

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Досаева Александра Сергеевича** «Численное моделирование нелинейной динамики волн на воде с использованием метода конформных преобразований», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.6.17 - Океанология.

Диссертационная работа Досаева А.С. посвящена теоретическому исследованию нелинейных волн на поверхности глубокой жидкости. Численное моделирование проводится точными полностью нелинейными методами с использованием конформного преобразования координат – как в двумерной, так и в трехмерной постановке задачи.

В диссертации решаются три основных проблемы: 1) причины асимметрии двумерных волн; 2) формирование, развитие и взаимодействие двумерных солитонообразных структур; 3) формирование трехмерных волн. В *первой задаче* получено стационарное решение с «вмороженной» капиллярной рябью, движущейся с постоянной скоростью. Эта рябь обеспечивает капиллярную диссипацию энергии, которая, вместе с вязкой диссипацией уравнивает ветровую накачку энергии. Результатом является асимметричный профиль волны с крутым передним склоном. Расчетные значения асимметрии волны заметно ниже экспериментальных – по-видимому, из-за присутствующих в экспериментах микрообрушений волн, не учитываемых в модели. Во *второй задаче* показано, что солитонообразные решения формируются при разрушении локализованных крупномасштабных возмущений поверхности. Найдена критическая амплитуда, определяемая отношением ускорения силы тяжести к квадрату завихренности: при превышении этой амплитуды солитон теряет устойчивость. Взаимодействие таких солитонов происходит со сдвигом фазы каждого из солитонов, однако в остальном может рассматриваться как упругое. В *третьей задаче* метод конформных преобразований применен к квазитрехмерной модели. Разработан метод подавления нефизической коротковолновой поперечной неустойчивости. Получены резонансные кривые для пяти-волновых взаимодействий, порождающих трехмерные подковообразные волны.

Результаты, изложенные в диссертации, будут полезны как для развития теоретических и численных методов моделирования волновых течений, так и для понимания природы разнообразных явлений, наблюдаемых в таких течениях. После соответствующего анализа выводы, полученные в диссертации, могли бы быть применены не только к волнам на поверхности природных водоемов, но и к течениям тонких слоев жидкости (пленок), где в экспериментах наблюдаются схожие события. Так, при гравитационном стекании тонких пленок жидкости существуют стационарные нелинейные волны с т.н. «предвестником» из капиллярной ряби, неподвижным относительно основной волны. При высоких скоростях обдува и низких расходах жидкости наблюдаются два взаимодействующих семейства волн; обычно это взаимодействие трактуется как порождение и поглощение волн одного типа волнами другого, однако возможна альтернативная трактовка с описанным в диссертации квазиупругим взаимодействием, сопровождающимся фазовым сдвигом. Срыв капель с поверхности жидкости происходит за счет разрыва газовым потоком мелких подковообразных волн, моделирование которых пленочных задачах сопряжено со значительными трудностями. Таким образом, результаты исследований Досаева А.С. могут иметь применение не только в геофизике, но и в промышленных приложениях.

В целом диссертация Досаева Александра Сергеевича «Численное моделирование нелинейной динамики волн на воде с использованием метода конформных преобразований» является завершенной научно-квалификационной работой. По

актуальности, новизне и достоверности полученных результатов работа полностью соответствует требованиям «Положения о присуждении учёных степеней», предъявляемым к кандидатским диссертациям. А.С. Досаев заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.6.17 - Океанология.

Доктор физико-математических наук (1.1.9 – Механика жидкости, газа и плазмы), ведущий научный сотрудник лаборатории Моделирования с возложением обязанностей заведующего лабораторией, ФГБУН Институт теплофизики им. С.С. Кутателадзе Сибирского отделения РАН

Черданцев Андрей Викторович
8 июня 2026 г.

Подпись сотрудника ИТ СО РАН Черданцева А.В. удостоверяю.

Ученый секретарь ИТ СО РАН
к.ф.-м.н.



Ягодницына Анна Александровна

Почтовый адрес: 630090, г. Новосибирск, пр. акад. Лаврентьева, 1

Телефон: +7(383) 330-90-40

Адрес электронной почты: director@itp.nsc.ru

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт теплофизики им. С.С. Кутателадзе Сибирского отделения Российской академии наук

Я, Черданцев Андрей Викторович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Досаева А.С., и их дальнейшую обработку.