

## ОТЗЫВ

на автореферат кандидатской диссертации  
Магденко Евгения Петровича

«Решение линейных сопряженных задач для уравнений вязких теплопроводных жидкостей в цилиндрических областях»

по специальности 01.01.02 – Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление.

Актуальность выполненных в диссертации исследований обосновывается возрастающим интересом прикладников-математиков к моделям многофазных потоков с учетом физических и химических факторов, возникающим при проектировании систем охлаждения электростанций, в процессах роста кристаллов и пленок, в аэрокосмической промышленности. Здесь существенное влияние на устойчивость равновесия и движения жидкостей с поверхностью раздела или со свободной поверхностью оказывает зависимость коэффициента поверхностного натяжения от температуры, его термокапиллярная неустойчивость. Исследование такого рода процессов приводит к сопряженным начальным краевым задачам и связано с большими математическими трудностями, обусловленными нелинейностью уравнений и граничных условий на поверхностях раздела, неизвестностью определения областей решения.

В диссертации исследованы линейные, сопряженные, краевые и начально краевые задачи для систем дифференциальных уравнений в частных производных эллиптического и параболического типа, описывающих осесимметрические течения вязких теплопроводных жидкостей в цилиндрических областях.

Перечислим основные результаты диссертации.

1. Построены решения в виде рядов Фурье по функциям Бесселя сопряженной краевой задачи для системы дифференциальных уравнений с частными производными эллиптического типа и сопряженной начально-краевой задачи для системы дифференциальных уравнений с частными производными параболического типа, описывающих осесимметрическое распределение тепла в конечном цилиндре, когда температура на всей границе цилиндров известна. Доказана сходимость построенных рядов и единственность решения. Указаны условия, при которых решение нестационарной задачи с ростом времени выходит на стационарный режим. Определены условия на входные данные, при которых решения являются классическими.

Исследованы спектральные задачи об устойчивости равновесия двух жидкостей в цилиндре при наличии плоской деформируемой поверхности раздела и однослойной жидкости в цилиндрическом контейнере с верхней свободной деформируемой плоской границей, на которой задано третье краевое условие - теплообмен с окружающей средой. В обоих случаях получены явные зависимости спектрального параметра от геометрии области и физических параметров жидкостей.

Получены априорные оценки скорости сходимости решений начально-краевых обратных сопряженных линейных задач с интегральными условиями переопределения для систем дифференциальных уравнений с частными производными параболического типа, описывающих осесимметричное термокапиллярное движение при малом числе Марангони для двух несмешивающихся вязких теплопроводных жидкостей в цилиндрической трубе. При этом их общая поверхность раздела предполагается недеформируемой и в первом случае является подвижной, а во втором фиксированной. Получены достаточные условия сходимости решений обеих задач к стационарному режиму. Во второй задаче найдено стационарное решение, в образах по Лапласу решение получено в явном виде, приведённые тестовые расчёты для конкретных жидких сред хорошо согласуются с полученными априорными оценками.

Основные результаты опубликованы в 13 работах автора, из них 5 статей по известному списку ВАК в ведущих изданиях по специальности 01.01.02. Диссертация хорошо апробирована на семинарах и конференциях в ведущих центрах РФ по ее тематике. Полученные результаты строго доказаны, они носят теоретический характер, весьма

интересны для специалистов в области дифференциальных уравнений, и в то же время имеют практическую значимость. Диссертация полностью соответствует паспорту специальности 01.01.02 и тем самым профилю Спец.совета Д 999.040.02 при ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», ФГБУН ИВМ СО РАН, в котором она защищается.

Судя по автореферату, диссертация отвечает всем требованиям Положения ВАК РФ по специальности 01.01.02, и ее автор Магденко Евгений Петрович достоин присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по этой специальности.

13.04.2016

Доктор физико-математических наук по специальности 010.01.02, профессор по специальности 01.01.02, профессор кафедры «Высшая математика» Ульяновского государственного технического университета

Б.В. Логинов

Служебный адрес: 432027 Ульяновск, ул. Северный Венец 32, кафедра «Высшей математики» УлГТУ. Домашний адрес: 432027, Ульяновск, ул. Л. Шевцовой, дом 54 Б, кор. 2, кв. 35. Email: bvllbv@yandex.ru

Борис Владимирович Логинов

Подпись заверяю

Начальник управления кадров

З.В. Беляникова

