

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Слюняева Алексея Викторовича  
“Аномально высокие морские волны: физические механизмы и  
моделирования” на соискание ученой степени доктора физико-  
математических наук по специальности 25.00.29 – Физика атмосферы и  
гидросферы.

Диссертационная работа А.В. Слюняева посвящена актуальной проблеме аномально больших поверхностных волн, называемых также волнами-убийцами. Среди проблем физики гидросферы и океанологии экстремальные явления на поверхности океана относятся к важнейшим проблемам, поскольку они оказывают серьезное влияние на морское судоходство, а также на функционирование морской инфраструктуры, включая нефтяные платформы и береговые сооружения.

Данная диссертационная работа является плодом многолетней научной работы А.В. Слюняева в области изучения физических механизмов формирования волн-убийц с помощью вычислительных экспериментов. Имя диссертанта хорошо известно специалистам в области волн-убийц благодаря его работам, внесшим большой вклад в эту теорию.

Работа состоит из пяти глав. Первая глава диссертации носит обзорный характер, в которой приводятся различные известные на данный момент факты наблюдения экстремальных волн. В этой главе показано, что многие факты визуального и инструментального наблюдения волн-убийц требуют внимательного отношения, поскольку часто они носят большую долю субъективизма. В этой главе рассматриваются также существующие теории и модели, описывающие феномен волн-убийц.

Вторая глава диссертации посвящена вопросам формирования волн-убийц с учетом слабой и умеренной нелинейности. Предположения о характере нелинейности дают возможность дать теоретическое описание нелинейной эволюции модулированных волн в рамках уравнений огибающей. Автором получены новые асимптотические уравнения пятого порядка по слабой нелинейности, которые описывают нелинейную динамику поверхностных волн. Повышение точности описания динамики волн в рамках полученных уравнений продемонстрировано с помощью серии вычислительных экспериментов.

В третьей главе рассматриваются уже сильно нелинейные эффекты при формировании волн-убийц. Для этого используются вычислительные эксперименты по моделированию волн на поверхности идеальной жидкости при условии потенциальности течения. При этом используются численные методы и схемы, основанные, в том числе, на применении конформных переменных. Результаты сопоставляются с описанием в рамках нелинейного уравнения Шредингера и его обобщений. Рассматривается динамика предельных солитонов и бризерных волновых групп. В диссертации эти результаты применяются для объяснения некоторых механизмов генерации экстремальных волн. Весьма интересным результатом этой главы является поправка к известному индексу модуляционной неустойчивости, которая уточняет критерий возникновения волн-убийц, следующий из теории НУШ. Далее автором рассматриваются оценки времени жизни волн-убийц. Заметим, что полученные в диссертации оценки подтверждаются другими независимыми исследованиями.

В четвертой главе рассматриваются стохастические модели волн-убийц. С помощью различных вычислительных экспериментов автор проводит моделирование динамики ансамблей квазислучайных волновых полей. В этой главе рассматриваются вопросы моделирования некоторых лабораторных экспериментов. При этом рассматриваются модели на основе НУШ и его различных обобщений, а также прямое численное моделирование нерегулярных однонаправленных волн с учетом сильной нелинейности.

Весьма интересными являются результаты, относящиеся к трактовке волн-убийц как когерентным состояниям в стохастических полях поверхностных волн, изложенные в четвертой главе. Эти результаты позволяют получать новые оценки и уточнять существующие относительно статистики возникновения волн-убийц.

Пятая глава посвящена моделям anomalно высоким волнам при условии встречного струйного течения. В этой главе рассматриваются асимптотические модовые теории для трехмерных нелинейных волн. В разделе 5.2 рассматривается линейная теория в рамках модового подхода, а в разделах 5.3 и 5.4 рассмотрена нелинейная теория для

взаимодействующих захваченных мод. Результаты этой главы позволяют найти новые механизмы для формирования волн-убийц. Особенно это актуально в акваториях океана с выраженным течением, где часто отмечаются аномально высокие волны. Полученные автором результаты позволяют уточнить прогноз опасных волн-убийц.

Характеризуя работу в целом, следует отметить, что работа А.В. Слюняева представляет собой серьезное исследование в области волн-убийц. Автореферат и текст диссертации написан очень качественно и профессионально.

Необходимо отметить, что А.В. Слюняев является авторитетным и известным специалистом в области волн-убийц. Его работы опубликованы в очень серьезных международных журналах.

**Работа А.В. Слюняева показывает высокую квалификацию автора в избранной им области исследования, и соответствует всем требованиям, выдвигаемым к докторским работам. А.В. Слюняев, несомненно, заслуживает присвоения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 25.00.29 – физика атмосферы и гидросферы.**

Заведующий кафедрой  
«Математическое моделирование в  
космических системах»  
Федерального государственного автономного  
образовательного учреждения высшего образования  
Российского университета дружбы народов,  
доктор физико-математических наук

Роман Вячеславович Шамин

Адрес: 117198 Москва, ул. Миклухо-Маклая, 6

Тел. +7-916-372-88-42

Email: [roman@shamin.ru](mailto:roman@shamin.ru)

Подпись Р.В. Шамина заверяю \_\_\_\_\_

заместитель директора по науке ИПТИЭ РУДН,

к.э.н. Т.В. Кокуйцева

