

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Черемных Елены Николаевны «Решение начально-краевых задач о совместном движении трёх вязких теплопроводных жидкостей в плоском канале», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.02 «Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление».

Во введении диссертации дано обоснование актуальности работы с обзором литературы по теме исследования и приведена постановка задачи.

В качестве математической модели использованы уравнения двумерных движений вязкой теплопроводной жидкости, т.е. исследуется нелинейная система дифференциальных уравнений в частных производных параболического типа. Однако поскольку система эта описывает движение трёх несмешивающихся жидкостей, комбинация функций описывающих положение границ раздела, содержит условия равенства скоростей температур, кинематические и динамические условия, имеет весьма сложный вид.

Во вспомогательной первой главе кроме известных фактов описан принятый в диссертации способ обращения преобразования Лапласа и доказано неравенство Фридрихса для области, состоящей из трёх конечных отрезков с определением на основе вариационного принципа наименьшей постоянной в его правой части – основа получения наилучших априорных оценок рассматриваемых далее задач.

Далее во второй главе исследована начально-краевая задача описывающая совместное однонаправленное движение трёх вязких жидкостей под действием термокапиллярных сил и перепада давления. Найдено точное стационарное решение с априорными оценками скоростей и температур, условием выхода системы на стационарный режим и равномерными в определённом виде промежутках оценками скорости сходимости. Полученные результаты сформулированы в виде двух теорем. Отдельно исследован случай, когда источником движения является только термокапиллярный эффект. Здесь также установлены две аналогичные по содержанию теоремы.

Рассмотрено также комбинированное движение трёх жидкостей, под действием градиента давления и термокапиллярных сил.

В главе 3 впервые исследовано одно частично инвариантное решение ранга два и дефекта три уравнения вязкой теплопроводной жидкости, построенного на четырёхмерной подалгебре Ли  $\langle \partial_x, t\partial_u + \partial_x, \partial_p, \partial_\theta \rangle$ , допускаемой системой уравнений вязкой теплопроводной жидкости, интерпретируемой как двумерное течение трёх несмешивающихся жидкостей в плоском канале с твёрдыми неподвижными стенками, на которых задано распределение температур.

Актуальность выполненной работы обосновывается развитием современных технологий, потребовавших исследовать новые задачи гидродинамики, в которых необходимо учитывать термокапиллярный эффект. Обоснованность и достоверность полученных в диссертации результатов обеспечены применением классических математических моделей механики сплошных сред, математических методов их исследования. Согласно паспорту специальности 01.01.02 установленные результаты соответствуют п.2 (начально-краевые и спектральные задачи для ДУ и их систем) и п.3 (качественная теория ДУ и систем ДУ) и тем самым профилю диссертационного Совета Д 033.021.01 при ИДСТУ СО РАН, г. Иркутск, в котором диссертация защищается. Они доложены в ведущих Центрах РФ по теме диссертации, на Всероссийских и Международных конференциях, опубликованы в 13 работах, в числе которых 5 статей в ведущих рецензируемых научных журналах входящих в известный список ВАК РФ по специальности 01.01.02.

Судя по автореферату, выполненная работа отвечает всем требованиям Положения ВАК о порядке присуждения учёных степеней по специальности 01.01.02., «Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление», и её автор, Черемных Елена Николаевна, заслуживает присуждения искомой степени кандидата физ.-мат. наук по этой специальности.

01.05.2015

Доктор физ.-мат. наук по специальности 01.01.02

Профессор по специальности 01.01.02

Профессор кафедры «Высшая математика»

ФГБОУ ВПО «Ульяновский государственный

технический университет»

Логинов Б.В.

Служебный адрес: Ульяновский гос. технический Университет, кафедра «Высшая математика», ул. Северный

Венец, 32, Россия, Ульяновск, 432027