

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации М.Ю. Игнатьева «Обратные задачи рассеяния для сингулярных дифференциальных операторов», представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.1.1. — «Вещественный, комплексный и функциональный анализ»

Классические обратные спектральные задачи для обыкновенных дифференциальных операторов имеют большую историю. Первые результаты для таких задач появились около 80 лет назад в работах Г.Борга. Значительный вклад в становлении их теории внесли А.Н. Тихонов, В.А. Марченко, И.М. Гельфанд, Б.М. Левитан, Л.Д. Фаддеев, М.Г. Крейн и другие. Важным этапом развития теории обратных спектральных задач, потребовавшим привлечения принципиально новых идей, стало развитие в 1980-е годы в работах В.А. Юрко, а также Р. Билса и его соавторов теории обратных задач для операторов высокого порядка.

Одним из важных направлений развития спектральной теории операторов в настоящее время является изучение операторов с сингулярными коэффициентами. В диссертации М.Ю. Игнатьева исследуется матричный оператор первого порядка, коэффициент которого (*потенциал*) имеет вид  $x^{-1}A + q(x)$ ,  $q \in L_1(0, \infty) \cap L_p(0, \infty)$ , т.е. содержит неинтегрируемую компоненту. Операторы указанного вида, являющиеся далеко идущими обобщениями радиальных операторов Дирака и скалярных операторов Штурма – Лиувилля с бесселевой особенностью, естественным образом возникают в задачах математической физики, обладающих вращательной симметрией. Ясно, что такие операторы имеют многочисленные приложения. В то же время их теория, в рассматриваемой автором общности, отсутствует. Важно отметить, что в работе рассматривается технически наиболее сложный случай, когда размерность матричных коэффициентов  $n > 2$ , при этом на суммируемую компоненту потенциала налагаются минимальные ограничения, не предполагающие даже непрерывности. Существенные трудности, как технического, так и принципиального характера здесь возникают уже на этапе построения решений уравнения  $\ell y = \rho y$ . Отчасти эти трудности аналогичны трудностям, возникающим при исследовании операторов высокого порядка с коэффициентами - распределениями. В то же время, наличие неинтегрируемой особенности приводит к появлению новых трудностей качественного характера и требует привлечения новых идей. Для преодоления упомянутых затруднений автором разработано нетривиальное обобщение техники так называемых *фундаментальных тензоров* Р. Билса, отметим, что указанная техника к исследованию операторов с особенностью применяется впервые. Результатом проведенного в работе исследования стало полное решение обратной задачи рассеяния для операторов с особенностью указанного вида в случае отсутствия дискретного спектра. Кроме того, изучен ряд вопросов теории рассеяния для сингулярных операторов на некомпактных графах, а также исследована задача восстановления интегро - дифференциальных операторов дробного порядка.

Результаты диссертации носят теоретический характер. Они могут быть использованы в спектральной теории обыкновенных дифференциальных операторов и систем, а также при построении математических моделей различных прикладных задач. Результаты диссертационной работы могут быть интересны специалистам, работающим в МГУ им. М.В. Ломоносова, Математическом институте им В.А. Стеклова



РАН, Институте прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН, СПбГУ и других высших учебных заведениях и научных центрах. Результаты диссертации могут составить содержание специальных курсов для магистрантов и аспирантов.

Учитывая научную значимость полученных автором результатов, считаем, что работа М.Ю. Игнатьева «Обратные задачи рассеяния для сингулярных дифференциальных операторов» удовлетворяет требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора физико - математических наук в соответствии с пунктами 9 – 11, 13, 14 действующего «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ № 842 от 24 сентября 2013 г., а ее автор заслуживает присвоения ученой степени доктора физико - математических наук по специальности 1.1.1: — Вещественный, комплексный и функциональный анализ.

Доктор физико-математических наук, доцент,  
профессор кафедры прикладной математики  
и компьютерного моделирования  
ФГАОУ ВО «Белгородский государственный  
Национальный исследовательский университет»,  
научная специальность 1.1.2 «Дифференциальные уравнения  
и математическая физика»

 Ситник Сергей Михайлович

29.05.2024

Контактная информация:  
308015, г. Белгород, ул. Победы, 85,  
ФГАОУ ВО «Белгородский государственный  
Национальный исследовательский университет»  
Тел: (4722) 30-12-11  
Факс: (4722) 30-10-12, (4722) 30-12-13  
Адрес сайта: <https://bsuedu.ru>,  
адрес электронной почты: [sitnik@bsu.edu.ru](mailto:sitnik@bsu.edu.ru)

