«У Т В Е Р Ж Д А Ю»
Ректор Таджикского национального
университета, профессор
К.Х. Хушвахтзода _____
«_8_» _____04_____2023 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ
Таджикского национального университета

Диссертация Зарифзода Сарвара Кахрамона «Исследование некоторых классов сингулярных интегро-дифференциальных уравнений операционными методами» выполнена на кафедре вычислительной математики и механики механико-математического факультета Таджикского национального университета.

Зарифзода С.К 1983 года рождения, в 2006 году окончил с отличием механико-математический факультет Таджикского национального университета. С 01.02.2009г. по 01.02.2011г. являлся аспирантом очного отделения механико-математического факультета Таджикского национального университета.

В 2015 году на заседании диссертационного совета Д 047.007.02 при Институте математики АН РТ под руководством д.ф.-м.н., академика Раджабова Н. и д.ф.-м.н., профессора Раджабовой Л.Н. защитил кандидатскую диссертацию на тему «Интегральные представления и краевые задачи для некоторых линейных дифференциальных уравнений с сингулярной точкой и сингулярной линией».

Ныне Зарифзода С.К. работает на должности заведующего кафедрой вычислительной математики и механики Таджикского национального университета.

Научный консультант: Раджабов Нусрат – доктор физико-математических наук, профессор кафедры математического анализа и теории функций Таджикского национального университета, академик НАНТ.

По итогам обсуждения принято следующее

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Диссертация Зарифзода С.К. «Исследование некоторых классов сингулярных интегро-дифференциальных уравнений операционными методами», представленная на соискание учёной степени доктора физико-математических наук по специальности 01.01.02 – дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление, соответствует требованиям Положения о порядке присуждения учёных степеней (Приложение к постановлению Правительства Республики Таджикистан от 30 июня 2021 года, №267) и является завершённой научно-квалификационной работой, в которой решается ряд задач, связанных с исследованием некоторых классов сингулярных интегро-дифференциальных уравнений.

Диссертация к защите представляется впервые.

Основные результаты диссертационной работы опубликовано в 56 работах, из них 19 статей опубликовано в журналах, входящих в Перечень ВАК при Президенте Республики Таджикистан, 11 статей опубликовано в рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК при Министерстве образования и науки Российской Федерации и журналах, входящих в список журналов SCOPUS или WEB OF SCIENCE. Наиболее значимые работы соискателя следующие:

1. Монографии

1. Zaripov S.Q. The new type of singular integro-differential equations (Volume 1) / S.Q. Zaripov. – Germany: LAP LAMBERT Academic Publishing. – 2016. – 120p.
2. Зарипов С.К., Раджабов Н., Раджабова Л.Н. Дифференциальные уравнения с сингулярными коэффициентами [Текст] / Н. Раджабов, Л.Н. Раджабова, С.К. Зарипов. – Germany: LAP LAMBERT Academic Publishing. – 2017. – 115с.

2. Статьи, опубликованные в рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК при Президенте Республики Таджикистан:

3. Зарипов С.К. Линейное обыкновенное дифференциальное уравнение второго порядка с двумя граничными сингулярными точками [Текст] / С.К. Зарипов, Н. Раджабов // Вестник Таджикского государственного национального университета. – 2008. – №1(42). – С. 37-46.
4. Зарипов С.К. Решение немодельного линейного обыкновенного дифференциального уравнения второго порядка с двумя граничными сингулярными точками [Текст] / С.К. Зарипов, Н. Раджабов // Вестник Таджикского национального университета. – 2009. – №1(49). – С. 3-14.
5. Зарипов С.К. К теории одного класса немодельного линейного обыкновенного дифференциального уравнения третьего порядка с двумя граничными сингулярными точками [Текст] / С.К. Зарипов, Н. Раджабов // Известия АН РТ, отд. физ.-мат., хим., геол. и техн. наук. – 2009. – №1(134). – С. 7-16.
6. Зарипов С.К. К теории одного класса немодельного линейного обыкновенного дифференциального уравнения n - го порядка с двумя граничными сингулярными точками [Текст] / С.К. Зарипов, Н. Раджабов // Известия АН РТ, отд. физ.-мат., хим., геол. и техн. наук. – 2010. – №2(139). – С. 7-17.
7. Зарипов С.К. К теории одного класса немодельного линейного обыкновенного дифференциального уравнения n-го порядка с двумя граничными сингулярными точками [Текст] / С.К. Зарипов // Вестник Таджикского национального университета. – 2010. – №3(59). – С. 103-109.
8. Зарипов С.К. Об одном классе линейного гиперболического уравнения четвёртого порядка с четырьмя сингулярными линиями [Текст] / С.К.

Зарипов, Н. Раджабов // Вестник Таджикского национального университета. – 2011. – №7(71). – С. 3-9.
9. Зарипов С.К. Постановка задач типа Коши для линейного дифференциального уравнения в частых производных четвёртого порядка с четырьмя сингулярными линиями [Текст] / С.К. Зарипов // Вестник Таджикского национального университета. – 2013. – №1/3(110). – С. 3-7.
10. Зарипов С.К. Об одном классе модельного интегро-дифференциального уравнения с одной сингулярной точкой в ядре [Текст] / С.К. Зарипов // Вестник Таджикского национального университета. – 2015. – №1/4 (168). – С. 54-57.
11. Зарипов С.К. Исследование устойчивости решения одного класса линейного дифференциального уравнения второго порядка с сингулярным коэффициентом [Текст] / С.К. Зарипов // Вестник Таджикского национального университета. – 2015. – №1/4 (168). – С. 28-36.
12. Зарипов С.К. Об одном классе модельного интегро-дифференциального уравнения первого порядка с одной сингулярной точкой в ядре [Текст] / С.К. Зарипов // Вестник Таджикского национального университета. – 2015. – №1/3 (164). – С. 27-32.
13. Зарипов С.К. Об одном классе модельных интегро-дифференциальных уравнений первого порядка со сверх сингулярной точкой в ядре [Текст] / С.К. Зарипов // Вестник Таджикского национального университета. – 2015. – №1/6 (191). – С. 6-12.
14. Зарипов С.К. Об одном классе модельных интегро-дифференциальных уравнений первого порядка с логарифмической особенностью в ядре [Текст] / С.К. Зарипов // Вестник Таджикского национального университета. – 2015. – №1/6 (191). – С. 33-36.
15. Зарипов С.К. Об одном классе немодельных интегро-дифференциальных уравнений первого порядка с одной сингулярной точкой в ядре [Текст] / С.К. Зарипов // Известия АН РТ, отд. физ.-мат., хим., геол. и техн. наук. – 2016. – №4(165). – С. 26-37.
16. Зарипов С.К. Решения одного класса модельных интегро-дифференциальных уравнений первого порядка с сингулярным ядром [Текст] / С.К. Зарипов // Вестник Таджикского национального университета. Серия естественных наук. – 2017. – №1/1. – С. 34-37.
17. Зарипов С.К. Решения одного класса модельных интегро-дифференциальных уравнений в частных производных первого порядка с сингулярным ядром [Текст] / С.К. Зарипов, Н. Раджабов // Доклады Академии наук Республики Таджикистан. – 2017. – Т. 60. – №3-4. – С. 118-125.
18. Зарипов С.К. Об одном классе модельных интегро-дифференциальных уравнений первого порядка со степенной особенностью в ядре [Текст] / С.К. Зарипов // Вестник Таджикского национального университета. – 2018. – № 1. – С. 16-21.

19. Зарипов С.К. Исследование одного класса сопряжённого сингулярного интегро-дифференциального уравнения [Текст] / С.К. Зарипов // Вестник Таджикского национального университета. – 2018. – № 2. – С. 21-28.
20. Зарифзода С.К. S – интегральное преобразование и его основные свойства [Текст] / С.К. Зарифзода // Вестник Таджикского национального университета. – 2019. – № 1. – С. 50-56.
21. Зарифзода С.К. S – интегральное преобразование и его применения для решения сингулярных интегро-дифференциальных уравнений [Текст] / С.К. Зарифзода // Вестник Таджикского национального университета. – 2019. – № 2. – С. 100-104.

3. Статьи, опубликованные в рецензируемых журналах, входящих в список журналов SCOPUS или WEB OF SCIENCE:

22. Зарипов С.К. Построение аналога теоремы Фредгольма для одного класса модельных интегро-дифференциальных уравнений первого порядка с сингулярной точкой в ядре [Текст] / С.К. Зарипов // Вестник Томского Государственного Университета. Математика и механика. – 2017. – №46. – С. 24-35. (SCOPUS)
23. Зарипов С.К. Построение аналога теоремы Фредгольма для одного класса модельных интегро-дифференциальных уравнений первого порядка с логарифмической особенностью в ядре [Текст] / С.К. Зарипов // Вестник Самарского государственного технического университета. Серия Физ.-мат. Науки. – 2017. – Т. 21. – № 2. – С. 236-248. (SCOPUS, WEB OF SCIENCE)
24. Зарипов С.К. Об одной новой методике решения одного класса модельных интегро-дифференциальных уравнений первого порядка с сингулярным ядром [Текст] / С.К. Зарипов // Математическая физика и компьютерное моделирование. Волгоградский государственный университет. – 2017. – Т. 20. – №4. – С. 68-75. (MathSciNet, Math-Net.Ru)
25. Зарифзода С.К. Исследование некоторых классов интегро-дифференциальных уравнений в частных производных второго порядка со степенно-логарифмической особенностью в ядре [Текст] / С.К. Зарифзода, Р.Н. Одинаев // Вестник Томского Государственного Университета. Математика и механика. – 2020. – №67. – С. 40-54. (SCOPUS)
26. Zarifzoda S.K. New Type Super Singular Integro-Differential Equation and Its Conjugate Equation [Text]/ T.K. Yuldashev, S.K. Zarifzoda // Lobachevskii Journal of Mathematics. – 2020. – Vol. 41. – No. 6. – P. 1123-1130. (SCOPUS)
27. Zarifzoda S.K. Mellin Transform and Integro-Differential Equations with Logarithmic Singularity in the Kernel [Text] / T.K. Yuldashev, S.K. Zarifzoda // Lobachevskii Journal of Mathematics. – 2020. – Vol. – 41. – No. 9. – P. 1910-1917. (SCOPUS)

28. Zarifzoda S.K. On Exact Solutions of a Class of Singular Partial Integro-Differential Equations [Text] / T.K. Yuldashev, R.N. Odinaev, S.K. Zarifzoda // Lobachevskii Journal of Mathematics. – 2021. – Vol. 42. – No. 3. – P. 676-684. (SCOPUS)
29. Zarifzoda S.K. On a New Class of Singular Integro-differential Equations [Text] / T.K. Yuldashev, S.K. Zarifzoda // Bulletin of the Karaganda University. Mathematics series. – 2021. – No. 1(101). – P. 138-148. (WEB OF SCIENCE)
30. Zarifzoda S.K. Volterra-Type Integro-Differential Equations with Two-Point Singular Differential Operator [Text] / S.K. Zarifzoda, T.K. Yuldashev, I. Djumakhon // Lobachevskii Journal of Mathematics. – 2021. – Vol. 42. – No. 15. – P. 3784-3792. (SCOPUS)
31. Zarifzoda S.K. Inverse problem for a Fredholm integro-differential equation with final redefinition conditions at the end of the interval [Text] / T.K. Yuldashev, S.K. Zarifzoda // Nanosystems: Physics, Chemistry, Mathematics. – 2022. – Vol. 13. – No. 5. – P.483-490. (WEB OF SCIENCE)
32. Zarifzoda S.K. Finding the Explicit Solutions of a Second-Order Differential Equation of Riemann-type with Many Singular Points [Text] / S.K. Zarifzoda // Lobachevskii Journal of Mathematics. – 2022. – Vol. 43. – No. 11. – P.303-311. (SCOPUS)

Степень обоснованности полученных в диссертационной работе научных результатов подтверждается строгими математическими доказательствами, полученными в результате применения современных методов теории операционного исчисления.

Актуальность и целесообразность темы диссертационной работы определяется тем, что в ней операционными методами исследуются некоторые классы сингулярных интегро-дифференциальных уравнений, в которых понятие сингулярности понимается в смысле Римана. В работах других авторов понятие сингулярности понимается в смысле главного значения по Коши. Кроме того, подобные уравнения возникают при исследовании разнообразных физических явлений. Например, такие уравнения получаются при рассмотрении проблемы флуктуации яркости звёзд, при изучении физических явлений, содержащих некоторые памяти, при изучении аэродинамики крыла самолёта и многие другие.

Новизне исследование. Все основные результаты диссертации являются новыми, представляют теоретический и практический интерес и состоят в следующем:

- получено интегральное представление многообразия решений для линейного обыкновенного операторно-дифференциального уравнения n-го порядка;
- построены основы операционного исчисления для особого дифференциального оператора D_x^{11};

- исследованы некоторые классы сингулярных интегро-дифференциальных уравнений классическим и современным методами;
- построен аналог теоремы Фредгольма для особого интегро-дифференциального уравнения первого порядка и сопряжённого с ним уравнения;
- построен аналог теоремы Фредгольма для особого интегро-дифференциального уравнения первого порядка с логарифмическим ядром и сопряжённого с ним уравнения;
- построены основы операционного исчисления для особого дифференциального оператора D_x^α;
- исследованы некоторые классы операторно-дифференциальных уравнений с оператором дифференцирования D_x^α;
- исследованы некоторые классы интегро-дифференциальных уравнений типа сложной свёртки;
- построен аналог теоремы Фредгольма для одного класса интегро-дифференциального уравнения типа сложной свёртки.

Положения, выносимые на защиту:

- Доказательство теоремы о структуре общих решений операторно-дифференциальных уравнений;
- Понятие S_{11} – интегральное преобразование и, связанные с ним основные теоремы операционного исчисления;
- Понятие S_α – интегральное преобразование и, связанные с ним основные теоремы операционного исчисления;
- Доказательство теорем о сложной свёртке и восстановлении равенства Парсеваля для S_{11} – интегрального преобразования и S_α – интегрального преобразования;
- Аналог теоремы Фредгольма для особого интегро-дифференциального уравнения и сопряжённого с ним уравнения;
- Аналог теоремы Фредгольма для особого интегро-дифференциального уравнения с логарифмическим ядром и сопряжённого с ним уравнения;
- Аналог теоремы Фредгольма для особого интегро-дифференциального уравнения свёрточного вида со степенным ядром и сопряжённого с ним уравнения;

Основные результаты диссертации докладывались и обсуждались на следующих международных и республиканских конференциях:

- международной научно-практической конференции «Комплексный анализ и его приложения» (г. Бохтар, Таджикистан, 2022 г.);
- международной научно-практической конференции «Современные проблемы математики и её приложения» (г. Душанбе, Таджикистан, 20-21 октября 2022 г.);

- республиканской научно-практической конференции «Актуальные проблемы развития естественных, точных и математических наук в современных условиях» (г. Душанбе, Таджикистан, 2022 г.);
- международной научной конференции «Краевые задачи для некоторых классов дифференциальных уравнений» (г. Душанбе, Таджикистан, 4 декабря 2021 г.);
- международной научной конференции «О применении дифференциальных уравнений при решении прикладных задач» (г. Душанбе, Таджикистан, 4 ноября 2021 г.);
- международной научной конференции «Актуальные проблемы современной математики» (г. Душанбе, Таджикистан, 25-26 июня 2021 г.);
- международной научной конференции «Современные проблемы дифференциальных уравнений и смежные разделы математики» (г. Фергана, Узбекистан, 12-13 марта 2020 г.);
- международной научной конференции «Современные методы математической физики и их приложения» (г. Ташкент, Узбекистан, 17-18 ноября 2020 г.);
- международной научной конференции «Современные проблемы функционального анализа и дифференциальных уравнений» (г. Душанбе, Таджикистан, 25-26 декабря 2020 г.);
- международной научной конференции «Сингулярные интегральные уравнения и дифференциальные уравнения с сингулярными коэффициентами» (г. Душанбе, Таджикистан, 30-31 января 2020 г.);
- международной научной конференции «Современные проблемы и приложения алгебры, теории чисел и математического анализа» (г. Душанбе, Таджикистан, 13-14 декабря 2019 г.);
- международной научной конференции «Современные проблемы математики и её приложений» (г. Душанбе, Таджикистан, 14-15 марта 2018 г.);
- международной научной конференции «Дифференциальные и интегральные уравнения с сингулярными коэффициентами и краевые задачи теории функции» (г. Душанбе, Таджикистан, 27-28 февраля 2018 г.);
- международной научной конференции «Современные проблемы математики и её приложений» (г. Душанбе, Таджикистан, 21-22 июня 2018 г.);
- международной научно-теоретической конференции «Компьютерный анализ проблем науки и технологии» (г. Душанбе, Таджикистан, 27-28 декабря 2018 г.);
- международной научно-теоретической конференции «Современные задачи математики и их приложения» (г. Душанбе, Таджикистан, 25-26 сентября 2018 г.);

- республиканской научно-практической конференции «Современные проблемы алгебры и теории чисел» (г. Душанбе, Таджикистан, 14-15 декабря 2018 г.);
- международной научной конференции «Дифференциальные уравнения и смежные проблемы» (г. Самара, Россия, 9-13 октября 2017 г.);
- международной научно-технической конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов Белорусского государственного технологического университета Республики Белоруссия (г. Минск, Белоруссия, 1-12 февраля 2017 г.);
- республиканской научно-практической конференции «Современные проблемы естественных наук» (г. Душанбе, Таджикистан, 24 ноября 2017 г.);
- республиканской научной конференции «Неклассические уравнения математической физики и смежные вопросы анализа» (г. Душанбе, Таджикистан, 02 апреля 2016 г.);
- республиканской научной конференции «Неклассические дифференциальные и интегральные уравнения и их приложения» (г. Душанбе, Таджикистан, 25-26 сентября 2015 г.);
- республиканской научной конференции «Современные проблемы прикладной математики и информатики» (г. Душанбе, Таджикистан, 2014 г.);
- республиканской научной конференции «Теория дифференциальных и интегральных уравнений и их приложения» (г. Душанбе, Таджикистан, 2011 г.);
- семинаре кафедры математического анализа и теории функции ТНУ под руководством д.ф.-м.н., академика НАН Таджикистана Н.Раджабова (Душанбе, 2000-2023 гг.);

Работа носит теоретический характер. Её результаты можно использовать при чтении спецкурсов для старшекурсников, магистрантов и аспирантов специальностей «Математики» и «Физики». Кроме того, учитывается, что полученные результаты также могут быть использованы для исследования немодельных интегро-дифференциальных уравнений высщих порядков с различными видами сингулярности в их ядрах.

Диссертация Зарифзода Сарвара Кахрамона на тему «Исследование некоторых классов сингулярных интегро-дифференциальных уравнений операционными методами» рекомендуется к защите на диссертационном совете 6D. KOA-011 на соискание учёной степени доктора физико-математических наук по специальности 01.01.02 – дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление.

Заключение принято на объединённом заседание кафедр «Вычислительная математика и механика», «Математический анализ и теория функций» и «Функциональный анализ и дифференциальные уравнения» механико-математического факультета Таджикского национального университета.

Присутствовало на заседании 15 человек. Результаты голосования: «за» – 15 человек, «против» – 0, «воздержалось» – 0.

Протокол №10 от 5 апреля 2023 года.

Председатель заседания,
д.т.н., профессор кафедры вычислительной
математики и механики — Н. Шерматов

Доцент кафедры математического
анализа и теории функций,
к.ф.-м.н. — Б.М. Шоимкулов

Заведующий кафедрой функционального
анализа и дифференциальных уравнений,
к.ф.-м.н., доцент — С.К. Солиев

Секретарь заседания,
к.ф.-м.н., доцент кафедры вычислительной
математики и механики — Ш.А. Мирзоев

Подписи Н. Шерматова, Б.М. Шоимкулова,
С.К. Солиева и Ш.А. Мирзоева заверяю.
Начальник Управления кадров и спецчасти ТНУ — Э.Ш. Тавкиев

8.04.2023