



"УТВЕРЖДАЮ"

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

А. А. Костин

## 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 №0200-51-06\06 от 09.10.2023.

Диссертация «Регулярность решений краевых задач для дифференциально-разностных уравнений на конечном интервале» 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).

Иванов Никита Олегович 1995 года рождения, гражданин России, в 2019 году окончил магистратуру Российского университета дружбы народов по направлению 01.04.02 «Прикладная математика и информатика». С 22.09.2019 по 21.09.2023 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 не работает.

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

Научный руководитель – Скубачевский Александр Леонидович, доктор физико-математических наук, профессор, научный руководитель 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.

Название темы диссертационного исследования в окончательной редакции было утверждено на заседании Ученого совета факультета физико-математических и естественных наук РУДН, 24.01.2023, протокол №0201-08/06.

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, посвященный изучению краевых задач для функционально-дифференциальных уравнений, формулируются задачи и цели диссертации.

В **первой** главе приводятся свойства разностных операторов на конечном интервале, а также излагаются некоторые определения и результаты из вариационной теории краевых задач, необходимые для формулировки результатов о разрешимости и гладкости обобщенных решений краевых задач для дифференциально-разностных уравнений. Далее формулируется первая краевая задача для дифференциально-разностного уравнения с переменными коэффициентами. Исследуется разрешимость краевой задачи, а также гладкость обобщенных решений на подынтервалах и на всем интервале.

Во **второй** главе исследуется вторая краевая задача для дифференциально-разностного уравнения с переменными коэффициентами. Исследуется вопрос о существовании обобщенного решения такой задачи, а также о гладкости обобщенного решения на подынтервалах и на всем интервале.

В **третьей** главе рассматривается краевая задача для дифференциально-разностного уравнения со смешанными граничными условиями. Исследуется разрешимость такой задачи, а также гладкость обобщенных решений на подынтервалах и на всем интервале.

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 Иванова Н. О. является оригинальным исследованием в теории краевых задач для дифференциально-разностных уравнений и посвящена исследованию первой и второй краевых задач, а также краевой задачи для дифференциально-разностного уравнения со смешанными граничными условиями.
- **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 о гладкости обобщенных решений краевых задач для дифференциально-разностных уравнений с переменными коэффициентами, рассматриваемых на конечном интервале. Для первой и второй краевых задач, а также краевой задачи со смешанными граничными условиями получены условия на правую часть дифференциально-разностного уравнения, обеспечивающие гладкость обобщенных решений на всем интервале.
- **Практическая значимость проведенных исследований.** Диссертационная работа Иванова Н. О. носит теоретический характер, а ее результаты оказывают влияние на развитие общей теории нелокальных краевых задач, а также могут быть использованы для анализа результатов численного моделирования решений подобных задач.
- **Ценность научных работ соискателя.** Ценность научных работ соискателя заключается в исследовании краевых задач для дифференциально-разностных уравнений с разностными операторами, содержащими переменные коэффициенты. Для первой и второй краевых задач, а также краевой задачи со смешанными граничными условиями приведены теоремы о разрешимости, а также о гладкости обобщенных решений на подынтервалах, образованных выбрасыванием орбит концов интервала, порождаемых группой целочисленных сдвигов. Доказаны теоремы о гладкости обобщенных решений указанных задач на всем интервале в случаях как целой, так и нецелой длины.
- **Соответствие пунктам паспорта научной специальности.** Диссертация Иванова Н. О. «Регулярность решений краевых задач для дифференциально-разностных уравнений на конечном интервале» 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. Скубачевский А. Л., Иванов Н. О. Об обобщенных решениях второй краевой задачи для дифференциально-разностных уравнений с переменными коэффициентами // *Соврем. матем. Фундам. Направл.* – 2021. – Т. 67, № 3. – С. 576–595.
2. Скубачевский А. Л., Иванов Н. О. Вторая краевая задача для дифференциально-разностных уравнений // *Докл. РАН. Матем., информ., проц. упр.* – 2021. – Т. 500, № 1. – С. 74–77.

3. Скубачевский А. Л., Иванов Н. О. Об обобщенных решениях второй краевой задачи для дифференциально-разностных уравнений с переменными коэффициентами на интервале нецелой длины // Матем. заметки. – 2022. – Т. 111, № 6. – С. 873–886.
4. Скубачевский А. Л., Иванов Н. О. Обобщенные решения первой краевой задачи для дифференциально-разностного уравнения в дивергентном виде на интервале конечной длины // Дифференц. уравнения. – 2023. – Т. 59, № 7. – С. 881–892.
5. Иванов Н. О. Гладкость обобщенных решений краевой задачи для дифференциально-разностного уравнения второго порядка со смешанными граничными условиями // Соврем. матем. Фундам. Направл. – 2023. – Т. 69, № 3. – С. 399–417.

### Тезисы конференций

1. Скубачевский А. Л., Иванов Н. О. “Гладкость обобщенных решений краевых задач для дифференциально-разностных уравнений нейтрального типа,” Материалы XXVII Международной конференции “Математика. Экономика. Образование”. XI Международный симпозиум “Ряды Фурье и их приложения”, Ростов н/Д, 2021, ISBN 978-5-907361-58-4.
2. Скубачевский А. Л., Иванов Н. О. “Гладкость обобщенных решений 2-й краевой задачи для дифференциально-разностных уравнений нейтрального типа,” Сборник материалов международной конференции КРОМШ-2021, Симферополь: ПОЛИПРИНТ, 2021, ISBN 978-5-6046943-4-3.
3. Ivanov N. O. “Smoothness of generalized solutions of the second boundary-value problem for differential-difference equations on an interval of non-integer length,” Девятая международная конференция по дифференциальным и функционально-дифференциальным уравнениям. Москва, Россия, 28 июня – 5 июля 2022 г. = The 9th International Conference on Differential and Functional Differential Equations, Moscow, Russia, June 28 – July 5, 2022: тезисы докладов. - Москва: РУДН, 2022, ISBN 978-5-209-11108-5.
4. Ivanov N. O. “On generalized solutions of the second boundary value problem for differential-difference equations with variable coefficients,” Proceedings of the 7th International Conference on Nonlinear Analysis and Extremal Problems (NLA-2022), Irkutsk : ISDCT SB RAS, 2022, ISBN 978-5-6041814-2-3.
5. Иванов Н. О., Скубачевский А. Л. “Гладкость обобщенных решений краевых задач для дифференциально-разностных уравнений второго порядка с переменными коэффициентами,” Материалы международной научной конференции “Уфимская осенняя математическая школа” (г. Уфа,

28 сентября – 1 октября 2022 г.). Том 2 – Уфа: РИЦ БашГУ, 2022, ISBN 978-5-7477-5533-8.

6. Иванов Н. О. “Гладкость обобщенных решений первой краевой задачи для дифференциально-разностного уравнения с переменными коэффициентами,” Современные методы теории краевых задач: материалы Международной конференции: Воронежская весенняя математическая школа “Понтрягинские чтения — XXXIV”, Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2023, ISBN 978-5-9273-3782-8.

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 Иванова Н. О. «Регулярность решений краевых задач для дифференциально-разностных уравнений на конечном интервале» 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 № 0200-51-06\06 от 09.10.2023.

Присутствовало на заседании 32 чел.

По диссертации выступали: научный руководитель соискателя – Скубачевский А. Л., внутренние рецензенты – Ахлынина В. В., Савин А. Ю.

Результаты голосования: «за» – 32 чел., «против» – 0 чел., «воздержалось» – 0 чел.

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

Муравник А. Б.

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



Зарядов И. С.