

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию

Лоскутова Артема Владимировича

«Динамика волн цунами в северо-западной части Тихого океана на основе инструментальных измерений и численного моделирования»,

представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 25.00.29 – Физика атмосферы и гидросферы

Диссертационная работа Лоскутова Артема Владимировича посвящена исследованию динамики волн цунами в северо-западной части Тихого океана с целью объяснение физических особенностей трансформации цунами, как в открытом океане, так и при приближении к берегу, в зоне шельфа-материкового склона и в прибрежной зоне. Исследование проведено на основе данных инструментальных измерений, а также результатов численных экспериментов для ряда сильнейших событий последнего десятилетия, таких как Самоанское цунами 29 сентября 2009 года, Чилийское цунами 28 февраля 2010 года и Тохоку цунами 11 марта 2011 года, что говорит о **новизне** представленных научных положений, выводов и рекомендаций. **Актуальность** темы исследования не вызывает сомнений и отчасти определяется важностью полученных результатов для долгосрочного прогноза опасности цунами для российского дальневосточного побережья. **Обоснованность и достоверность** защищаемых положений и результатов определяется их публикацией в высокорейтинговых международных журналах высшей пробы. Таким образом, работа А.В. Лоскутова уже прошла все необходимые проверки качества на международном уровне.

Содержание диссертации изложено в четырех главах.

Первая глава является вводной. Здесь приводятся основные методы анализа численных и экспериментальных данных, а также описываются используемые численные модели генерации и распространения волн цунами.

Во второй главе проводится анализ генерации и направленности энергии волнового поля для трех сильнейших исторических событий, произошедших в последнюю декаду: Самоанское цунами 29 сентября 2009 года, Чилийское цунами 28 февраля 2010 года и Тохоку цунами 11 марта 2011 года. Здесь же получен один из основных результатов диссертации о пространственных масштабах и асимметрии источника цунами, которые определяют направленность и частотный диапазон излучения. Если с фундаментальной точки зрения этот результат не является новым, то с точки зрения приложений он крайне важен для понимания волнового режима в северо-западной части Тихого океана.

Третья глава посвящена особенностям распространения цунами в открытом океане, и здесь исследуется влияние топографии и дисперсии на характеристики волнового поля. В первом случае особое внимание уделено эффекту позднего добега максимальной волны при Чилийском цунами 2010 года в п. Северо-Курильск, что объясняется задержкой волнового пакета при последовательной фокусировке и дифракции в центральной части Тихого океана. Этот результат является характеристическим для всех цунами, зарождающихся у берегов Южной Америки, и должен быть учтен в задачах долгосрочного и краткосрочного прогноза, а также при объявлении тревоги цунами,

которая, в данном случае, должна учитывать возможную задержку. Во втором случае исследован ряд небольших цунами, а также обнаружено проявление дисперсионных эффектов Тохоку цунами в направлении короткой оси очага.

И, наконец, в четвертой главе проводится анализ проявлений цунами на шельфе и в прилегающих акваториях. В первом случае подробно изучается шельфовый резонанс при распространении Тохоку цунами. Показано, что наиболее существенное изменение формы сигнала и его усиление происходят при наличии достаточно протяженного шельфа до глубин 100-300 м. Во втором случае исследуются резонансные свойства бухт и заливов различных форм и масштабов о. Сахалин, о. Симушир и о. Шикотан, в том числе таких крупных заливов, как заливы Сахалинский и Анива. Определены резонансные периоды, оценена добротность и рассчитаны пространственные структуры собственных мод. В частности, для залива Анива были выявлены резонансные колебания на периодах до 4.9 ч. Важно отметить, что такие крупномасштабные колебания могут возникать как при сильных цунами, так и при штормовых нагонах. В этом также состоит один из важнейших прикладных результатов данной диссертации, необходимый для правильной оценки волнового режима на российском дальневосточном побережье.

Некоторые отдельные комментарии и замечания к диссертации приведены ниже.

- В параграфе 1.2 описывается собственная модель генерации и распространения цунами. Из описания не ясно, проводилась ли валидация модели относительно классических аналитических или экспериментальных тестов, а также сравнение с другими широко используемыми моделями, многие из которых находятся в открытом доступе.
- Здесь же говорится о расчетных волнограммах в точках, где глубина моря составляет всего 5-10 м. Поскольку на таких глубинах волна уже становится сильно нелинейной, то не очень ясно, насколько используемая линейная модель уравнений мелкой воды адекватна для таких расчетов.
- В параграфе 3.1 обсуждается трансформация Чилийского цунами 2010 года и объясняется эффект 4-х часового сдвига между первой слабой и последующей опасной волной цунами в Северо-Курильске. Как отмечено автором, этот эффект должен сохраняться и для других трансокеанических цунами, приходящих с данного направления, в том числе для Чилийского цунами 1960 года. Было бы интересно увидеть соответствующую статистику по данным наблюдений.
- Здесь же, не понятно, почему не приведено сравнение расчетных и измеренных мареограмм для Чилийского цунами 2010 года, что делается для других исторических цунами.
- К сожалению, диссертация также грешит мелкими описками и опечатками: пропущены предлоги, предложения не всегда согласованы. На рис. 23 есть только сплошная и штриховая линии, поэтому ссылка на цвета не уместна. В подписи к рис. 40 стоит не совсем понятный комментарий. Однако, к чести автора следует сказать, что таких описок умеренное количество, и в целом диссертация оставляет приятное впечатление.

Отмеченные недостатки никоим образом не влияют на положительную оценку диссертационной работы. Считаю, что диссертация А.В. Лоскутова представляет собой завершенное актуальное исследование, имеющее важное научное и практическое значение, результаты которого также могут быть использованы в отечественных службах предупреждения о цунами для улучшения локального прогноза. Результаты диссертации неоднократно докладывались на отечественных и международных научных конференциях. Все результаты работы опубликованы в ведущих российских и международных изданиях, включенных в перечни ВАК, а также в Web of Science и SCOPUS. Особое уважение вызывает наличие у диссертанта 5 статей в журнале Pure and Applied Geophysics, который является одним из ведущих журналов в данной области исследований. Автореферат полностью соответствует содержанию диссертации.

Ввиду всего вышеизложенного, считаю, что диссертация Лоскутова А.В. «Динамика волн цунами в северо-западной части Тихого океана на основе инструментальных измерений и численного моделирования» отвечает всем требованиям и критериям, предъявляемым ВАК РФ к кандидатским диссертациям («Положение о порядке присуждения ученых степеней» (Постановление Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г.), «О внесении изменений в Положение о присуждении ученых степеней» (Постановление Правительства РФ от 21.04.2016 г. № 335)), а ее автор Лоскутов Артем Владимирович заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 25.00.29 – Физика атмосферы и гидросферы.

Официальный оппонент:

Диденкулова Ирина Игоревна

доктор физико-математических наук,
профессор РАН,

ведущий научный сотрудник лаборатории «Моделирования природных и техногенных катастроф» кафедры «Прикладная математика» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева»

05.09.2016.

Адрес: 603950, г. Нижний Новгород, ул. Минина, д. 24

<http://www.nntu.ru/>

e-mail: didenkulova@mail.ru

раб. тел.: +78314360489

Подпись официального оппонента,

д.ф.-м.н., в.н.с. Диденкуловой И.И.

удостоверяю

Ученый секретарь НГТУ

к.т.н., доцент Мерзляков И.Н

