

ОТЗЫВ

отечественного научного консультанта о диссертационной работе
Рыскан Айнура Рысканкызы на тему «Многомерные гипергеометрические функции и их применение к решению краевых задач для вырождающихся дифференциальных уравнений в частных производных второго порядка», представленной на соискание степени PhD по специальности «6D060100 - Математика»

Представленная диссертационная работа соискателя Рыскан А.Р. посвящена исследованию краевых задач для вырождающихся уравнений эллиптического типа четырех аргументов, решения которых выражаются гипергеометрическими функциями. Гипергеометрические функции относятся к классу специальных функций, они представляются как бесконечные ряды, зависящие от нескольких переменных и различных параметров. Решение многих важных задач теоретической и математической физики, связанных с изучением таких процессов, как процессы теплопроводности и взаимодействия излучения с веществом, распространения электромагнитных и звуковых волн, разработки теории ядерных реакторов и внутреннего строения звезд, приводит к использованию различных специальных функций. В подобных задачах наиболее часто встречаются гипергеометрические ряды Гаусса. Некоторые задачи для дифференциальных уравнений в частных производных решаются с помощью многомерных гипергеометрических функций, так, например, существуют задачи газовой динамики и квантовой химии, приводящие к решению вырождающегося дифференциального уравнения в частных производных второго порядка. Таким образом, актуальность исследований данного направления обусловлена тем, что гипергеометрические функции могут выступать решениями различных прикладных задач математической физики.

Последовательное изложение результатов диссертационного исследования соответствует поставленным перед докторантом цели и задачам. Содержание работы состоит из введения, четырех глав и заключения. Во введении приводится в хронологическом порядке краткий обзор результатов, полученных учеными в данном направлении. В первой главе перечисляются основные определения и формулы, которые используются в последующих главах. Приведены разновидности гипергеометрических функций, их свойства и особенности. Во втором разделе первой главы определены системы дифференциальных уравнений гипергеометрического типа для некоторого ряда гипергеометрических функций четырех переменных. Линейно независимые решения систем получены в явном виде. В третьем и четвертом разделах первой главы выписываются формулы разложения для гипергеометрических рядов Гаусса четырех аргументов при помощи операторов нескольких видов, приводятся доказательства этих формул разложения. Вторая глава диссертации посвящена одному из основных результатов – построению фундаментальных решений для рассматриваемого обобщенного уравнения Геллерстедта от четырех переменных, выражающихся через гипергеометрические функции

четырёх аргументов. В последующих двух главах сформулированы краевые задачи для уравнения Геллерстедта, приведены теоремы единственности решения задач с подробными выкладками доказательства. Явный вид фундаментальных решений позволил найти решения поставленных краевых задач. Заключение содержит все достигнутые результаты, которые получены в ходе реализации цели и задач. Все разделы и положения логически взаимосвязаны, последовательность изложения материала соблюдена, диссертация в целом обладает внутренним единством.

Научная новизна работы заключается в том, что впервые построены фундаментальные решения для вырождающегося эллиптического уравнения Геллерстедта четырех переменных и с помощью них решены краевые задачи.

Диссертационная работа была выполнена в рамках проекта программы грантового финансирования фундаментальных и прикладных научных исследований МОН РК на 2018-2020гг. «Математическое моделирование динамики упруго-деформируемых пористых сред с учетом частотной зависимости коэффициента трения (с памятью)» №AP05131026. А также в рамках грантового финансирования Казахского национального педагогического университета имени Абая на 2020г. «Разработка методов построения решения краевых задач для четырехмерных вырождающихся уравнений эллиптического типа» Договор №3 от 05.01.2020г. (Специальный проект – коллаборация сотрудников научно-исследовательских институтов РК и преподавателей КазНПУ им. Абая).

Отдельные разделы диссертации и результаты по ним, оформленные в доклады и тезисы, были представлены на четырнадцать международных конференциях и семинарах, статьи были опубликованы в трех журналах, рекомендуемых КОКСОН, и трех рейтинговых журналах, входящих в международные базы Scopus и Web of Science.

Ответственность и скрупулёзность, с которой подходила к выполнению заданий, Рыскан А. положительно отразилось на качестве и объеме результатов. Хотелось бы отметить высокий уровень самостоятельности Айнура в достижении целей и задач диссертационной работы.

Диссертационная работа выполнена на достаточно высоком уровне и соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям PhD, а ее автор Рыскан Айнура Рысканқызы заслуживает присуждения степени доктора философии (PhD) по специальности «6D060100 – Математика».

Отечественный научный консультант,
доктор физико-математических наук,
профессор, зав. каф. математики
и математического моделирования
КазНПУ им. Абая



A. Berdyshov

