

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Загвозкина Тимофея Николаевича «НЕУСТОЙЧИВОСТИ И НЕЛИНЕЙНЫЕ РЕЖИМЫ ТЕЧЕНИЯ В ГЕТЕРОГЕННЫХ СРЕДАХ ПРИ НАЛИЧИИ ВНЕШНЕГО ПОТОКА», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.1.9 – Механика жидкости, газа и плазмы

Диссертационная работа посвящена изучению устойчивости и новых режимов течений в потоках с неоднородным составом, в том числе и при наличии границы раздела. Такие потоки широко распространены как в различных технологических процессах, так и в природных объектах. Наличие границы раздела между несмешивающимися фазами значительно осложняет описание таких систем. В настоящее время разработано большое количество различных подходов для описания течений с подвижной границей раздела. Тем не менее, многообразие видов этих течений и их режимов столь велико, что требуются дополнительные систематические исследования, выполненные в данной работе, в которой впервые были решены следующие задачи: изучено возникновение неустойчивостей Кельвина-Гельмгольца и Холмбое в двухфазной системе смешивающихся жидкостей в условиях, когда начальное состояние системы не является термодинамически равновесным; изучена динамика всплывания жидкой капли в другой жидкости, смешивающейся с первой; исследовано вымывание локализованных конвективных структур из области их возбуждения в горизонтальном слое пористой среды при наличии неоднородного по горизонтали вертикального теплового потока.

По тексту автореферата можно сформулировать следующие замечания:

1. Хорошо известно, что классические методы решения задач с подвижной границей раздела (VOF, Level set и др.) имеют проблемы, связанные с нефизичным размытием и деформацией границы раздела. Из автореферата не ясно как эти трудности были решены в данной работе. В работе изучались режимы течения слабосмешивающихся сред при наличии капиллярных сил. При стремлении диффузионного числа Пекле к бесконечности при численном решении уравнения (2) неизбежно должны были возникать соответствующие проблемы. Не ясно как автор работы в этом случае разделял слабое смешение за счет физической диффузии и вклад в перемешивание за счет численной диффузии.

2. В автореферате достаточно мало внимания уделено описанию численных методов решений системы уравнений Кана-Хилларда-Навье-Стокса (CFD код, схемы аппроксимации конвективных и потоков и нестационарных членов, методы СЛАУ и др.). Не указано из каких соображений подбиралась величина временного шага и детализация

---

расчетной сетки. Это очень важная информация для моделирования задач с подвижной границей раздела, и ей следовало бы посвятить отдельный раздел в автореферате.

Данные замечания не снижают общего положительного впечатления от работы, которая выполнена на высоком уровне. Считаю, что диссертационная работа «НЕУСТОЙЧИВОСТИ И НЕЛИНЕЙНЫЕ РЕЖИМЫ ТЕЧЕНИЯ В ГЕТЕРОГЕННЫХ СРЕДАХ ПРИ НАЛИЧИИ ВНЕШНЕГО ПОТОКА» выполнена на высоком уровне, и отвечает всем требованиям, установленным ВАК к работам подобного рода. Содержание диссертации соответствует паспорту специальности 1.1.9. – “Механика жидкости, газа и плазмы” (по физико-математическим наукам). Считаю, что Загвозкин Тимофей Николаевич заслуживает присвоения учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.1.9. – “Механика жидкости, газа и плазмы”.

Я, Минаков Андрей Викторович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Загвозкина Тимофея Николаевича и их дальнейшую обработку.

д.ф.-м.н.,  
директор ИИФиР СФУ

Минаков А.В.

Подпись А.В. Минакова заверяю:

07.11.2022

Минаков Андрей Викторович



ФГАОУ ВО СФУ

Подпись А.В. Минаков заверяю

директор общего отдела

2022 г.

Доктор физико-математических наук (специальность ВАК РФ 1.1.9 – Механика жидкости, газа и плазмы), директор Института инженерной физики и радиоэлектроники федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский федеральный университет», <https://www.sfu-kras.ru/>

Адрес: 660074, г. Красноярск, ул. Киренского, 28, корпус № 12, каб. 225.

Рабочий телефон: +7 (391) 291-29-67

Электронный адрес: AMinakov@sfu-kras.ru