

## ОТЗЫВ

### отечественного научного консультанта

на диссертационную работу ОМАРОВА Мади Тулегеновича  
«Диффузионно-волновые уравнения в неканонических областях»,  
представленную на соискание степени доктора философии (PhD)  
по образовательной программе «8D05401 – Математика»

Представленная диссертационная работа посвящена исследованию краевых задач для дробно-диффузионных и диффузионно-волновых уравнений в неканонических и вырождающихся областях. Автор рассматривает уравнения с дробными производными Римана-Лиувилля и Герасимова-Капуто, исследует вопросы разрешимости краевых задач в вырождающихся и нецилиндрических областях, используя методы, основанные на свойствах функций Грина, дробных потенциалах и теории специальных функций.

Актуальность темы не вызывает сомнений. Современная теория дифференциальных уравнений дробного порядка активно развивается, однако многие классические методы, применимые к локальным операторам и цилиндрическим областям, непосредственно не переносятся на задачи с изменяющейся геометрией области и с дробными дифференциальными операторами. В этой ситуации необходимо не только получить формулы решений, но и математически строго обосновать существование граничных следов от искомых решений, а также свести исходные краевые задачи к интегральным уравнениям Вольтерра второго рода и провести обоснование корректности используемых интегральных преобразований.

Существенным достоинством диссертации является системность изложения и внутреннее единство результатов. Во втором разделе автор получает интегральное представление решения линейного уравнения с правосторонней дробной производной Лиувилля и строит функции Грина для модельных областей.

На мой взгляд, наиболее существенные научные результаты содержатся в третьем разделе, частично основанные на достижениях автора, изложенных в предыдущем разделе. Это – развитие указанных результатов на более сложные краевые задачи: для сужающейся нецилиндрической области, вырожденной угловой области и области с подвижной диагональной границей. Такой переход от одномерной модели к задачам в областях сложной геометрии выполнен логично и методически грамотно.

Отметим, что наиболее значимым результатам диссертации относятся: получение явных интегральных представлений решений; построение дробных объёмных потенциалов, потенциалов простого и двойного слоя; вывод формул скачка соответствующих потенциалов; доказательство однозначной разрешимости возникающих интегральных уравнений Вольтерра второго рода; введение весовых функциональных классов, наиболее содержательно отражающих свойства данных и решений изучаемой диффузионно-волновой задачи.

Следует подчеркнуть и методологическую сторону работы. Диссертация опирается на современный аппарат дробного исчисления, теорию функций Миттаг-Леффлера и Райта, методы преобразования Лапласа, функции Грина, функциональный анализ и теорию интегральных уравнений. При этом полученные результаты имеют не формальный, а конструктивный характер: в ряде случаев решения выписаны в явном виде, а в остальных постановках сведены к уравнениям, для которых установлены условия существования и единственности.

Научная новизна диссертации заключается не только в новизне установленных утверждений, но и в самой совокупности результатов для краевых задач в неканонических областях. Автору удалось объединить исследование правосторонних дробных операторов, построение функций Грина и анализ вырождающихся геометрий в рамках единой схемы. Это позволяет рассматривать работу как заметный вклад в теорию краевых задач для дифференциальных уравнений дробного порядка и смежные разделы теории неклассических задач математической физики.

Основные результаты диссертации опубликованы в статьях, индексируемых в Scopus и Web of Science, и докладывались на международных научных конференциях. В ходе подготовки диссертации Омаров М.Т. проявил высокую степень самостоятельности, аккуратность в проведении исследований, хорошую математическую подготовку и умение умело использовать современные методы аналитического исследования дробных дифференциальных уравнений.

Считаю, что диссертационная работа «Диффузионно-волновые уравнения в неканонических областях» соответствует требованиям, предъявляемым к диссертационным работам на соискание степени доктора философии (PhD), а ее автор, Омаров Мади Тулегенович, заслуживает присуждения степени доктора философии (PhD) по образовательной программе «8D05401 - Математика».

Отечественный научный консультант,  
доктор физико-математических наук, профессор,  
главный научный сотрудник  
Института математики и математического моделирования

М.Т. Дженалиев

Подпись ГНС ИМММ КН МНВО РК «Заверяю»»



Ученый секретарь, к.ф.-м.н.

М.А. Сахауева