

10/04-93

04.06.19.

« УТВЕРЖДАЮ »

Ректор Жалал-Абадского  
государственного университета,  
доктор технических наук,  
профессор Усенов К.Ж.



«3» мая 2019 г.

### ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертационную работу Кулманбетовой Сагынбүбү Мусековны на тему: «Асимптотика решения сингулярно возмущенных параболических задач с кратной точкой спектра», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.02 - дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление

**Структура диссертации и соответствие работы специальности**  
Диссертация состоит из перечня условных обозначений и введения, четырех глав, состоящих из 9 параграфов, заключения к каждой главе и вывода, списка использованных источников, содержащего 100 наименований. Общий объем работы содержит 121 страниц машинописного текста. По теме диссертации опубликовано 12 работ, в том числе 3 статьи входящие в зарубежные РИНЦ, 3 статьи в отечественных РИНЦ, 2 единых статей. В диссертационной работе исследованы краевые задачи для сингулярно возмущенных параболических уравнений в различных постановках, когда предельный оператор имеет кратную точку спектра, что соответствует специальности 01.01.02 - дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление.

**Актуальность темы исследования.** Асимптотические методы занимают важное место в теории дифференциальных уравнений. Это объясняется тем, что задачи, рассматриваемые в теории дифференциальных уравнений, в подавляющем большинстве не имеют явного решения в виду сложной зависимости от числовых и функциональных параметров, входящих в эти задачи. Однако правильное описание решения или нахождение приближенного решения можно существенно упростить, если известно, что некоторые из параметров очень малы, либо, наоборот, велики. Для решения таких задач привлекаются асимптотические методы. Эти методы, как правило, связаны со спецификой рассматриваемой задачи. Одним из классов задач, которые успешно

10/04-93  
04.06.2019г.  
Ст. секр. по кадрам: [подпись]

решаются применением асимптотических методов, являются сингулярно возмущенные задачи. В математической модели распределенных кинетических систем каждая пространственная точка представляет собой генератор колебаний, а связь между этими генераторами осуществляется посредством диффузии (или теплопроводности). Примерами такого рода распределенных систем могут служить химические реакции, экологические системы и др. Эти процессы описываются в параболических уравнениях, содержащих малый параметр и некоторые дифференциальные уравнения содержат малые параметры при старших производных. Такие уравнения получили название сингулярно возмущенные. Для сингулярно возмущенных уравнений исследованы различные задачи.

В диссертационной работе исследованы краевые задачи для сингулярно возмущенных параболических уравнений в различной постановке, когда предельный оператор имеет кратную точку спектра. Ранее такие задачи не были исследованы. Следовательно исследованные задачи в диссертационной работе являются актуальными.

#### **Содержание и основные результаты, полученные в диссертации.**

Во введении приведены обзор исследований по данной тематике, актуальность темы исследования, цель и задачи, научная новизна диссертации.

В первой главе изложен обзор литературы по теме диссертации, приводятся некоторые результаты из заключений других авторов, многократно используемых в данной работе по теме исследования, вспомогательный материал используемый в диссертации.

Вторая глава содержит основные материалы, которые использованы в работе и методы исследования.

Третья глава состоящая из трех параграфов, посвящена решению смешанной задачи для сингулярно возмущенного уравнения с нулевой кратной точкой спектра.

В четвертой главе исследованы задачи для параболических уравнений: с кратной нестабильной точкой спектра, с ненулевой кратной точкой спектра и при отсутствии спектра предельного оператора.

#### **Результаты, полученные соискателем**

В предположении, что решения соответствующих задач существуют:

- предложен алгоритм построения регуляризованной асимптотики решения сингулярно возмущенных краевых задач для линейных дифференциальных

уравнений параболического типа, когда предельный оператор имеет кратную нулевую точку спектра;

- получены регуляризованные асимптотические решения сингулярно возмущенных краевых задач для линейных систем уравнений параболического типа с малым параметром при всех производных, когда потенциальная матрица имеет кратное собственное значение;
- установлены правила выбора регуляризирующих переменных, когда одна из точек спектра предельного оператора нестабильна, а часть конечных чисел точек спектра тождественно нулю, найдены классы функций представления решений промежуточных задач и построена регуляризованная асимптотика решения;
- построена регуляризованная асимптотика решения сингулярно возмущенных параболических задач, в случае, когда предельный оператор имеет кратную нулевую точку спектра и эквивалентен жордановой структуре.

**Степень обоснованности и достоверности каждого научного результата, выводов и заключения соискателя, сформулированных в диссертации**

Все результаты, изложенные в работе, обоснованы и достоверны. Результаты, полученные в работе, прошли апробацию на международных конференциях.

**Оценка внутреннего единства полученных результатов**

Структура диссертационной работы логически взаимосвязаны и изложенные материалы полностью соответствуют поставленным его целям и задачам. Научные результаты исследования обладают внутренним единством.

**Направленность полученных соискателем результатов на решение соответствующей актуальной проблемы, теоретической или прикладной задачи**

Работа носит теоретический характер. Достигнутые результаты можно использовать для исследования сингулярно возмущенных дифференциальных, интегро-дифференциальных уравнений, применять при качественном исследовании некоторых сингулярно возмущенных уравнений, использовать при качественном исследовании процессов в прикладных науках.

**По диссертационной работе можно отметить следующие недостатки:**

1. Имеется ряд опечаток и описок, например:

С. 4: «Начиная с сороковых годов ...» следовало добавить «прошлого века» или «XX века».

С.6: «... будет изучены краевые задачи ...»

2. Для полноты изложения следовало дать доказательства теорем диссертации

(объем работы это позволял):

Например, на с.31 написано «Доказательство данной теоремы проводится с использованием принципа максимума [64]».

На с. 39 написано «Доказательство теоремы основано на принципе максимума [64]».

На с. 53 написано «Показано, что сужение частичной суммы ряда (3.40) посредством регуляризующих функций является формальным асимптотическим решением исходной задачи (3.35), т.е. доказано Теорема ... является асимптотическим решением».

Из наличия формального асимптотического решения не следует наличие асимптотического решения.

Однако отмеченные недостатки не снижают ее научную ценность.

**Содержание автореферата диссертации** на двух языках полностью соответствует содержанию и структуре диссертации и отражает основные ее положения.

Диссертационная работа Кулманбетовой С.М. на тему: «Асимптотика решения сингулярно возмущенных параболических задач с кратной точкой спектра», отвечает требованиям «Положения о присуждении ученых степеней ВАК Кыргызской Республики», а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.02 - дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление.

Отзыв подготовили Алыбаев К.С. - доктор физико-математических наук, профессор, Нарбаев М.Р. – кандидат физико-математических наук, доцент.

Отзыв обсужден и утвержден на научном семинаре кафедры «Высшая математика и технологии обучения математики» Жалал-Абадского государственного университета « 3 » мая 2019 г. (протокол № 10).

Проректор . по научной работе  
д.ф.-м.н., профессор

Алыбаев К.С.

Заведующий кафедрой «Высшая  
математика и технологии обучения  
математики» к.ф.-м.н., доцент

Нарбаев М.Р.

Подписи Алыбаева К.С. и Нарбаева М.Р.  
заверяю ученный секретарь ЖАГУ  
к.п.н., доцент



Нусупова Р.С.