

"УТВЕРЖДАЮ"

Первый проректор-
проректор по научной работе РУДН
доктор медицинских наук, профессор, член-корр. РАН

А.А. Костин

12.09.2024



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы» (РУДН) на основании решения, принятого на заседании Математического института им. С.М. Никольского протокол №0200-51-02/02 от 05.09.2024.

Диссертация «Об индексе нелокальных эллиптических уравнений, ассоциированных с диффеоморфизмами многообразий с краем» выполнена в Математическом институте им. С.М. Никольского факультета физико-математических и естественных наук Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы» (РУДН).

Болтачев Андрей Владимирович 1995 года рождения, гражданин России, в 2019 году окончил магистратуру Российского университета дружбы народов по направлению 01.04.02 «Прикладная математика и информатика». С 03.09.2019 по 10.07.2023 обучался в аспирантуре РУДН по программе подготовки научно-педагогических кадров по направлению, соответствующему научной специальности 1.1.2. Дифференциальные уравнения и математическая физика, по которой подготовлена диссертация.

В настоящее время работает стажером-исследователем в Научно-исследовательской лаборатории «Нелинейные и нелокальные задачи для уравнений в частных производных и их приложения» Российского университета дружбы народов.

Документ о сдаче кандидатских экзаменов выдан в 2023 году Федеральным государственным автономным образовательным учреждением высшего образования «Российский университет дружбы народов» (РУДН).

Научный руководитель – Савин Антон Юрьевич, доктор физико-математических наук, профессор Математического института им. С.М.Никольского.

Тема диссертационного исследования была утверждена на заседании Ученого совета факультета физико-математических и естественных наук РУДН 19.11.2019, протокол № 0201-08-03.

По итогам обсуждения принято следующее **заключение**:

Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения и списка цитируемой литературы.

Во введении обосновывается актуальность тематики диссертационного исследования, приводится исторический обзор работ, посвященных изучению проблемы индекса нелокальных краевых задач на многообразии с краем, формулируются задачи и цели диссертации.

В первой главе напоминаются необходимые сведения об алгебре Буте де Монвеля. Описываются как алгебра операторов, так и алгебра символов.

Во второй главе исследуются нелокальные краевые задачи, ассоциированные с изометрическим действием дискретной группы степенного роста. Получена формула индекса таких задач в общем случае. Рассмотрено приложение этой формулы к скрученным краевым задачам.

В третьей главе исследуются нелокальные краевые задачи, ассоциированные с неизометрическим действием дискретной группы. Определен топологический индекс с использованием аппарата циклических когомологий. Рассмотрен пример краевых задач со скручиваниями конечного цилиндра, для которых получены условия эллиптичности в явном виде.

В заключении формулируются основные результаты диссертационной работы.

- **Оценка выполненной соискателем работы.** Диссертационная работа является актуальным, законченным самостоятельным исследованием, отличающимся научной новизной и имеющим важное теоретическое значение. Диссертационная работа Болтачева А.В. является оригинальным исследованием в теории нелокальных краевых задач и посвящена нелокальным краевым задачам, ассоциированным с изометрическим и неизометрическим действиями дискретной группы на многообразии с краем.
- **Личное участие соискателя в получении результатов, изложенных в диссертации.** Новые результаты, включенные в диссертацию, получены автором лично. Диссертационное исследование является самостоятельным научным исследованием, о чем свидетельствуют теоретические положения, выносимые на защиту.
- **Степень достоверности результатов проведенных исследований.** Достоверность результатов, полученных в диссертации, обеспечивается строгостью приведенных доказательств, а также имеющимися публикациями в рецензируемых журналах.
- **Новизна результатов проведенных исследований.** Все результаты диссертации являются новыми. В диссертационной работе получены новые результаты в теории индекса нелокальных краевых задач. Получена формула индекса нелокальных краевых задач, ассоциированных с изометрическим действием дискретной группы. Для случая неизометрического действия дискретной группы получены условия фредгольмовости.

- **Практическая значимость проведенных исследований.** Диссертационная работа Болтачева А.В. носит теоретический характер, а ее результаты могут иметь применения в общей теории нелокальных краевых задач, а также в исследовании геометрических дифференциальных операторов на многообразиях с краем.
- **Ценность научных работ соискателя.** Ценность научных работ соискателя заключается в исследовании нелокальных краевых задач, ассоциированных с действием дискретной группы. Для случая изометрического действия группы получена и доказана формула индекса. Для случая неизометрического действия группы определен топологический индекс задач, а также исследованы задачи со скручиваниями.
- **Соответствие пунктам паспорта научной специальности.** Диссертация Болтачева А.В. «Об индексе нелокальных эллиптических уравнений, ассоциированных с диффеоморфизмами многообразий с краем» соответствует специальности 1.1.2. Дифференциальные уравнения и математическая физика, пункт 11 «Теория функционально-дифференциальных уравнений и нелокальных краевых задач».
- Полнота изложения материалов диссертации в работах, опубликованных соискателем. Содержание диссертационной работы и ее основные результаты достаточно полно отражены в следующих публикациях автора.

Статьи в журналах

1. Boltachev A. V., Savin A. Yu. Elliptic boundary value problems associated with isometric group actions // Journal of Pseudo-Differential Operators and Applications. – 2021. – Т. 12, №50, С.1–34.
2. Boltachev A.V., Savin A.Yu. Index of twisted elliptic boundary value problems associated with isometric group actions // Lobachevskii Journal of Mathematics. – 2022. – Т. 43, №10, С.2635–2646.
3. Boltachev A.V., Savin A.Yu. Periodic Cyclic Cocycles on the Boutet de Monvel Symbol Algebra // Russ. J. Math. Phys. – 2022 – Т. 29, №4, С.417–425.
4. Boltachev A.V., Savin A.Yu. Trajectory Symbols and the Fredholm Property of Boundary Value Problems for Differential Operators with Shifts // Russ. J. Math. Phys. – 2023. Т. 30, №2, С.135–151.
5. Болтачев А. В. Об эллиптичности операторов со скручиваниями // Соврем. матем. Фундам. Направл. – 2023. – Т. 69, №4, С.565–577.

Тезисы конференций

1. Болтачев А.В., Савин А.Ю. «О проблеме индекса нелокальных

эллиптических краевых задач», Сборник материалов международной конференции КРОМШ-2021, Симферополь: ПОЛИПРИНТ, 2021, ISBN 978-5-6046943-4-3.

2. Boltachev A.V. «On index of elliptic boundary-value problems associated with isometric group actions», Девятая международная конференция по дифференциальным и функционально-дифференциальным уравнениям. Москва, Россия, 28 июня – 5 июля 2022: тезисы докладов, Москва: РУДН, 2022, ISBN 978-5-209-11108-5.
3. Boltachev A.V., Savin A. Yu. «Index of twisted elliptic boundary value problems associated with isometric group actions», Материалы международной научной конференции «Уфимская осенняя математическая школа», Уфа: РИЦ БашГУ, 2022, ISBN 978-5-7477-5533-8.
4. Болтачев А.В., Савин А.Ю. «Периодические циклические коциклы в алгебре псевдодифференциальных краевых задач», Современные методы теории краевых задач: материалы Международной конференции: Воронежская весенняя математическая школа, Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2023, ISBN 978-5-9273-3692-0.
5. Болтачев А.В., Савин А.Ю. «Периодические циклические коциклы в алгебре символов Буте де Монвеля», Современные методы теории краевых задач: материалы Международной конференции: Воронежская зимняя математическая школа, Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2023, ISBN 978-5-9273-3692-0.
6. Boltachev A.V. «On Ellipticity of Operators with Shear Mappings», Студенческая математической конференции «Дифференциальные уравнения и математическое моделирование»: тезисы докладов. Россия, Москва, 15–17 мая 2024 г., ISBN 978-5-209-11810-7.

Текст диссертации был проверен на использование заимствованного материала без ссылки на авторов и источники заимствования. После исключения всех корректных совпадений иных заимствований не обнаружено.

Диссертационная работа Болтачева А.В. «Об индексе нелокальных эллиптических уравнений, ассоциированных с диффеоморфизмами многообразий с краем» соответствует всем требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук, и рекомендуется к публичной защите на соискание

ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности
1.1.2. Дифференциальные уравнения и математическая физика.

Заключение принято на заседании Математического института им. С.М.
Никольского протокол № 0200-51-02/02 от 05.09.2024.

Присутствовало на заседании 23 чел.

По диссертации выступали: научный руководитель соискателя – Савин
А.Ю., внутренние рецензенты – Апушкинская Д.Е., Жуйков К.Н.

Результаты голосования: «за» – 23 чел., «против» – 0 чел.,
«воздержалось» – 0 чел.

Председательствующий на заседании:
Директор Математического института
им. С.М. Никольского
д.ф.-м.н., профессор

Подпись А.Б. Муравника удостоверяю.
Ученый секретарь Ученого совета
Факультета физико-математических и
естественных наук РУДН,
к.ф.-м.н., доцент

Муравник А.Б.



Зарядов И.С.