

Федеральное государственное бюджетное
учреждение науки
Санкт-Петербургское отделение
Математического института
им. В. А. Стеклова
Российской академии наук
Российская Федерация, 191023,

г. Санкт-Петербург, наб. реки Фонтанки, д. 27

тел.: 310-40-58, факс: 310-53-77

от 16.07.2015 № 02-2171
на № _____ от _____

«Утверждаю»

директор ПОМИ РАН

академик РАН

С.В. Кисляков

2017г.



Отзыв ведущей организации

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Санкт-Петербургское отделение Математического института
им. В.А. Стеклова Российской академии наук

на диссертационную работу Цветковой Анны Валерьевны
«Геометрические свойства волнового уравнения на графах и
сингулярных пространствах постоянной кривизны», представленную на
соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по
специальности 01.01.04 – геометрия и топология.

Работа А.В. Цветковой посвящена быстро развивающемуся направлению современной математики – теории дифференциальных уравнений на сингулярных пространствах, то есть на геометрических объектах, не являющихся многообразиями. Подобные объекты впервые появились в работах ленинградской школы матфизики (Б.С. Павлов и М.Д. Фаддеев) и впоследствии стали весьма популярны.

В данной диссертации исследуется задача Коши для волнового уравнения на сингулярных пространствах постоянной кривизны и однородном дереве. Проблема эта является актуальной и интересной.

Диссертация состоит из Введения, четырёх глав и Заключения, общим объёмом 72 страницы. Список литературы включает в себя 26 наименований. Во Введении дана историческая справка и кратко перечислены основные результаты, выносимые на защиту.

В первой главе сообщаются предварительные сведения, также там даны основные определения, необходимые для дальнейшего изложения.

Вторая глава посвящена задаче Коши для волнового уравнения на простейших декорированных графах. Там же дано описание тех унитарных матриц, которые задают неотрицательно определённый оператор Лапласа-Бельтрами на рассматриваемых пространствах. Там же, для простейших случаев, приведены явные формулы для решения задачи Коши.

Третья глава посвящена исследованию распределения энергии решения задачи Коши для волнового уравнения на двух видах декорированных графов. Рассматривается граф, состоящий из трёхмерного пространства с прикрепленным лучом, а также граф, состоящий из трёхмерных евклидовых пространств, соединённых отрезком.

В четвёртой главе изучается задача Коши для волнового уравнения на бесконечном однородном дереве, то есть на корневом дереве, из корня которого выходит ровно одно ребро, а из любой другой вершины $b > 1$ рёбер. В главе строится решение задачи Коши, а также описывается распределение энергии на бесконечности по времени.

Результаты, изложенные в диссертации, представляют важный вклад в изучении геометрии, дифференциальных уравнений, а также теории самосопряженных операторов на сингулярных пространствах. Все основные результаты диссертации являются новыми, изложены с полными доказательствами и своевременно опубликованы в журналах из списка, рекомендованного ВАК. Результаты диссертации докладывались на российских и международных конференциях. Диссертация имеет теоретический характер. Совокупность полученных в ней результатов можно квалифицировать как решение задач, имеющих существенное значение для дифференциальной геометрии и её приложений.

Автореферат правильно отражает содержание диссертации.

В заключение хочу отметить, что исследование операторов на сингулярных пространствах активно изучалось в последние десятилетия. Несмотря на это, в диссертации удалось решить несколько новых интересных задач, в частности, там представлены унитарные матрицы, задающие случай полного отражения волны от поверхности, а также случай полного прохождения.

Исследован оператор Лапласа с обобщёнными условиями Кирхгофа на однородном дереве. Найдено локальное распределение энергии в районе вершины такого дерева.

На основе изложенного считаем, что рассматриваемая диссертационная работа «Геометрические свойства волнового уравнения на графах и сингулярных пространствах постоянной кривизны» удовлетворяет требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям по специальности 01.01.04 – геометрия и топология, а её автор, Цветкова Анна Валерьевна, безусловно заслуживает присуждения ей учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.04 - геометрия и топология.

Отзыв подготовил доктор физико-математических наук Михаил Васильевич Бабич, 191023, г. Санкт-Петербург, наб. р. Фонтанки 27, Тел. +7(812)-570-59-80, +7(812)-312-40-58
Электронная почта: mbabich@pdmi.ras.ru
ФГБУН Санкт-Петербургское отделение Математического института им. В.А. Стеклова Российской академии наук, ведущий научный сотрудник лаборатории математических проблем физики

М.В. Бабич 12 января 2017 г.



Отзыв заслушан, обсужден и одобрен на заседании лаборатории математических проблем физики ФГБУН Санкт-Петербургского отделения Математического института им. В.А. Стеклова РАН, 12 января 2017 г, протокол №1

Результаты голосования по утверждению отзыва: “за” — 13, “против” — нет, воздержавшихся нет.

И.О. заведующего лабораторией математических проблем физики доктор физико-математических наук по специальности 01.01.03, Михаил Арсеньевич Семёнов-Тян-Шанский, 191023, г. Санкт-Петербург, наб. р. Фонтанки 27, Тел. +7(812)-312-40-58
Электронная почта: semenov@pdmi.ras.ru
ФГБУН Санкт-Петербургское отделение Математического института им. В.А. Стеклова Российской академии наук

М.А. Семёнов-Тян-Шанский 12 января 2017 г.



3
Подпись руки М.В. Бабича, М.А. Семёнова-Тян-Шанского
УДОСТОВЕРЯЮ
Помощник директора ПОМИ РАН
А.Н. Антонова
2017 г.