

ОТЗЫВ

научного консультанта

**о диссертационной работе Зайцева Андрея Ивановича
«МОДЕЛИРОВАНИЕ НЕЛИНЕЙНЫХ ДЛИННЫХ ВОЛН ТИПА
ЦУНАМИ В РАМКАХ ТЕОРИИ МЕЛКОЙ ВОДЫ И ЕЕ
ДИСПЕРСИОННЫХ ОБОБЩЕНИЙ С ПОМОЩЬЮ
ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА НАМИ-ДАНС»,
представленной на соискание ученой степени
доктора физико-математических науки по специальности
01.02.05 – Механика жидкости, газа и плазмы**

Зайцев Андрей Иванович, 1981 года рождения, в 2003 году окончил факультет Информационных Систем и Технологий (ФИСТ) Нижегородского Государственного Технического Университета им. Р.Е. Алексеева по специальности «Прикладная Математика и Информатика». После окончания университета поступил в аспирантуру НГТУ и в 2006 году завершил обучение по специальности 01.02.05 «Механика жидкости, газа и плазмы». В том же году на заседании диссертационного совета «К 002.239.01» при Институте Океанологии РАН им. П.П. Ширшова успешно защитил диссертацию на тему «Моделирование цунами в Черном море и катастрофического события 2004 г. в Индийском океане». Решением Высшей аттестационной комиссии Министерства образования и науки Российской Федерации ему выдан диплом КТ №185009 о присуждении ученой степени кандидата физико-математических наук.

В 2012 году Зайцев А.И. поступил в очную докторантуру ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет им. Р. Е. Алексеева», по окончании которой продолжил работу над докторской диссертацией.

В диссертации Зайцев А.И. рассмотрел и решил актуальную научную проблему, связанную с разработкой надежных вычислительных инструментов решения нелинейных уравнений гидродинамики длинных волн и их использованием для моделирования морских природных катастроф и их последствий.

Им были решены следующие задачи:

- модификация вычислительного комплекса НАМИ-ДАНС, позволяющая учесть дисперсионные эффекты при распространении длинных волн;
- моделирование исторических цунами сейсмического, оползневоего и атмосферного происхождения для объяснения и интерпретации наблюдаемых данных;
- оценка воздействия цунами на конструкции малого диаметра и перенос донных осадков;

- вероятностный анализ возможных высот волн цунами в районе строительства АЭС «Эль-Дабха» (Египет), сооружаемой российскими специалистами;
- предварительные оценки опасности цунами для Черноморского побережья России;
- анализ данных наблюдений аномально больших волн в прибрежной зоне острова Сахалин.

К основным научным результатам исследований следует отнести:

1. Вычислительный комплекс НАМИ-ДАНС (NAMI-DANCE), позволяющий учитывать дисперсионные эффекты при распространении длинных волн. Реализована идея использования численной дисперсии вместо физической, что позволяет сохранить быстродействие, характерное для решения уравнений мелкой воды без дисперсии.
2. Оценки воздействия цунами на конструкции малого диаметра. Результаты численных расчётов волновых характеристик при наличии защитных структур в прибрежной зоне (волнорезы, дамбы и защитные стенки) и жилой застройки на берегу.
3. Методика расчета значений числа Рауза, характеризующего степень движения донных наносов, при вхождении длинной волны в бассейн сложной формы.
4. Результаты численного моделирования слабого цунами при глубокофокусном (глубина фокуса более 600 км) землетрясении 24 мая 2013 года в Охотском море с магнитудой 8.3.
5. Вероятностный анализ возможных высот волн цунами в месте строительства АЭС «Эль-Дабха» (Египет).
6. Результаты численного моделирования гипотетического оползневое цунами в районе дельты реки Нил (юго-восточная часть Средиземного моря), показавшие, что высоты волн могут составлять 12 м на ближайшем побережье.
7. Оценки сравнительной цунами опасности для Черноморского побережья России, основанные на результатах численного моделирования прогностических событий с источниками, равномерно распределенными в бассейне Черного моря.
8. Численная модель НАМИ-ДАНС_Р (NAMI-DANCE_Р) для учета атмосферных возмущений. Результаты расчетов движения волн под действием атмосферных фронтов, перемещающихся с постоянной скоростью.

Результаты диссертации неоднократно обсуждались на семинарах Нижегородского государственного технического университета им. Р.Е. Алексеева и Специального конструкторского бюро средств автоматизации

морских исследований ДВО РАН. Особо хочется отметить пленарный доклад «Опасные морские явления в Охотском море, экспериментальные исследования и численное моделирование», сделанный на выездном заседании Президиума ДВО РАН (Южно-Сахалинск, 2012). Полученные результаты используются в научно-исследовательских проектах различной направленности (Гранты Президента Российской Федерации, РФФИ, проекты в рамках федеральных целевых программ РФ и др.), в том числе выполняемых под руководством автора диссертации. В диссертацию включены результаты исследований, поддержанные РФФИ (проекты № 09-05-00971-а «Исследование цунами в Тихом океане в рамках нелинейно-дисперсионной теории длинных волн с помощью усовершенствованного вычислительного комплекса 2009-2011 г.» и № 13-05-90761 «Исследование характеристик поверхностных волн по данным датчиков гидростатического давления») и грантом Президента Российской Федерации для государственной поддержки молодых российских ученых – кандидатов наук МК-4315.2015.5 «Численные и экспериментальные исследования волновых процессов в прибрежной зоне: мониторинг и прогнозирование», руководителем которых являлся диссертант. Исследования морских природных катастроф в Охотском море поддержаны грантами ДВО РАН – проекты 10-III-B-01И-014 и 11-III-B-01И-017 «Создание информационной системы для мониторинга волнового режима в заливе Анива», 11-III-D-07-028 «Исследование волнового режима в Южной части Охотского моря», 12-III-B-07-017 «Опасные морские явления в южной части Охотского моря, экспериментальные исследования и численное моделирование», 12-III-B-07-017 «Опасные морские явления в южной части Охотского моря, экспериментальные исследования и численное моделирование», 13-III-B-07-143 «Морские природные катастрофы в прибрежной зоне: численное моделирование и натурные эксперименты» и 13-III-D-07-041 «Исследование морских природных катастроф в широком частотном диапазоне в Южной части Охотского моря», руководителем которых также является диссертант. Также в диссертации нашли отражения исследования, выполненные по Европейскому проекту ASTARTE 2013-2015 гг. (по программе FP7), координатором работ по которому с российской стороны (СКБ САМИ ДВО РАН) являлся автор данной диссертации. Особо хотелось бы отметить проект «Оценка и картирование опасности цунами в Чёрном море», выполненный по заказу ФГУП Научно-технический Центр по сейсмостойкому строительству и инженерной защите от стихийных бедствий, ответственным исполнителем работ по которому был диссертант.

Основные положения диссертации представлены в 38 печатных работах, включая 29 статей в журналах, включенных в список ВАК и/или входящих в мировые индексы цитирования (SCOPUS, Web of Science) и 7 статей в трудах

международных конференций. Получено 3 свидетельства о регистрации программ для ЭВМ в Роспатенте.

За время работы над диссертацией Зайцев А.И. зарекомендовал себя как высококвалифицированный и активный ученый, способный формулировать и решать крупные научные и практические проблемы.

Диссертационная работа Зайцева Андрея Ивановича «Моделирование нелинейных длинных волн типа цунами в рамках теории мелкой воды и ее дисперсионных обобщений с помощью вычислительного комплекса НАМИ-ДАНС» является законченным исследованием, имеющим научную и практическую ценность, написана простым и доступным языком и отвечает требованиям, предъявляемым ВАК Министерства образования и науки Российской Федерации к докторским диссертациям. Считаю, что Зайцев Андрей Иванович заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.02.05 – Механика жидкости, газа и плазмы.

Доктор физико-математических наук,
профессор, главный научный сотрудник,
заведующий кафедрой «Прикладная
математика» Нижегородского государст-
венного технического университета
им. Р.Е. Алексеева

Куркин Андрей Александрович

603950, ГСП-41, Нижний Новгород
ул. Минина, д. 24
тел.: +7(831)4366393
e-mail: aakurkin@gmail.com

Подпись Куркина А.А. удостоверяю
Ученый секретарь Ученого совета НГТУ



И.Н. Мерзляков