

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

экспертной комиссии диссертационного совета К 01.15.504 при Ошском государственном университете и институте природных ресурсов южного отделения Национальной академии наук Кыргызской Республики по диссертации Эркебаева Улукбека Зайирбековича на тему «Асимптотика решения задачи Дирихле для бисингулярно возмущенных эллиптических уравнений», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.02 – «Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление»

Экспертная комиссия в составе: председателя К.С. Алыбаева – доктор физ.-мат.наук, проф. и членов комиссии А. Сопуева – доктор физ.-мат.наук, проф., А. Абдувалиева – кандидат физ.-мат.наук, доцент, рассмотрев представленную соискателем Эркебаевым Улукбеком Зайирбековичем кандидатскую диссертацию на тему «Асимптотика решения задачи Дирихле для бисингулярно возмущенных эллиптических уравнений» по специальности 01.01.02 – «Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление» пришла к следующему заключению:

1. Соответствие работы специальности, по которой дано право диссертационному совету принимать диссертации к защите

Представленная Эркебаевым Улукбеком Зайирбековичем кандидатская диссертация на тему «Асимптотика решения задачи Дирихле для бисингулярно возмущенных эллиптических уравнений» соответствует профилю диссертационного совета.

В диссертации проводится исследование задачи Дирихле для кольца, связанной с бисингулярно возмущенным дифференциальным уравнением эллиптического типа второго порядка с двумя независимыми переменными, когда предельное уравнение имеет сингулярности в исследуемой области, что в полной мере отвечает паспорту специальности 01.01.02 – «Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление».

При этом поставлена цель:

1. Развить обобщенный метод пограничных функций профессора К. Алымкулова для построения полных, явных, равномерных асимптотических разложений решений бисингулярных задач Дирихле для кольца.

2. Обосновать полученные асимптотические разложения решений бисингулярных задач Дирихле для кольца двумя способами: принципом максимума и методом дифференциальных неравенств.

Объектом исследования диссертации является построение полного, явного, равномерного асимптотического разложения решения бисингулярной задачи Дирихле для кольца.

Требованиям к исследованию по специальности 01.01.02–«Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление» соответствует.

2. Актуальность темы диссертации

К настоящему времени исследования сингулярно возмущенных дифференциальных уравнений составляют самостоятельную область математики, представляющую большой теоретический интерес. В ней решаются серьезные вычислительные проблемы, которые имеют важные практические приложения

Вместе с тем, проблема построения асимптотических разложений решений для некоторых классов сингулярно возмущенных задач до сих пор остается актуальной. Последнее время пристальный интерес стали привлекать к себе так называемые бисингулярные задачи, в которых одна особенность связана с сингулярной зависимостью решения от малого параметра, а другая – с не гладкостью членов асимптотики внешнего решения, т.е. «вырожденная» задача, соответствующая исходной рассматриваемой сингулярной задаче, сама обладает сингулярностью.

Случаи, в которых бисингулярно возмущенные дифференциальные уравнения имеют явные решения, крайне редки. Даже для современных компьютеров задача определить поведение решения в пограничных слоях, при достаточно малых значениях параметра, – весьма трудоемкая задача. Важным инструментом при исследовании поведения решений бисингулярно возмущенных задач являются асимптотические методы. В связи с этим в настоящее время интенсивно разрабатываются различные асимптотические методы.

Классический метод пограничных функций Вишика-Люстерника-Васильевой-Иманалиева для построения асимптотики решений бисингулярных задач не применим, так как с увеличением порядка приближения по малому параметру в окрестности сингулярных линий их особенности возрастают и перестают приближаться к точному решению.

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

3. Научные результаты

В работе представлены следующие новые научно обоснованные теоретические результаты, совокупность которых имеет немаловажное значение для развития теории дифференциальных уравнений с сингулярными линиями, одного из разделов математической науки:

Результат 1. Доказаны существование и единственность решения бисингулярной задачи Дирихле для кольца. Получена априорная оценка для решения бисингулярной задачи Дирихле (глава 1. §1.2);

Результат 2. Принципом максимума и методом дифференциальных неравенств получена асимптотическая оценка для остаточной функции (глава 1. §1.2);

Результат 3. Метод погранфункций обобщен для бисингулярных задач Дирихле, когда решение предельного уравнения имеет сингулярность на границе кольца. Рассмотрены конкретные примеры, подтверждающие теоретические выводы (глава 2);

Результат 4. Метод погранфункций обобщен для бисингулярных задач Дирихле, когда решение предельного уравнения имеет сингулярности одновременно на обеих гарницах кольца. Приведен пример, подтверждающий теоретические выводы. (глава 3);

Результат 5. Метод погранфункций обобщен для бисингулярных задач Дирихле для кольца, когда решение предельного уравнения имеет сингулярности внутри кольца (глава 4. §4.2, §4.3), одновременно внутри и на обеих границах кольца (глава 4. §4.3);

4. Степень обоснованности и достоверности каждого результата (научного положения), выводов и заключения соискателя, сформулированных в диссертации

Все полученные результаты строго обоснованы, доказаны и апробированы на конференциях и семинарах.

5. Степень новизны каждого научного результата (положения), выводов и заключения соискателя, сформулированных в диссертации

Все результаты являются новыми.

1. В ходе исследования обобщенным методом пограничных функций построены полные, явные, равномерные асимптотические разложения решений бисингулярных задач Дирихле для кольца;

2. Разлит обобщенный метод пограничных функций профессора К. Алымкулова для бисингулярных задач Дирихле для кольца.

3. Полученные результаты являются новыми и характеризуются как дальнейшее развитие методов решения бисингулярных задач.

6. Оценка внутреннего единства и направленности полученных результатов на решение соответствующей актуальной проблемы, теоретической и прикладной задачи

Исследование обладает внутренним логическим единством полученных результатов. Авторскому замыслу соответствует довольно стройная и продуманная структура исследования: цель, задачи, план, диссертации соответствуют ее основному содержанию.

Диссертация на тему «Асимптотика решения задачи Дирихле для бисингулярно возмущенных эллиптических уравнений» Эркебаева Улукбека Зайирбековича, посвященная исследованию бисингулярных задач Дирихле в кольце с помощью обобщенного метода пограничных функций, представляет собой законченное исследование задачи, которая является актуальной в

теории дифференциальных уравнений. Результаты, выносимые диссертантом на защиту, обоснованы и продемонстрированы на модельных примерах. Полученные результаты взаимосвязаны, практические рекомендации построены на выверенных теоретических положениях.

Диссертация содержит ряд новых научных результатов, которые могут быть использованы в приложениях и создают предпосылки для развития конструктивных методов исследования бисингулярных задач в теории дифференциальных уравнений.

7. Практическая значимость полученных результатов.

Задачи, рассмотренные в диссертационной работе представляют теоретический и практический интерес так как по многочисленности и разнообразию приложений задача Дирихле для эллиптических уравнений с малым параметром при старших производных занимает особое место в математике. К ней непосредственно сводятся: *основная задача в гидродинамике* – задача обтекания; задачи кручения и изгиба *в теории упругости*; *в физике* – определение температуры внутри пластинки при известных ее значениях на контуре, потенциала установившегося движения несжимаемой жидкости, электромагнитного и магнитного потенциала, отыскание температуры теплового поля или потенциала электростатического поля в некоторой области при заданной температуре или потенциала на границе области и др.

Построение полных, равномерных асимптотических разложений решений подобных задач по степеням малого параметра имеет *весьма важное значения для решения практических задач математической теории пограничного слоя*.

Научные результаты, полученные в кандидатской диссертации Эркебаева Улукбека Зайирбековича были реализованы при чтении специальных курсов по теории дифференциальных уравнений для студентов ВУЗов, при написании научных статей, монографий и т.д.

8. Подтверждение опубликования основных положений, результатов и выводов диссертации

Основные результаты и выводы диссертации опубликованы в следующих научных журналах.

1. Асимптотическое разложение решения задачи Дирихле для бисингулярно возмущенных эллиптических уравнений второго порядка в кольце. – Ош: Билим, 2016. – 112 с. (в соавторстве)
2. Asymptotic expansions of solutions to Dirichlet problem for elliptic equation with singularities // Ufa Mathematical Journal. Vol. 8. No. 1 (2016). P. 97-107. (в соавторстве)
3. Асимптотическое разложение решения задачи Дирихле для эллиптического уравнения с особенностями // Уфимский математический журнал. – 2016. – Т. 8. – № 1. – С. 102-112. (в соавторстве)

4. Асимптотическое разложение решения задачи Дирихле для кольца с особенностью на границе // Вестник Томского государственного университета. Математика и механика. – 2016. – № 1(39). – С. 42-52. (в соавторстве)
5. Асимптотика решения задачи Дирихле с двойной особенностью // Актуальные направления научных исследований XXI века: Теория и практика. Воронеж. – 2015. – Т. 3. № 8-4(19-4). – С. 344–348.
6. Обоснование формальных асимптотических разложений решения бисингулярно возмущенных задач // Вестник ОшГУ. – 2015. – № 4. – С. 60-63. (в соавторстве)
7. Асимптотика решения задачи Дирихле для линейного, неоднородного эллиптического уравнения второго порядка, с двумя независимыми переменными, в кольце с потенциалом // Вестник ОшГУ. – 2015. – № 4. – С. 67-72.
8. Асимптотика решения задачи Дирихле для бисингулярно возмущенного уравнения в кольце // Вестник Удмуртского университета. Математика. Механика. Компьютерные науки. – 2015. – Т. 25. – Вып 4. – С. 517-525. (в соавторстве)
9. Асимптотическое разложение решения возмущенного эллиптического уравнения, когда предельное уравнение имеет особые точки // Вестник Томского государственного университета. Математика и механика. – 2015. – № 3(35). – С. 26-34. (в соавторстве)
10. Асимптотическое разложение решения задачи Дирихле для эллиптического уравнения в кольце // Вестник ОшГУ. – 2015. – № 1. – С. 205-212. (в соавторстве)
11. Асимптотика решения задачи Дирихле для кольца с особыми границами // Вестник ОшГУ. – 2015. – № 1. – С. 213-217.
12. Асимптотика решения задачи Дирихле для кольца с особыми граничными линиями // Актуальные вопросы современных математических и естественных наук / Сб. науч.труд. межд. науч. конф. Екатеринбург. – 2015. – № 2. – С. 9-12. (в соавторстве)
13. Асимптотическое разложение решения задачи Дирихле для сингулярно возмущенного уравнения с регулярной особой линией // Актуальные вопросы современных математических и естественных наук / Сборник научных трудов по итогам межд. науч.-практ. конф. Екатеринбург. – 2015. – № 2. – С. 12-15. (в соавторстве)
14. Асимптотическое разложение решения бисингулярно возмущенного эллиптического уравнения в кольце с особыми границами // Перспективы фундаментальных наук: П 27 сб. трудов XII Межд. конф. студентов и молодых ученых / Томский политех. университет. – Томск: Изд-во ТПУ. 2015. – С. 707-709.
15. Асимптотика решения одной бисингулярно возмущенной задачи Дирихле // Перспективы фундаментальных наук: П 27 сб. трудов XII Межд. конф. студентов и молодых ученых / ТПУ. – Томск: Изд-во ТПУ. 2015. – С. 710-712.

16. Асимптотическое поведение решения бисингулярно возмущенного эллиптического уравнения с граничной особой точкой // Вестник ОшГУ. – 2014. – № 3. – С. 88-93.
17. Асимптотическое разложение решения сингулярно возмущенных эллиптических уравнений с точками поворота // Вестник ОшГУ. – 2014. – № 3. – С. 71-78. (в соавторстве)
18. Метод погранфункции для бисингулярно возмущенного эллиптического уравнения в кольце // Сб. тезисов межд. науч. конф. «Актуальные проблемы математики и математического моделирования», посвященной 50-летию создания Института математики и механики. – 2015. Алматы, Казахстан. – С. 13-16. (в соавторстве)
19. Асимптотическое разложение решения бисингулярно возмущенной задачи Дирихле с помощью погранфункций // Межд. науч. конф. “Спектральные задачи, нелинейный и комплексный анализ”: Тезисы докладов. – Уфа: Изд-во БашГУ, 2015. – С. 132. (в соавторстве)

9. Соответствие автореферата содержанию диссертации

Автореферат полностью соответствует содержанию диссертации, поставленным в ней целям и задачам исследования. Автореферат имеет идентичное резюме на кыргызском и английском языках.

10. Обоснованность предложения о назначении ведущей организации, официальных оппонентов

Комиссия диссертационного совета предлагает по кандидатской диссертации назначить:

– в качестве ведущей организации Ошский технологический университет им. акад. М.М. Адышева, г. Ош, (ул. Н. Исанова, 81), где работают доктора физико-математических наук по специальности 01.01.02 – «Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление».

– первым официальным оппонентом – доктора физико-математических наук, профессора, академика НАН РК *Отелбаева Мухтарбайя Отелбаевича* (по автореферату специальность 01.01.02 – «Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление»), который имеет научные труды близкие к проблеме исследования:

1. Comparison of the singular numbers of correct restrictions of elliptic differential operators // Тр. ММО, 75:2 (2014), 139–157.

2. On the singular numbers of correct restrictions of non-selfadjoint elliptic differential operators // Eurasian Math. J., 2:1 (2011), 145–148.

3. Критерий совпадения расширений эллиптического оператора, соответствующих задачам Дирихле и Неймана // Матем. заметки, 29:6 (1981), 867–875.

– вторым официальным оппонентом – доктора физико-математических наук, профессора *Байзакова Асана Байзаковича* (по автореферату

специальность 01.01.02 – «Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление»), он тоже имеет научные труды близкие к проблеме исследования:

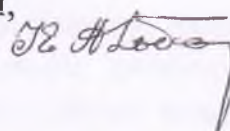
1. К теории сингулярно-возмущенных дифференциальных уравнений в частных производных с точкой поворота // Актуальные проблемы теории управления, топологии и операторных уравнений. – Межд. юбилейная науч. конф., посвящ. 15-летию образования КРСУ. – Бишкек, 2008. – С. 178-180

2. О разрешимости задачи Коши для сингулярно-возмущенных дифференциальных уравнений в частных производных с точкой поворота // Исслед. по интегро-дифференц. уравнениям. – Бишкек: Илим, 2008.- Вып.39.- С. 8-12.

3. Сингулярно-возмущенные интегро-дифференциальное уравнение с точкой поворота // Исслед. по интегро-дифференц. уравнениям. – Бишкек: Илим, 2009.- Вып.40.-С. 8-12.

Экспертная комиссия диссертационного совета, рассмотрев представленные документы, рекомендует диссертационному совету К 01.15.504 при Ошском государственном университете и институте природных ресурсов южного отделения Национальной академии наук Кыргызской Республики принять диссертацию Эркебаева Улукбека Зайирбековича на тему «Асимптотика решения задачи Дирихле для бисингулярно возмущенных эллиптических уравнений» на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.02 – «Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление».

Председатель экспертной комиссии,
д.физ.-мат. наук, профессор

 Алыбаев К.С.

Члены экспертной комиссии:
д.физ.-мат. наук, профессор

 Сопуев А.

к.физ.-мат.наук, доцент

 Абдувалиев А.О.

Подписи членов комиссии заверяю:

Ученый секретарь
диссертационного совета
к.физ.-мат. наук, доцент



 Бекешов Т.О.