

ОТЗЫВ

официального оппонента д.ф.-м.н., проф., академика НАН РК М.О. Отелбаева на диссертационную работу **У.З. Эркебаева на тему «Асимптотика решения задачи Дирихле для бисингулярно возмущенных эллиптических уравнений»**, представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.02 – «Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление»

Актуальность темы. Основы теории дифференциальных уравнений с малым параметром при старших производных были заложены в трудах Прандтля, Биркгофа и Шлезингера. Труды А.Н.Тихонова, посвященные теории сингулярных возмущений, дали мощный импульс интенсивному развитию этой теории. Исходя из факта существенного различия структуры решений сингулярно возмущенных задач внутри пограничного слоя и вне его, были разработаны методы аппроксимации решений в виде суммы регулярных и погранслойных асимптотических рядов (М.И. Вишик, Л.А. Люстерник, М.И. Иманалиев, А.Б. Васильева и др.), методы усреднения и многомасштабных разложений (Ю.А. Митропольский, А.Н. Филатов и др.), метод регуляризации (С.А. Ломов и др.), метод сращивания (А.М. Ильин, Ван Дайк и др.), обобщенный метод погранфункций и метод структурного сращивания (К. Алымкулов).

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 решения невозмущенного уравнения.

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.

Диссертационная работа Эркебаева У.З. посвящена развитию обобщенного метода погранфункций профессора К.Алымкулова, предназначенного для построения полных, явных, равномерных асимптотических разложений решений бисингулярных задач.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из перечня условных обозначений, введения, четырех глав, содержащих 14 параграфов, выводов, списка использованных литератур из 75 наименований. Объем диссертации – 118 страниц. Диссертация оформлена в соответствии с требованиями ВАК

КР.

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

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

Основные результаты. В диссертационной работе:

1) Доказаны существование и единственность решения бисингулярной задачи Дирихле для кольца.

2) Построены и обоснованы полные, явные, равномерные асимптотические разложения решений бисингулярных задач Дирихле для кольца, когда особенность появляется на границе, одновременно на обеих границах, внутри, одновременно на обеих границах и внутри кольца.

3) Обоснование достоверности асимптотических разложений решений, т.е. оценки остаточных функций, получены принципом максимума и методом дифференциальных неравенств.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации. Исследование обладает внутренним логическим единством полученных результатов. Полученные результаты в диссертации обоснованы строгими математическими доказательствами в виде теорем и лемм. Научные результаты диссертации докладывались в различных семинарах, в международных и республиканских конференциях.

Теоретическая и практическая значимость. По 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 равномерных асимптотических разложений решений подобных задач по степеням малого параметра имеет *весьма важное значения для решения практических задач математической теории пограничного слоя.*

Публикации и апробации. По результатам исследований соискателем опубликована: 1 монография, 17 статей, и 2 тезиса докладов. Научные статьи опубликованы в научных рецензируемых математических журналах РФ: Уфим-

ский математический журнал (статья опубликована на двух языках на русском и на английском, которые включены в базы РИНЦ и Scopus (<http://www.scopus.com/source/sourceInfo.url?sourceId=21100386483>), соответственно); Вестник Томского государственного университета. Математика и механика (2 статьи, РИНЦ); Вестник Удмурдского государственного университета. Математика. Механика. Компьютерные науки (РИНЦ); Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия математика, механика, физика (РИНЦ); Актуальные направления научных исследований XXI века: Теория и практика (г. Воронеж, РИНЦ) и опубликована монография объемом 7 п.л. Результаты апробированы на ряде международных конференций и в семинарах.

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

Заключение по диссертационной работе. Диссертация У.З. Эркебаева представляет собой законченную научную работу и оформлена в соответствии с требованиями ВАК КР. Выносимые на защиту положения достаточно полно отражены в ведущих научных журналах Российской Федерации, рекомендованных ВАК КР для публикации основных результатов диссертации на соискание ученой степени кандидата наук. Диссертация Эркебаева У.З. «Асимптотика решения задачи Дирихле для бисингулярно возмущенных эллиптических уравнений» является индивидуальной научно-квалификационной работой, в которой решены задачи, имеющие существенные значения для физико-математической науки, что соответствует требованиям ВАК КР, а ее автор заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.02 – «Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление».

Первый официальный оппонент,
д-р физ.-мат. наук, профессор,
академик НАН РК

Отелбаев М.О.

Подпись академика Отелбаева М.О. заверяю



15.06.16