



Федеральное государственное образовательное бюджетное
учреждение высшего образования
«Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»
(Финуниверситет)

Краснодарский филиал Финуниверситета

ОТЗЫВ

« 19 » октября 2023 г.

№ 557/100.13/01.01.28

на автореферат диссертации Некрасова Олега Олеговича «Электротермоконвекция слабопроводящей жидкости в горизонтальном слое при нагреве сверху», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.1.9 – «Механика жидкости, газа и плазмы».

Диссертационная работа Некрасова О. О. посвящена численному и аналитическому исследованию регулярных и хаотических колебательных течений в неоднородно нагретых слабопроводящих жидкостях, находящихся в электрическом поле горизонтального слоя (конденсатора), а также влияние модуляции поля на свойства электроконвективных структур.

Актуальность этой темы обусловлена важностью технических приложений теории для контроля тепло- и массопереноса, и управления этими процессами в технологических приложениях, в частности, высоковольтных устройствах и немеханических переключателях и датчиках. Упомянем также использование результатов для улучшения теплопередачи в однофазных и многофазных системах.

Явление переноса заряда в жидкости под действием адвекции, диффузии и электромиграции является фундаментальной проблемой теоретической физики, далекой от завершения. Поэтому, данная задача также актуальна с точки зрения фундаментальных наук. Конкретной **целью работы** является теоретическое изучение линейных и нелинейных колебаний и волновых структур в нагреваемом сверху горизонтальном слое, заполненном слабопроводящей жидкостью или диэлектрическом.

В диссертации учитывается свободный заряд и его адвекция в неизотермических тяжелых жидкостях с низкой проводимостью: его присутствие изменяет критические параметры возникновения конвекции и оказывает существенное влияние на нелинейную эволюцию возмущений и вид возникающих когерентных структур. Электромиграция и адвекция электрического заряда под действием внешнего электрического поля приводит к возникновению как стационарных, так и колебательных когерентных структур и структур типа бегущих волн. Изменение постоянного поля на переменное приводит к существенному изменению переходных процессов и аттракторов. В работе **впервые** определены пороговые значения возникновения неустойчивости в случае комбинированного нагрева жидкости сверху и дестабилизирующего влияния электрического поля, показано, что нелинейная эволюция возмущений в нагреве сверху может приводить к возникновению хаотического режима, а также сосуществованием синхронных квазипериодических и хаотических движений. В работе

№ 002240

исследовано влияние термогравитационного и кулоновского на поведение малых возмущений слоя жидкости в горизонтальном слое при инъекции электрического заряда и найдены критические параметры неустойчивости и построены соответствующие бифуркационные диаграммы. Вышеизложенным определяется **научная новизна** диссертации.

Апробация работы была проведена на многочисленных конференциях, в том числе международных, шесть работ из восьми опубликованных автором, изданы в журналах, **рекомендованных ВАК**.

По автореферату имеется два замечания-вопроса. Будучи рецензентом ряда статей Некрасова О.О., я задавал этот вопрос диссертанту, но не получил на него ответа. Учитывая фундаментальную важность вопроса, задаю этот вопрос снова. Автор использует формулировку задачи, отличную от обычно применяемой на основе модели Нернста-Планка (R.F. Probstein "Physicochemical hydrodynamics", 1994). Было бы уместно упомянуть о возможности двух математических формулировок исследуемой задачи и объяснить с чем связан выбор данной физической модели и является ли модель диссертанта частным случаем модели Нернста-Планка. В противном случае эти модели противоречат друг другу. Второе замечание не столь существенно и связано с терминологией. Термин «электротермоконвекция» был впервые употреблен в работе PHYSICAL REVIEW E 91, 063006 (2015), Thermoelectroconvection near charge-selective surfaces. Перед введением «нового» термина для устранения последующей путаницы автору следовало поинтересоваться, не употреблялся ли этот термин до него. Знает ли автор о упомянутой статье? Сослался ли он на нее?

Указанные замечания не изменяют **положительной оценки работы**. Судя по автореферату, диссертационная работа «Электротермоконвекция слабопроводящей жидкости в горизонтальном слое при нагреве сверху» удовлетворяет всем требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Некрасов О.О. заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.1.9 – механика жидкости, газа и плазмы.

Я, Демёхин Евгений Афанасьевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Некрасова Олега Олеговича «Электротермоконвекция слабопроводящей жидкости в горизонтальном слое при нагреве сверху», и их дальнейшую обработку.

Доктор физико-математических наук по специальности 1.1.9 –
«Механика жидкости, газа и плазмы», профессор,
заведующий лабораторией
«Электрогидродинамика микро- и наномасштабов»
350051, г. Краснодар, ул. Шоссе Нефтяников, 32,
Финансовый университет при Правительстве РФ
e-mail: eademehin@fa.ru

19 октября 2023 г.

Демёхин Евгений Афанасьевич

Подпись Демёхина Е.А. заверяю

Специалист по персоналу



Н.А. Пичугова