

ОТЗЫВ

на автореферат 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»

В диссертации Прокопьева С.А. выполнено численное исследование влияния неравновесного поверхностного натяжения и диффузии на динамику двухфазных систем. Методами математического моделирования исследованы возникновение и нелинейные режимы конвекции трехкомпонентных смесей с эффектом Соре в плоском горизонтальном слое с заданным тепловым потоком на границах. Подробно изучена индуцированная эффектом Соре конвекция смеси толуол-метанол-циклогексан при значениях суммарного отношения разделения близких к нулю.

Диссертантом показано, что неравновесные капиллярные эффекты, которыми ранее пренебрегали, при определенных условиях могут играть заметную роль в эволюции двухфазной системы. **Впервые** с помощью метода фазового поля дана эффективная и точная оценка капиллярного давления при вытеснении одной жидкости другой в капилляре. Получены **новые результаты** моделирования процесса вытеснения в больших матрицах капилляров. Показано, что размер матрицы 10×10 достаточен, чтобы характеристики течения сходились к предельным значениям. **Впервые** исследована неустойчивость Релея-Тейлора для смешивающихся жидкостей с учетом капиллярных эффектов для системы начальное распределение концентрации, в которой не является равновесным. При изучении конвекции трехкомпонентных смесей **впервые** рассмотрен случай конечного теплового потока на границах. Найдены количественные и качественные отличия от случая идеально теплопроводных границ. **Впервые** исследована устойчивость механического равновесия трехкомпонентной смеси в условиях, когда значение суммарного отношения разделения близко к нулю.

К основным результатам диссертационного исследования можно отнести: сценарии и соответствующие им параметры вытеснения одной жидкости другой в капилляре под действием перепада давления; эффективный способ оценки капиллярного давления; демонстрацию влияния неравновесного капиллярного давления на интенсивность вытеснения; описание конвективного и диффузионного этапов эволюции изотермической гетерогенной системы двух смешивающихся жидкостей, во время обоих этапов и диффузия, и конвекция оказывают существенное влияние на развитие неустойчивости Релея-Тейлора; карты устойчивости конвективных режимов трехкомпонентных смесей с эффектом Соре в плоском горизонтальном слое с заданным тепловым потоком на границах; длинноволновый характер неустойчивости механического равновесия трехкомпонентной смеси, обнаруженный с помощью линейного анализа и подробно исследованный с помощью нелинейных расчетов; обнаруженное влияние эффектов диффузии, перекрестной диффузии и термодиффузии на конвекцию смеси толуол-метанол-циклогексан.

В автореферате достаточно четко формулируются актуальность, цель и задачи исследования; описывается научная новизна результатов и их теоретическая и практическая значимость; определен личный вклад диссертанта. Достоверность результатов работы не вызывает сомнения. Результаты диссертационного исследования хорошо опубликованы и представлялись на большом количестве Российских и международных конференций.

Замечание к автореферату С.А. Прокопьева.

В разделе, который посвящен описанию второй главы диссертации, фактически не описана постановка решаемых задач. Необходимо было подробнее описать геометрию

задач, основные уравнения и граничные условия, что существенно бы облегчило понимание результатов исследований.

Высказанное замечание имеет скорее методический характер, указывающий на не достаточную аккуратность автора при написании автореферата. Необходимо отметить высокий уровень самой работы, качество выполненных вычислений и полученных результатов.

Заключение. Диссертационная работа **Прокопьева Сергея Анатольевича** выполнена на хорошем научном уровне, она представляет собой законченную научно-квалификационную работу, соответствующую требованиям п.9 «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемым к кандидатским диссертациям. Прокопьев Сергей Анатольевич заслуживает присуждения степени **кандидата физико-математических наук** по специальности 1.1.9 – Механика жидкости, газа и плазмы.

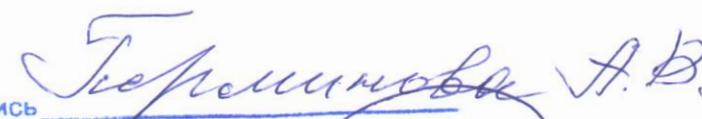
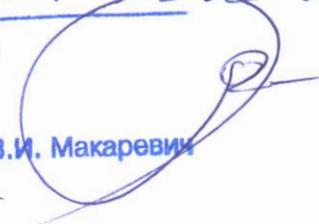
Я, Перминов Анатолий Викторович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Доктор физ.-мат. наук по специальности 01.02.05 (1.1.9) - Механика жидкости, газа и плазмы, доцент, заведующий кафедрой общей физики факультета Прикладной математики и механики ФГАОУ ВО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет».

614990, Пермский край, г. Пермь - ГСП, Комсомольский проспект, д. 29, а. 251, perminov1973@mail.ru, +7 (342) 2-198-025

 Перминов Анатолий Викторович
15.02.2022



Подпись 
ЗАВЕРЯЮ:
Информационно-методический секретарь ПНИПУ

В.И. Макаревич
15 02 22