

ОТЗЫВ официального оппонента
на диссертацию на соискание ученой степени
кандидата географических наук Ивановой Анастасии Алексеевны
на тему: «Оценка цунамиопасности северо-восточного побережья
Сахалина и Центральных Курильских островов с учетом современных
данных о рельефе дна»
по специальности 25.00.28 – океанология

Актуальность избранной тематики определяется комплексом проблем по обеспечению безопасности жизнедеятельности населения и устойчивого развития территории Дальневосточного побережья от катастрофических воздействий цунами. Оценка цунамиопасности крайне необходима для совершенствования разработанной автоматизированной системы обнаружения и предупреждения о возможных проявлениях и прогнозируемых масштабах воздействий этих природных негативных явлений на побережье Дальнего Востока.

В настоящее время над этой проблемой трудятся несколько научных учреждений и специалистов из России, Японии, США, Канады и других стран. Разработано множество математических моделей и проведены палеогеографические реконструкции этих событий. Хорошо известны материалы исследований в этом направлении Российских научно-исследовательских институтов - ИО РАН, ИВиС РАН из Петропавловска-Камчатского, МГиГ РАН из Южно-Сахалинска, ДВНИГМИ и ТИГ РАН из Владивостока, ИВМиМГ СО РАН из Новосибирска, а также МГУ имени М.В.Ломоносова и др.

Однако А.А.Иванова совершенно справедливо отмечает, что решение научно-практических задач такого рода зависит не только от корректности самих используемых моделей и реализующих их численных алгоритмов, но и

ряда других факторов, включая данные о морфологии и батиметрии дна на изучаемом участке побережья.

Цель работы - исследование применимости современных данных о рельефе дна для оценки цунамиопасности Дальневосточного региона России.

Композиционно работа А.А.Ивановой состоит из введения, 4-х глав основного текста, заключения и списка использованной литературы из 156 наименований, 101 из которых на английском языке; всего 111 страниц текста и 32 рисунка с картами, графиками и таблицами.

Логика композиционного построения содержательной части диссертации отличается четкостью изложения, разумной последовательностью описания предпринятых аналитических шагов по достижению цели и решению задач. Достоверность результатов исследования подтверждается применением современных информационных и вычислительных ресурсов, а также тщательной проверкой результатов моделирования с использованием данных инструментальных наблюдений, выполненных во время морских экспедиционных исследований и полевых работ.

Защищаемые положения хорошо аргументированы и показывают конкретные результаты достижений, которые автор стремилась реализовать в диссертационном исследовании. Разработана технология генерации сеточных массивов расчетных данных о рельефе дна, произведена оценка точности расчетов максимальных высот цунами, установлен оптимальный масштаб картографических материалов для количественной оценки цунамиопасности, обнаружена опасность возникновения мощных цунами от подводных оползней на северо-восточном побережье острова Сахалин.

Исследование, выполненное А.А.Ивановой, достаточно полно отражено в статьях, опубликованных в журналах, рекомендованных ВАК, и апробировано на Международных конференциях. Автореферат полностью соответствует содержанию диссертации.

Первая глава содержит общие сведения о цунами и цунамиопасности Дальневосточного побережья, приведены основные понятия и сведения о цунамиопасности Дальневосточного региона, раскрыта история развития численных методов расчета цунами, рассмотрены особенности моделирования источника цунами, вызванного подводным землетрясением. В главе затронуты вопросы возможности ретроспективного численного моделирования исторических событий и показаны примеры современных численных моделей генерации и распространения цунами. Автор подчеркивает, что в настоящее время качество численного моделирования процессов генерации и распространения цунами на глубокой воде достигло весьма хорошего уровня. Однако моделирование процесса распространения цунами на мелководье и выхода волны на берег являются более сложной задачей, требующей дальнейшего изучения.

Глава 2. Данные и методы. Содержит обзор сведений по батиметрии Мирового океана, анализ существующих батиметрических карт и картографических материалов с целью определения их качества и детальности отражения морфометрических особенностей подводного рельефа. Для данного региона подобное исследование выполняется впервые. Положительным фактом реализации этого проекта является то, что автор успешно использовала методику построения цифровых моделей рельефа, созданную в Национальном центре информации об окружающей среде (NCEI – National Centers for Environmental NOAA). Эта методика хорошо апробирована, полученные данные успешно внедрены в систему

оперативного моделирования цунами, разработанную в США Тихоокеанской морской лабораторией (PMEL – Pacific Marine Environmental Laboratory).

Однако А.А.Иванова не ограничилась информацией по имеющимся массивам батиметрии. Для эксперимента по вычислению высот цунами построение и оптимизация расчетной сетки у побережья Сахалина производились на основе батиметрической съемки на шельфе и подводном склоне северо-восточной части о.Сахалин, которые выполнялись в рамках трех международных проектов (сокращенно KCS). Батиметрическая карта (KCS) и профили дна, составленные на основе полученных данных промеров, сопоставлены с картой и профилями дна, построенными по данным GEBCO (рис.2.2, 2.3). Таким образом, автору удалось выявить различные характерные неоднородности подводного рельефа (впадины и возвышенности), которые при использовании этой батиметрии будут способствовать рассеиванию волновой энергии цунами и получению заниженных оценок их высот.

Аналогичный анализ батиметрических данных проделан и для Курильских островов. Здесь расчетная сетка в шельфовой области, прилегающей к Курильским островам, создана на основе сопоставления данных ГУНИО, а также 30-секундных данных GEBCO 2014 в глубоководной части расчетной области. Полученная цифровая модель рельефа дна имеет пространственное разрешение 10 угловых секунд (около 300 м.) и позволяет учитывать мелкомасштабные особенности батиметрии дна и контура береговой линии (рис.2.4).

Для отработки методики в качестве объекта исследований выбраны сейсмические события 2006 и 2007 гг., высокая вероятность возникновения которых в районе Средних Курил была ранее предсказана Н.П.Лаверовым, Л.И.Лобковским и др. в 2005 – 2006 гг. Уникальность случая состоит еще и в

том, что случившееся катастрофическое событие было не только спрогнозировано, но и заранее выполнена оценка его последствий.

В главе 3 А.А.Ивановой показано, что впервые в ходе численного моделирования сейсмогенных цунами удалось с достаточной точностью воспроизвести прогнозные значения максимальных высот цунами 2006 и 2007 гг. вдоль Курильских островов, что подтверждается сравнением вычисленных высот с данными полевых исследований. Особенности распределения высот волн вдоль побережья и пространственного распределения максимальных амплитуд цунами по акватории показаны на прилагаемых картах (рис.3.4-3.9, 4.6), составленных автором.

Глава 4. Численное моделирование оползневых цунами вызывает особый интерес. Большое научно-практическое значение приобретают полученные А.А.Ивановой абсолютно новые результаты модельного расчета максимальных высот цунами в акватории Охотского моря на северо-востоке Сахалинского побережья, вызванного предполагаемым подводным оползнем. Впервые для Охотского моря использован метод восстановления исходного «дооползневого» рельефа дна с целью выделения тела оползня и последующего использования этих данных при моделировании инициации цунами. Автору не только удалось получить и детально изучить морфологию и параметры обнаруженного оползневого тела с использованием данных промеров и непрерывного сейсмопрофилирования, но и восстановить на профиле начальное положение оползня.

Известно, что это побережье относится к основным перспективным районам нефтедобычи, и существующие оценки цунамиопасности здесь дают «успокоительные» величины высот волн от Тихоокеанских цунами дециметрового диапазона, что практически не влечет за собой каких-либо негативных опасных воздействий. Но по данным А.А.Ивановой оказывается,

что особую опасность могут представлять внутренние Охотоморские цунами высотой от 2 до 18 м., вызванные предполагаемыми подводными оползнями.

Однако остается вопрос - замечание: как учитываются при гидродинамическом моделировании особенности механизма образования не только оползневого тела в виде тяжелой вязкой жидкости, стекающей по склону, но и мутьевого облака, изменяющего физические свойства водной массы? В списке литературы есть повторы, например 23 – 26.

Результаты выполненных научно-исследовательских работ соответствуют поставленным задачам и указывают на то, что цель достигнута. Защищаемые положения полностью отражают генеральную идею и суть выполненных исследований, а главное подчеркивают значение авторских достижений и ценность разработанных рекомендаций для обеспечения безопасности жизнедеятельности населения и принятия оперативных решений административно-хозяйственного управления природопользованием Дальневосточного региона России.

Вместе с тем, указанные замечания не умаляют значимости диссертационного исследования. Диссертация отвечает требованиям, установленным Московским государственным университетом имени М.В.Ломоносова к работам подобного рода. Содержание диссертации соответствует паспорту специальности 25.00.28 – океанология (по географическим наукам), а также критериям, определенным пп. 2.1-2.5 Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В.Ломоносова, а также оформлена согласно приложениям № 5, 6 Положения о диссертационном совете Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова.

Таким образом, соискатель Иванова Анастасия Алексеевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата географических наук по специальности 25.00.28 – океанология.

Официальный оппонент:

доктор географических наук,
профессор кафедры геоморфологии и палеогеографии,
географический факультет
ФГБОУ ВО «Московский государственный
университет имени М.В.Ломоносова»
ИГНАТОВ Евгений Иванович

Игнатов
5.12.2018г.

Контактные данные:

тел.: 8-916-3416-916, e-mail: ign38@mail.ru

Специальность, по которой официальным оппонентом
защищена диссертация:

25.00.25 - геоморфология и эволюционная география

Адрес места работы:

119991, ГСП-1, Москва, Ленинские горы, д.1,

МГУ имени М.В. Ломоносова, географический факультет

Тел.: +7(495)939-54-69; e-mail: morfopaleo@gmail.com


Подпись руки *Е.И. Игнатов*
Заверяю за канцелярией *(С.П. Мещеряков)*