

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу **К.Г. Кожобекова** на тему «**Равномерная асимптотика решений бисингулярно возмущенных дифференциальных уравнений**», представленную на соискание ученой степени доктора 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 членов асимптотики внешнего решения.

Диссертационная работа Кожобекова К.Г. посвящена построению асимптотических разложений решений линейных и нелинейных бисингулярно возмущенных задач, в частности, построению новых методов для явления прыжка и химической реакции со стационарной достижимостью. Равномерные асимптотические разложения решений задач Дирихле, Коши, Неймана и Робена строятся обобщенным методом пограничных функций, методом униформизации и методом преобразования (метод редукции).

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из перечня условных обозначений, введения, шести глав, содержащих 19 параграфов, выводов, списка использованных литератур из 95 наименований. Объем диссертации – 168 страниц. Диссертация оформлена в соответствии с требованиями ВАК КР.

Цель работы. Построение асимптотики решения задач Рейса для явления прыжка и химической реакции со стационарной достижимостью и асимптотики решения уравнения Бесселя, при больших значениях аргумента в действительной и комплексной областях. Развитие обобщенного метода погранфункций для

построения асимптотики решения бисингулярно возмущенных задач с иррегулярной особенностью.

Основные результаты. Впервые в диссертационной работе:

- методами униформизации и преобразований построена асимптотика решения модельного уравнения Рейса и определена точка, в которой начинается скачок;

- построена асимптотика решения химической реакции со стационарной достижимостью (со скачком). Предложен новый подход для построения асимптотики решения химической реакции, где асимптотическое разложение решения имеет две особые точки. Также использована экспоненциально малая поправка в асимптотическом разложении, без которой нельзя построить правильную асимптотику решения;

- разработан новый метод, который обобщает метод Пуанкаре – Линдстета из теории нелинейных колебаний, при помощи которого исследовано уравнение Бесселя при больших значениях аргумента;

- модифицированным методом погранфункций построены асимптотические разложения решений первой, второй и третьей краевых задач для сингулярно возмущенного линейного неоднородного обыкновенного дифференциального уравнения второго порядка, когда соответствующее невозмущенное уравнение имеет иррегулярную особую точку;

- обобщенным методом погранфункций построены асимптотические разложения решений начальной и первой краевой задач для сингулярно возмущенного линейного неоднородного обыкновенного дифференциального уравнения второго порядка с точкой поворота;

- обобщенным методом погранфункций построены асимптотики решения задачи Коши для сингулярно возмущенных уравнений параболического типа;

- методом преобразований построена асимптотика решения задачи Коши для уравнения параболического типа с малым коэффициентом температуропроводности на верхней полуплоскости.

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. В этом обосновываются оригинальные, новые научные результаты, полученные диссертантом, их достоверность и существенное значение для данного направления науки. Также подтверждены разработкой эффективных методов получения асимптотически решений бисингулярных задач.

Теоретическая и практическая значимость. По многочисленности и разнообразию приложений бисингулярные задачи занимают особое место в математике. К ним непосредственно сводятся многие практические задачи гидро- и аэродинамики, электро- и радиотехники, квантовой механики, химической кинетики и др.

Публикации и апробации. По результатам исследований соискателем опубликованы: одна монография, 19 статей и 6 тезисов докладов. В том числе три статьи опубликованы в журналах, индексируемых в базах Scopus и Web of Science. 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 К.Г. Кожобекова представляет собой законченную научную работу и оформлена в соответствии с требованиями ВАК КР. Выносимые на защиту положения достаточно полно отражены в ведущих научных журналах, рекомендованных ВАК КР для публикации основных результатов диссертации на соискание ученой степени доктора наук. Диссертация Кожобекова К.Г. «Равномерная асимптотика решений бисингулярно возмущенных дифференциальных уравнений» является индивидуальной научно-квалификационной работой, в которой излагается концептуальное развитие одного из актуальных научных направлений и содержит принципиально новых результатов, совокупность которых является крупным достижением в физико-математической науке, что соответствует требованиям ВАК КР. К.Г. Кожобеков заслуживает присуждения ему ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.01.02 – «Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление».

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



Отелбаев М.О.

Подпись академика Отелбаева М.О. заверяю

