

ОТЗЫВ

об автореферате диссертации Прокопьева Сергея Анатольевича
«МОДЕЛИРОВАНИЕ ОДНО- И ДВУХФАЗНЫХ ТЕЧЕНИЙ БИНАРНЫХ
И ТРЕХКОМПОНЕНТНЫХ ЖИДКИХ СРЕД»,
представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук
по специальности 1.1.9 – Механика жидкости, газа и плазмы

Работа посвящена исследованию течений, тепло- и массопереноса в гетерогенных и гомогенных средах – актуальной теме, имеющей приложения к природным и технологическим процессам. При рассмотрении несмешивающихся или частично смешивающихся жидкостей сложность исследования заключается в математическом описании и численном моделировании границы раздела сред с учетом нестационарных капиллярных эффектов и диффузионного переноса. При рассмотрении гомогенных многокомпонентных сред процессы тепло- и массопереноса осложняются наличием эффектов взаимодействия, таких как термодиффузия, перекрестная диффузия. В работе решаются сложные гидродинамические задачи на основе современных представлений в данной области.

Согласно автореферату диссертационная работа состоит из введения, двух глав, заключения, списка литературы (из 195 позиций) и приложения.

Во введении дана общая характеристика работы: показаны актуальность и новизна исследования, определена его цель, перечислены полученные результаты, описано их теоретическое и практическое значение.

В первой главе представлено исследование течений и массопереноса в двухфазных системах методом фазового поля. Рассмотрены задачи о вытеснении одной жидкости другой в капиллярной трубке и о развитии неустойчивости Рэлея-Тейлора в неравновесной системе.

Вторая глава посвящена изучению устойчивости и надкритических режимов конвекции трехкомпонентных смесей в случае границ с малой теплопроводностью. Также представлены результаты моделирования гидродинамического поведения смеси, использованной в экспериментах на Международной космической станции.

Основные результаты получены численным методом. Апробация материалов диссертационной работы проводилась многократно на Российских и Международных конференциях. Данные диссертации опубликованы в 22 статьях, из них 8 входят в список ВАК и базы данных Scopus и Web of Science. Получен ряд новых результатов, имеющих теоретическую и практическую значимость. Результаты работы можно считать достоверными.

Замечания:

1. При получении безразмерной системы уравнений (1)-(4) в качестве масштаба скорости используется характерная (максимальная) скорость V_{\max} . Однако из текста автореферата непонятно, как определяется этот масштаб в некоторых конкретных случаях, например, в задаче о конвекции Рэлея-Тейлора (раздел 1.3).
2. Система уравнений (1)-(4) содержит безразмерные параметры, среди которых указано число Маха M . Термин «число Маха» в данном случае кажется неудачным. Обычно

число Маха – это отношение скорости движения к скорости звука. В гидродинамических моделях, построенных на основе приближения Буссинеска, акустические эффекты исключены в силу несжимаемости среды, поэтому не видно аналогии между «числом Маха» в диссертации и этим понятием в общепринятом смысле.

Сделанные замечания не снижают общей положительной оценки работы. В целом диссертация Прокопьева Сергея Анатольевича представляет собой законченную научно-исследовательскую работу на актуальную тему, содержащую новые научные результаты. Результаты работы широко освещены в научной печати и многократно апробированы. Я считаю, что диссертационная работа Прокопьева Сергея Анатольевича удовлетворяет требованиям Положения о присуждении ученых степеней, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.1.9 – «Механика жидкости, газа и плазмы».

Я, Соболева Елена Борисовна, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой Диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Доктор физико-математических наук,
ведущий научный сотрудник,
Институт проблем механики им. А.Ю. Ишлинского РАН,
119526, г. Москва, пр. Вернадского, д. 101, корп.1.
Тел: +7 495-434-20-70
e-mail: soboleva@ipmnet.ru

Соболева Елена Борисовна
« 1 » февраля 2022 года



ПОДПИСЬ Соболевой Е.Б. ЗАВЕРЯЮЩАЯ
Зав. Канцелярией Соболева Е.Б. М.А. Сафронова
01 02 2022 г.