



Islom Karimov ko'chasi, 12-uy, Namangan, 160103  
Tel./faks: (0-369) 234-15-23,  
Web site: [nammpi.uz](http://nammpi.uz)  
E-mail: [nmpi\\_info@edu.uz](mailto:nmpi_info@edu.uz)

Islam Karimov avenue, 12, Namangan, Uzbekistan, 160103  
Phone/Fax: (0-369) 234-15-23,  
Web site: [nammpi.uz](http://nammpi.uz)  
E-mail: [nmpi\\_info@edu.uz](mailto:nmpi_info@edu.uz)

« 05 » 06 20 18 йил  
№ 36/6/10-09/1056

«Утверждаю»



## ОТЗЫВ

Ведущей организации на диссертационную работу У.Д. Молдоярлова на тему «Краевые задачи для псевдопараболических уравнений третьего порядка», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.02 – «Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление».

**1. Структура и объем диссертации.** Диссертация состоит из перечня условных обозначений, введения, трех глав, включающих 7 разделов, выводов, списка литератур из 82 наименований. Объем диссертации – 102 страницы. Диссертация оформлена в соответствии с требованиями ВАК КР.

**2. Соответствие диссертации специальности.** В кандидатской диссертации У.Д. Молдоярлова на тему «Краевые задачи для псевдопараболических уравнений третьего порядка» проводится оригинальное исследование по постановке и исследованию краевых задач для вырождающихся псевдопараболических уравнений третьего порядка и задачи сопряжения для линейных псевдопараболических уравнений третьего порядка с различными характеристиками, а также задачи с нелокальными условиями, содержащие интегральные члены для нелинейных псевдопараболических уравнений третьего порядка, что в полной мере отвечает паспорту специальности 01.01.02 – «Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление».

**3. Актуальность темы диссертации.** Математическое моделирование прикладных задач, возникающих при исследовании процессов фильтрации жидкости в трещиновато-пористых средах, движении подземных вод свободной поверхностью в многослойных средах, движении почвенной влаги и явлений



теплообмена в смешанной среде, приводит к исследованию прямых, обратных и нелокальных для псевдопараболических уравнений третьего порядка.

Одним из важных разделов теории уравнений в частных производных является постановка и исследование корректных краевых задач для вырождающихся псевдопараболических уравнений третьего порядка. Такие задачи могут быть использованы при изучении основных закономерностей движения почвенной влаги, при использовании модифицированного уравнения диффузии (уравнение Аллера).

Однако начально-краевые задачи для вырождающихся параболических уравнений третьего порядка мало исследованы.

В диссертационной работе изучаются краевые задачи для вырождающихся псевдопараболических уравнений третьего порядка и задачи сопряжения для линейных псевдопараболических уравнений третьего порядка с различными характеристиками, а также задачи с нелокальными условиями, содержащие интегральные члены для нелинейных псевдопараболических уравнений третьего порядка, что и обуславливает актуальность работы.

На основании выше изложенного, можно заключить, что научное исследование, предпринятое соискателем, представляется весьма актуальным и своевременным.

**4. Цель работы.** Доказать существование и единственность решения краевой задачи для псевдопараболического уравнения третьего порядка с сингулярным коэффициентом. Построить функцию Грина для псевдопараболического уравнения третьего порядка с сингулярным коэффициентом. Изучить свойства тепловых потенциалов двойного слоя. Построить и изучить свойства функции Грина для псевдопараболического уравнения третьего порядка, вырождающегося при  $x = 0$ . Получить представления решения через функцию Грина. Построить решение краевых задач для псевдопараболических уравнений третьего порядка с различными действительными характеристиками, когда условия сопряжения задаются на линии  $y = 0$ . Построить и изучить свойства функции Римана для псевдопараболических уравнений третьего порядка. Установить достаточные условия однозначной разрешимости нелокальных задач с интегральными условиями для нелинейных псевдопараболических уравнений третьего порядка. Рассмотреть различные варианты вхождения интегральных членов в нелокальные условия задачи.

**5. Основные результаты.** В работе получены следующие результаты:

1) Доказательство существования и единственности решения краевой задачи для псевдопараболического уравнения с сингулярным коэффициентом. Вывод формулы скачков для тепловых потенциалов и построение функции Грина.

2) Получение представления решения псевдопараболического уравнения третьего порядка, вырождающегося при  $x = 0$  через функции Грина. Доказательство существования и единственности решения краевых задач для



псевдопараболических уравнений третьего порядка с линией сопряжения  $x = 0$ .

3) Доказательство однозначной разрешимости краевых задач для псевдопараболических уравнений третьего порядка с различными действительными характеристиками с линией сопряжения  $y = 0$ . Построение и доказательство свойств функции Римана для псевдопараболических уравнений третьего порядка с младшими членами.

4) Нахождение достаточных условий однозначной разрешимости нелокальных задач с интегральными условиями для нелинейных псевдопараболических уравнений третьего порядка. Исследование различных вариантов вхождения интегральных членов в нелокальные условия задачи.

**6. Теоретическая значимость** диссертационной работы определяется возможностью её применения в теории дифференциальных уравнений с частными производными третьего, четвертого и высокого порядков. Разработанные в диссертации алгоритмы и методы решения задач могут быть применены для построения решения краевых задач для уравнений смешанного типов третьего и четвертого порядков.

**7. Практическая ценность** диссертационного исследования состоит в том, что к задачам сопряжения для уравнений различных типов, рассматриваемые в разных частях области, сводятся: процессы фильтрации жидкости в трещиновато-пористых средах, движение подземных вод свободной поверхностью в многослойных средах, движение почвенной влаги и явления теплообмена в смешанной среде, приводит к исследованию прямых, обратных и нелокальных для псевдопараболических уравнений третьего порядка.

Построение решений подобных задач имеет *весьма важное значение для решения практических задач математической теории.*

**8. Публикации и апробации.** По результатам исследований соискателем опубликованы: 7 статей и 3 тезиса докладов. Научные статьи опубликованы в научных рецензируемых математических журналах: Приволжский научный вестник (2 статьи, РИНЦ), Известия Томского политехнического университета. Математика, физика и механика (1 статьи, РИНЦ), Естественные и математические науки в современном мире СибАК. Сборник статей по материалам XLII международной научно-практической конференции (3 статьи, РИНЦ), Исследования по интегро-дифференциальным уравнениям, НАКР. Серия «Математика. Механика. Физика». Результаты апробированы в международных конференциях и в семинарах.

Работа выполнена в рамках научных проектов по Института фундаментальных и прикладных исследований при ОшГУ с 2012 г. по 2016 г.

Автореферат вполне соответствует содержанию диссертации, отражает поставленные в ней цели, задачи и полученные результаты.

**9. Недостатки.** К недостаткам диссертации относятся ошибки грамматического характера, например, на 17 странице ошибочно написано



слово «функция», на 86 странице ссылка на источник [7] дана ошибочно. Однако данные замечания не затрагивают сущности работы.

### Заключение

Диссертационная работа Молдоярва Уларбека Дуйшобековича удовлетворяет всем требованиям ВАК Кыргызской Республики, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Молдоярв У.Д. заслуживает присвоения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.02 – «Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление».

Доклад Молдоярва Уларбека Дуйшобековича заслушан на расширенном семинаре «Классические и неклассические задачи дифференциальных уравнений и их применения» при кафедре высшей математики Наманганского инженерно-строительного института. Диссертационная работа и отзыв обсуждены и одобрены на семинаре. Протокол семинара № 31 от 5 июня 2018 года.

Зав. кафедрой к.ф.-м.н.



доц. Б.И.Жамалов

Председатель семинара  
д.ф.-м.н., по спец.01.01.02-  
Диффер.урав.и мат.физ.



проф. Ю.П.Апаков

Секретарь семинара  
к.ф.-м.н., по спец.01.01.02-  
Диффер.урав.и мат.физ.



доц. Б.Ю.Иргашев

5.06.2018.

дет. № 33  
14.06.2018

