

«УТВЕРЖДАЮ»

Ректор Таджикского национального университета, член корреспондент НАН Таджикистана, доктор юридических наук, профессор Насриддинзода Э.С.

«20» 09 2024г.



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таджикского национального университета

Диссертация на тему «Построение решений одного класса интегральных уравнений Вольтерра с граничными особыми и сильно-особыми линиями» выполнена на кафедре математического анализа и теории функций Таджикского национального университета.

Ахмадов Фарвариддин Муфазалович в 2014 году окончил с отличием механико-математический факультет Таджикского национального университета (ТНУ) по специальности «Математика» и получил квалификацию «Математик. Преподаватель» (диплом Таджикского национального университета от 03.06.2014 г., № 867 ДОА № 0008468).

С 2020 по 2024 гг. Ахмадов Фарвариддин Муфазалович являлся соискателем кафедры математического анализа и теории функций механико-математического факультета Таджикского национального университета по специальности 01.01.02-Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление.

С 2019 по 2022 гг. работал ассистентом кафедры математика в экономике Института туризма, предпринимательства и сервиса. С 2022 по 2023 гг. работал ассистентом кафедры математика в экономике Международного университета туризма и предпринимательства Таджикистана. С 2023 г. по настоящее время работает старшим преподавателем кафедры математика в экономике Международного университета туризма и предпринимательства Таджикистана и одновременно продолжает научно-исследовательскую работу по завершению своей диссертации.

Удостоверение о сдаче кандидатских экзаменов выдано Таджикским национальным университетом от 05.09.2024 г., № 105.

Научный руководитель: Раджабова Лутфия Нусратовна – доктор физико-математических наук, профессор, заведующая кафедрой теории функций и математического анализа Таджикского национального университета.

В ходе заседания были обсуждены следующие вопросы:

Оценка выполненной работы. Диссертационная работа Ахмадова Ф.М. на тему «Построение решений одного класса интегральных уравнений Вольтерра с граничными особыми и сильно-особыми линиями» посвящена актуальной теме, написана четким научным языком, представляет собой законченное квалификационное исследование, цель работы достигнута, задачи решены в соответствии с выбранной методикой, выводы и результаты обоснованы.

Актуальность и необходимость проведения исследований по теме диссертации. В настоящей диссертации впервые исследуется двумерное интегральное уравнение типа Вольтерра с граничными особыми и сильно-особыми линиями.

Решение задач прикладного характера теории обыкновенных дифференциальных уравнений, дифференциальных уравнений с частными производными, механики, теоретической физики, теории упругости, гидродинамики и других разделах математики приводят к решению интегральных уравнений типа Фредгольма и Вольтерра. Известно, что неоднородное интегральное уравнение Вольтерра с регулярным ядром имеет единственное решение.

В отличие от интегральных уравнений с регулярным ядром, интегральные уравнения типа Вольтерра с особыми ядрами могут иметь бесконечное число линейно-независимых решений.

Решение данного интегрального уравнения ищется в классе непрерывных функций, обращающихся в нуль на граничных линиях. Двумерное интегральное уравнение типа Вольтерра с фиксированной особенностью и логарифмической особенностью по одной из переменных и сильной особенностью по другой переменной изучается в случае, когда параметры уравнения связаны и не связаны между собой. В зависимости от корней характеристического уравнения и знака параметров уравнения находится явное решение данного интегрального уравнения, которое может содержать несколько произвольных функций или быть единственным решением.

В связи с вышеуказанным рассматриваемые в настоящей диссертации вопросы являются актуальными.

Связь работы с научными программами (проектами), темами. Данное диссертационное исследование выполнено в рамках реализации перспективного плана научно-исследовательской работы кафедры математического анализа и теории функций Таджикского национального университета на 2020-2025 гг. по теме «Сингулярные и сверх-сингулярные дифференциальные и интегральные операторы».

Личное участие соискателя в получении результатов, изложенных в диссертации.

- в том, что исследовано ранее не изученное уравнение:
- в получении явных решений двумерного интегрального уравнения типа Вольтерра с особой и сильно-особой линиями, когда параметры уравнения связаны и не связаны между собой и корни характеристических уравнений

являются вещественными и разными, вещественными и равными, комплексно-сопряженными, вещественными-разными и равными, вещественными-разными и комплексно-сопряженными, вещественными-равными и разными, вещественными-равными и комплексно-сопряженными, комплексно-сопряженными и вещественными-разными, комплексно-сопряженными и вещественными-равными;

- в постановке и решении задач типа Коши для двумерного интегрального уравнения типа Вольтерра с граничными особыми и сильно-особыми линиями, когда общие решения интегрального уравнения содержат произвольные функции;

- в подготовке публикаций по работе и личном участии в апробации результатов диссертации. Содержание диссертации и основные результаты, выносимые на защиту, отражают персональный вклад соискателя в опубликованных работах. Все результаты диссертационной работы получены лично соискателем.

Степень достоверности результатов проведенных исследований. В работе используются общие методы теории дифференциальных и интегральных уравнений, метод получения интегральных представлений. В работе также используется метод решения интегральных уравнений типа Вольтерра с фиксированными сингулярными и сверх-сингулярными ядрами, также широко используются методы, разработанные в работах Н.Раджабова и Л.Н.Раджабовой.

Научное и практическое значение работы. Исследования, содержащиеся в диссертации, носят теоретический характер. Полученные результаты диссертационной работы могут быть использованы для дальнейшего развития теории многомерных интегральных уравнений типа Вольтерра с особыми и сильно-особыми ядрами, также могут быть использованы в различных прикладных вопросах. Материалы данной диссертационной работы могут быть использованы при чтении специальных курсов для студентов, магистрантов и докторантов высших учебных заведений, обучающихся по специальности математика.

Соответствие содержания диссертации избранной специальности. Диссертационная работа Ахмадова Ф.М. на тему «Построение решений одного класса интегральных уравнений Вольтерра с граничными особыми и сильно-особыми линиями», представленная на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук, удовлетворяет пункту 17 и 18 Порядок присуждения ученых степеней (постановлению Правительство Республики Таджикистан от 30 июня 2021 года, №267) .

Соответствие диссертации паспорту специальности. Диссертационная работа выполнена по специальности 01.01.02-Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление и полностью соответствует её формуле (обыкновенные дифференциальные уравнения) и двум пунктам области исследования (1. Общая теория дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений; 2. Начально-краевые и спектральные задачи для дифференциальных уравнений и систем

дифференциальных уравнений; 3. Теория дифференциально-операторных уравнений).

Диссертацию можно считать разделом вещественного, комплексного и функционального анализа (смежная специальность 01.01.01-Вещественный, комплексный и функциональный анализ).

Научная новизна исследований. Результаты диссертационной работы получены автором самостоятельно, являются новыми и включают в себя:

- получение явных представлений многообразий решений двумерного интегрального уравнения типа Вольтерра с особой и сильно-особой линиями для всех возможных значений корней характеристических уравнений, когда коэффициенты уравнения связаны между собой;
- постановку и решение задач типа Коши для двумерного интегрального уравнения типа Вольтерра с особой и сильно-особой линиями для всех возможных значений корней характеристических уравнений, когда коэффициенты уравнения связаны между собой;
- нахождение многообразий решений двумерного интегрального уравнения типа Вольтерра с особой и сильно-особой линиями в виде обобщенного функционального и степенного рядов, когда коэффициенты уравнения не связаны между собой.

Полнота изложения материалов диссертации в работах, опубликованных соискателем. Публикации по теме диссертации опубликовано 20 научных работ. Из совместных публикаций в диссертацию вошли результаты, принадлежащие лично автору. Работы [1-А] – [8-А] опубликованы в изданиях, соответствующих списку ВАК при Президенте Республики Таджикистан.

Публикации автора в изданиях, рекомендованных ВАК при Президенте Республики Таджикистан:

[1-А] Ахмадов Ф.М. К теории двумерных интегральных уравнений типа Вольтерра с граничными особой и сильно-особыми линиями, когда корни характеристических уравнений вещественные и разные [Текст] / Л.Н.Раджабова., Ф.М. Ахмадов // Вестник ТНУ. Серия естественных наук. – 2021. – №1. – С.78-89.

[2-А] Ахмадов Ф.М. О некоторых случаях решения двумерных интегральных уравнений типа Вольтерра с граничной особой и сильно-особой линиями [Текст] / Л.Н.Раджабова., Ф.М.Ахмадов // Доклады НАН Таджикистана. – 2021. – Т. 64. – №5-6. – С. 283-290.

[3-А] Ахмадов Ф.М. Явные решения двумерного интегрального уравнения типа Вольтерра с граничными особыми линиями, когда корни характеристических уравнений комплексно-сопряженные [Текст] / Ф.М.Ахмадов // Вестник ТНУ. Серия естественных наук. – 2021. – №4. – С.119-128.

[4-А] Ахмадов Ф.М. О некоторых случаях решения двумерного интегрального уравнения типа Вольтерра с граничной особой и сильно-особой линиями, когда корни характеристических уравнений вещественные, разные

и комплексно-сопряженные [Текст] / Ф.М.Ахмадов // Доклады НАН Таджикистана. – 2022. – Т.65. – №5-6. – С.314-324.

[5-А] Ахмадов Ф.М. О некоторых случаях двумерного интегрального уравнения типа Вольтерра с граничными особой и сильно-особой линиями, когда параметры уравнения не связаны между собой [Текст] / Ф.М.Ахмадов // Известия НАН Таджикистана. – 2023. – №2(191). – С.18-26.

[6-А] Ахмадов Ф.М. Задачи типа Коши для двумерного интегрального уравнения типа Вольтерра с граничными особыми и сильно-особыми линиями [Текст] / Л.Н.Раджабова., Ф.М.Ахмадов // Доклады НАН Таджикистана. – 2023. – Т. 66. – №3-4. – С.178-186.

Статьи, опубликованные в других журналах, изданиях и сборниках:

[7-А] Ахмадов Ф.М. Явные решения двумерного интегрального уравнения типа Вольтерра с граничной особой и сильно-особой линиями, когда корни характеристических уравнений вещественные, разные и равные [Текст] / Л.Н.Раджабова., Ф.М.Ахмадов // Bulletin of L.N Gumilyov ENU. – Mathematics. Computer science. Mechanics series. – 2021. – Vol. 137. – №4. – P. 6-13.

[8-А] Akhmadov F.M. Solution of a Cauchy type problem for an integral equation of Volterra type with singular kernels, when the roots of the characteristic equations are complex conjugate [Text] / L.N.Rajabova, F.M.Akhmadov// Bulletin of L.N Gumilyov ENU. – Mathematics. Computer science. Mechanics series. – 2024. – Vol. 146. – No1. – PP. 27-35.

[9-А] Ахмадов Ф.М. О явных решениях двумерных интегральных уравнений типа Вольтерра с граничной особой и сильно-особыми линиями, когда корни характеристических уравнений вещественные и равные [Текст] / Л.Н.Раджабова., Ф.М.Ахмадов, // Материалы международной научной конференции “Современные проблемы математики и физики”. – Стерлитамак. – 2021. – Т.1. – С.91- 96.

Материалы конференций, тезисы докладов:

[10-А] Ахмадов Ф.М. О некоторых случаях решения двумерного интегрального уравнения типа Вольтерра с граничными особыми линиями, когда корни характеристических уравнений вещественные и равные [Текст] / Л.Н.Раджабова., Ф.М.Ахмадов // Материалы международной конференции “Актуальные проблемы современной математики”. – Душанбе. – 2021. – С.29-32.

[11-А] Ахмадов Ф.М. О некоторых случаях решения двумерного интегрального уравнения типа вольтерра с граничными особыми линиями, когда корни характеристических уравнений вещественные и разные [Текст] / Ф.М.Ахмадов // Материалы международной конференции “Актуальные проблемы современной математики”. – Душанбе. – 2021. – С.194-198.

[12-А] Ахмадов Ф.М. Некоторых случаях решения двумерного интегрального уравнения типа вольтерра с граничными особыми линиями, когда корни характеристических уравнений вещественные и равны [Текст] /

Л.Н.Раджабова, Ф.М.Ахмадов // Материалы “Современные проблемы прикладной математики и их роль в формировании технического мировоззрения общества”. – Хучанд. – 2021. – С.148-150.

[13-А] Ахмадов Ф.М. Некоторых случаях решения двумерного интегрального уравнения типа вольтерра с граничными особыми линиями, когда корни характеристических уравнений вещественные и равные [Текст] / Ф.М.Ахмадов // Материалы республиканской научно-практической конференции “Краевые задачи для некоторых классов дифференциальных уравнений”. – Душанбе. – 2021. – С.9-11.

[14-А] Ахмадов Ф.М. О некоторых случаях решения двумерного интегрального уравнения типа Вольтерра с граничной особой и сильно-особой линиями, когда корни характеристических уравнений вещественные, равные и разные [Текст] / Л.Н.Раджабова., Ф.М.Ахмадов // Материалы международная конференция “Современные проблемы теории чисел и математического анализа”, посвящённая восьмидесятилетию со дня рождения доктора физико-математических наук, профессора Исмоилова Додожона. – Душанбе. – 2022. – С.40-43.

[15-А] Ахмадов Ф.М. Некоторых случаях решения двумерного интегрального уравнения типа вольтерра с граничными особыми линиями, когда корни характеристических уравнений вещественные и разные [Текст] / Ф.М.Ахмадов // Материалы научно-теретической конференции преподавателей и студентов университета на тему “Основные направления обеспечения ускоренной индустриализации экономики в контексте стратегических целей Республики таджикистан”, “Посвящённой объявлению 2022-2026 годов годами развития промышленности”. – Душанбе. ДБССТ. – (29-30-уми апрели с 2022) . – С.521-523.

[16-А] Ахмадов Ф.М. К теории двумерных интегральных уравнений типа Вольтерра с граничными особыми и сильно-особыми линиями, когда параметры уравнения не связаны между собой [Текст] / Л.Н.Раджабова, Ф.М.Ахмадов // Материалы международная конференция “Современные проблемы математического анализа и теории функции”, посвящённая 70-летию академика НАН Таджикистана, доктора физико-математических наук, профессора Шабозова Мирганда Шабозовича. – Душанбе. – 2022. –С.309-311.

[17-А] Ахмадов Ф.М. О явных решениях двумерного интегрального уравнения типа вольтерра с граничными особой и сильно–особой линиями, когда параметры уравнения не связаны между собой [Текст] / Л.Н.Раджабова, Ф.М.Ахмадов // Материалы международной научно-практической конференции, “Современные проблемы математики и её приложения”, посвящённой 20-летию развития естественных, точных и математических наук 2020 – 2040 годы.– Душанбе. – ДМТ – 20-21 октября. – 2022. – С.176-179.

[18-А] Ахмадов Ф.М. О явных решениях двумерного интегрального уравнения типа вольтерра с граничными особой и сильно–особой линиями, когда параметры уравнения не связаны между собой [Текст] / Л.Н.Раджабова,

Ф.М.Ахмадов // Материалы международной научной конференции, “Комплексный анализ и его приложения”, посвященную двадцатилетию изучения и развития естественных, точных и математических наук в сфере образования и науки (2020 – 2040). – Бохтар. – 19 ноября. – 2022. – С.156-159.

[19-А] Ахмадов Ф.М. О решении задачи типа Коши для двумерного интегрального уравнения Вольтерра с особыми линиями [Текст] / Л.Н.Раджабова, Ф.М.Ахмадов // Материалы международной конференции “Современные проблемы математика”, посвященная 50-летию Института математики им. А.Джураева Национальной академии наук Таджикистана. – Душанбе. – 2023. – С.176-178.

[20-А] Ахмадов Ф.М. Задача типа Коши для двумерного интегрального уравнения типа Вольтерра с особыми линиями, когда корни характеристических уравнений вещественные и равные [Текст] / Л.Н.Раджабова, Ф.М.Ахмадов // Материалы международной научно-практическую “Современные проблемы математики и её приложения”, посвященную 85-летию академика НАНТ, доктора физико-математических наук, профессор Раджабова Н. – Душанбе. – ДМТ – 05 октября.– 2023. – С. 154-157.

По результатам рассмотрения диссертации по теме «Построение решений одного класса интегральных уравнений Вольтерра с граничными особыми и сильно-особыми линиями» принято:

РЕШЕНИЕ:

1. Диссертационная работа Ахмадова Фарвариддина Муфазаловича на тему «Построение решений одного класса интегральных уравнений Вольтерра с граничными особыми и сильно-особыми линиями» соответствует специальности 01.01.02-Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление, обобщает исследования автора, является завершенным научным трудом, выполненным на актуальную тему и отвечающим требованиям пп. 31, 33 и 34 Порядка присуждения ученых степеней (постановление Правительства Республики Таджикистан от 26 июня 2023 года, №295) на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук.

2. Рекомендовать диссертационную работу Ахмадов Фарвариддин Муфазалович на тему «Построение решений одного класса интегральных уравнений Вольтерра с граничными особыми и сильно-особыми линиями» на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.02–Дифференциальные уравнения, динамические системы, оптимальное управление для рассмотрения и дальнейших процедур (по профилю) в диссертационный совет 6D.KOA-011 при Таджикском национальном университете.

3. Контроль за выполнением данного решения возложить на председателя заседания, кандидат физико-математических наук, доцент Косимов И.Л.

При голосовании по данному вопросу в общей численности на заседании присутствовали 22 человека. Результаты открытого голосования: «за» - 22 человека, «против» - нет, «воздержавшихся» - нет.

Заключение принято на заседании объединённого заседания кафедр «Математического анализа и теории функций» и «Функциональный анализ и дифференциальные уравнения» Таджикского национального университета, от 19.09.2024г., протокол № 1/1.

**Председатель заседания,
декан механико-математического
факультета, доцент**

И.Л. Косимов

**Заведующий кафедрой
Функционального анализа и
дифференциальных уравнений,
кандидат физико-математических наук,
доцент**

С.К. Солиев

**Секретарь заседания, кандидат
физико-математических
наук, доцент**

Б.М. Шоимкулов

**Подписи И.Л. Косимов, С.К. Солиева и
Б.М. Шоимкулова заверяю
Начальник УК и СЧ ТНУ**



Э. Тавкиев