# ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Шубенкова Ивана Сергеевича
«Конвекция одно- и многокомпонентных жидкостей в пористых слоях»,
представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.1.9 - «Механика жидкости, газа и плазмы»

В диссертационной работе представлены результаты теоретического исследования устойчивости механического равновесия и нелинейных режимов конвекции одно- и многокомпонентных жидкостей в горизонтальном и наклонном пористых слоях при вертикальном градиенте температуры. Для этого использовались как методы прямого численного моделирования на основе полных уравнений Навье-Стокса, так и более тонкие приемы теории конвективной устойчивости. Достоверность результатов работы основывается на использовании общепринятых подходов, соответствии результатов численных расчётов аналитическим формулам и результатам других авторов в предельных случаях. Для выполнения расчетов использовались известные и хорошо зарекомендовавшие себя в гидродинамических задачах численные методы (методы пристрелки, конечных разностей, конечных объёмов). Овладение ими подчеркивает высокую квалификацию соискателя. В ряде случаев были получены близкие результаты при использовании нескольких численных методов.

Следует констатировать, что соискателем очень хорошо проведена апробация работы. В частности, имеются многократные самостоятельные выступления на профильных конференциях самого разного уровня, включая международный.

Материалы диссертации изложены в 6 работах, изданных в научных журналах из списка ВАК, 5 из которых также индексируются в международных базах данных Web of Science и Scopus.

По автореферату имеется три замечания:

**1.** Несколько противоречиво выглядит формулировка целей и задач диссертационного исследования, которые идут друг за другом. Сначала в качестве цели выступает «определение условий устойчивости механического равновесия и характеристик нелинейных режимов конвекции одно- и многокомпонентных жидкостей в горизонтальном и наклонном пористых слоях».

Однако далее при описании задач и новизны результатов на передний план выходит упоминание об исследовании воздействия вибраций на конвективные режимы. Возникает вопрос, что же все-таки было главной целью исследования: конвекция многокомпонентных сред или воздействие вибраций?

**2.** В автореферате очень много рисунков (крайне избыточное). С точки зрения автора отзыва они очень мелкие и практически все плохо читаемы. В печатном варианте автореферата это сильно бросается в глаза. Иллюстративную часть необходимо было как-то информативно уплотнить, а сами рисунки укрупнить.

**3.** При прочтении автореферата не удалось найти в тексте оценок вибрационного числа Рэлея, значения которых используются в ходе расчетов. Насколько эти значения реалистичны?

Тем не менее указанные замечания не снижают общего положительного впечатления от работы. Содержание автореферата позволяет сделать вывод о том, что диссертационное исследование Шубенкова Ивана Сергеевича «**Конвекция одно- и многокомпонентных жидкостей в пористых слоях**» является самостоятельным, логически обоснованным и завершенным исследованием в области механики жидкости и газа. В данном исследовании представлены результаты, вносящие существенный вклад в развитие знаний в области гидромеханики многокомпонентных жидкостей и тепломассопереноса в пористых средах. Полагаю, что диссертационная работа отвечает требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», а автор диссертации **Шубенков Иван Сергеевич** заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.1.9 - «Механика жидкости, газа и плазмы».

Доктор физико-математических наук (специальность – 01.02.05 Механика жидкости, газа и плазмы), профессор, заведующий кафедрой теоретической физики, Физико-математический институт, Пермский государственный национальный исследовательский университет Демин Виталий Анатольевич

Адрес: 614068, Россия, г. Пермь, ул. Букирева, 15, ФГАОУ ВО «Пермский государственный национальный исследовательский университет»
Телефон: 8(342)239-62-27, доб. 8(342)239-62-08
E-mail: demin@psu.ru

«10» ноября 2026 года

Я, Демин Виталий Анатольевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку.

Подпись Демина Виталия Анатольевича заверяю.

Ученый секретарь Е.Г. Антонова