. 09. 2013г. (с последующими изменениями), 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.

Официальный оппонент
доктор технических наук,
кандидат физико-математических наук,
доцент,
заведующий кафедрой прикладной математики,
Институт водного транспорта,
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования "Государственный университет морского и речного
флота имени адмирала С.О. Макарова"

Васин Андрей Васильевич
22. 01. 2024

Кандидатская диссертация защищена по специальности 01.01.01
Математический анализ

Адрес основного места работы:

198035, г. Санкт-Петербург, ул. Двинская, 5/7, ФГБОУ «ГУМРФ имени
адмирала С.О. Макарова»,
тел./факс: +7(812)748-96-56,
E-mail: VasinAV@gumrf.ru



Подпись *Васин А.В.* удостоверяю

Заставитель Начальника общего отдела
Н.А. Сарнацкая

22 01 20 24