

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 002.069.01 НА БАЗЕ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО НАУЧНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ «ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
ИНСТИТУТ ПРИКЛАДНОЙ ФИЗИКИ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК» ПО
ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 21.10.2019 №30

О присуждении Кузнецовой Александре Михайловне, гражданке РФ,
ученой степени кандидата физико-математических наук

Диссертация «Численное моделирование поверхностного ветрового волнения на коротких разгонах» по специальности 25.00.29 — физика атмосферы и гидросферы принята к защите 17 июня 2019 г., протокол № 27, диссертационным советом Д 002.069.01 на базе Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр «Институт прикладной физики Российской академии наук» (ИПФ РАН), 603950, Нижний Новгород, ул. Ульянова, 46.

Соискатель, Кузнецова Александра Михайловна 1990 года рождения, в 2013 году окончила Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского», работает младшим научным сотрудником в отделе нелинейных геофизических процессов ИПФ РАН.

Диссертация выполнена в отделе нелинейных геофизических процессов ИПФ РАН.

Научный руководитель — доктор физико-математических наук Троицкая Юлия Игоревна, заведующая отделом нелинейных геофизических процессов ИПФ РАН.

Официальные оппоненты:

Гулев Сергей Константинович, доктор физико-математических наук, профессор, член-корреспондент РАН, ФГБУН «Институт океанологии имени П. П. Ширшова Российской академии наук» (г. Москва),

Кудрявцев Владимир Николаевич, доктор физико-математических наук, профессор, ФГБОУВО «Российский государственный гидрометеорологический университет» (г. Санкт-Петербург)

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация ФГБУН «Институт физики атмосферы имени А.М. Обухова Российской академии наук» в своем положительном заключении, подписанном доктором физико-математических наук, заведующей лабораторией взаимодействия атмосферы и океана Репиной Ириной Анатольевной и доктором физико-математических наук, заведующим отделом динамики атмосферы академиком Голицыным Георгием Сергеевичем, указала, что диссертация А.М. Кузнецовой является завершенной научно-исследовательской работой на актуальную тему, выполненной автором самостоятельно на высоком уровне. Работа удовлетворяет требованиям «Положения о присуждении ученых степеней» (пп. 9–14), утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. №842, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 25.00.29 — физика атмосферы и гидросферы.

Соискатель имеет 37 опубликованных работ, все – по теме диссертации: 9 статей в рецензируемых отечественных и зарубежных журналах и 28 публикаций в сборниках трудов и тезисов всероссийских и международных конференций. Наиболее значимыми публикациями соискателя по теме диссертации являются:

1. Kuznetsova A.M., Baydakov G.A., Papko V.V., Kandaurov A.A., Vdovin M.I., Sergeev D.A., Troitskaya Yu. I. Adjusting of wind input source term in WAVEWATCH III model for the middle-sized water body on the basis of the field experiment // *Advances in Meteorology*, 2016, vol. 1, article ID 574602, pp. 1-13.

2. Кузнецова А.М., Байдаков Г.А., Папко В.В., Кандауров А.А., Вдовин М.И., Сергеев Д.А., Троицкая Ю.И. Натурные исследования и численное моделирование ветра и поверхностных волн на внутренних водоемах средних размеров // *Метеорология и гидрология*, 2016, №2, с.85-97.

3. A Kuznetsova, G Baydakov, D Sergeev, Yu Troitskaya. Development of a regional model based on adapted WAVEWATCH III and WRF models for the predic-

tion of surface wind waves on the reservoir and wind // Journal of Physics: Conference Series, Vol. 955, 012014, 2018.

4. Alexandra Kuznetsova, Georgy Baydakov, Alexandr Dosaev, Daniil Sergeev and Yulia Troitskaya. Wind waves modeling under hurricane wind conditions // Journal of Physics: Conference Series, Vol. 1163, 012054, 2019.

На автореферат диссертации поступили 8 отзывов. Все отзывы положительные. В них отмечаются актуальность диссертации, научная новизна и практическая значимость полученных результатов. В некоторых отзывах на автореферат содержатся замечания.

Отзыв ведущей организации содержит следующие замечания: 1) не указано, учитывалась ли зависимость от стратификации атмосферы при разработке параметризации коэффициента сопротивления, для какого диапазона скоростей ветра разработана параметризация, проводилась ли выборка данных по направлениям ветра; 2) не рассмотрен параметр шероховатости поверхности и не указано, проводились ли его оценки; 3) не указано, рассматривалось ли применение готовых версий WRF с ветро-волновым блоком; 4) не указано на возможность использования совместных ветро-волновых-озерных моделей; 5) помимо прогноза волнения для внутренних водоемов, интерес может представлять также исследование климатологии морского волнения для указанных регионов; 6) два редакционные замечания по использованным терминам.

Отзыв официального оппонента д.ф.-м.н. С.К. Гулева содержит следующие замечания: 1) недостаточно обоснована необходимость экспериментов с разработанной конфигурацией волновой модели для других районов; 2) не совсем точно определяется, что такое «объединение» волновой и атмосферной модели; 3) отсутствуют численные эксперименты по чувствительности атмосферной модели к боковым граничным условиям и степень их радиации внутрь расчетных областей; 4) не проведены эксперименты с гидростатической версией модели WRF.

Отзыв официального оппонента д.ф.-м.н. В.Н. Кудрявцева содержит следующие замечания: 1) следовало подробнее описать, как была получена оценка коэффициента сопротивления (CD), с указанием способа получения и оценкой ошибок; 2) требует обсуждения расхождение между предложенным CD и теми,

что представлены в литературе; 3) учитывая большую крутизну волн, правильнее было бы сосредоточиться не на подстройке ветровой накачки, а на модификации диссипации; 4) утверждение о том, что в условиях коротких разгонов Горьковского водохранилища основной вклад в развитие волнения вносит именно ветровая накачка, требует более веских обоснований; 5) не отмечено, как соотносится поток количества движения от ветра к волнам в модифицированной модели WW-III с турбулентным потоком импульса в атмосфере; 6) раздел 3.4 выбивается из контекста диссертации, его результаты изложены излишне конспективно; 7) недостаточно внимания уделено расчету параметров в разделе 3.4.3 (CD и брызги, их связь с параметрами ветра и волнения); 8) два редакционных замечания по оформлению рис. 4 и одному из терминов.

В отзыве на автореферат от д.г.н. И.М. Кабатченко (ФГБУН «Государственный океанографический институт») отмечено, что не указаны физические механизмы, обеспечивающие обратную связь в системе волны–ветер. В отзыве на автореферат от д.ф.-м.н. В.Н. Зырянова (ФГБУН «Институт водных проблем Российской академии наук») указано, что стоит заменить формулировку для обозначения подхода, основанного на решении уравнений Рейнольдса, и задан вопрос о связи наблюдаемого спектра волн и спектра Филлипса. В отзыве на автореферат от д.ф.-м.н. А.Л. Чикина (ФГБУН «Федеральный исследовательский центр «Южный научный центр Российской академии наук») отмечено, что стоило более подробно описать процесс адаптации модели и указать, на каком языке программирования написана программа для подстройки параметризации нелинейности. В отзыве на автореферат от к.ф.-м.н. А.А. Кубрякова (ФГБУН «Федеральный исследовательский центр «Морской гидрофизический институт Российской академии наук») задан вопрос о несогласованности данных о ветре и волнении на рис. 9, и указано на неверное употребление термина «объединенная модель».

Отзывы на автореферат от д.ф.-м.н. Н.А. Дианского (ФГБОУВО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова»), д.ф.-м.н. Р.В. Шамина (ФГБОУВО «МИРЭА – Российский технологический университет»), д.ф.-м.н. Б.В. Левина (ФГБУН «Институт морской геологии и геофизики ДВО

РАН»), к.ф.-м.н. А.В. Бабанина (Высшая инженерная школа Мельбурна, Австралия) замечаний не содержат.

В своих ответах на указанные замечания А.М. Кузнецова дала необходимые пояснения и уточнила соответствующие положения диссертации. Диссертационный совет отмечает, что ряд замечаний носят характер пожеланий для проведения соискателем дальнейших исследований по теме диссертации.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается тем, что оппоненты являются признанными высококвалифицированными специалистами в области физики взаимодействия атмосферы и океана, а одним из важнейших направлений деятельности ведущей организации является исследование процессов взаимодействия атмосферы и океана, в том числе, ветроволнового взаимодействия на морской поверхности.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

→ предложена параметризация аэродинамического сопротивления взволнованной поверхности и четырехволновых нелинейных взаимодействий для адаптации волновой модели WAVEWATCH III к условиям коротких разгонов;

→ на примерах расчета развития волнения на коротких разгонах в прибрежной зоне океана показано, что применение адаптации модели WAVEWATCH III повышает точность прогноза интегральных параметров волнения по сравнению со стандартными параметризациями;

→ на примере Горьковского водохранилища показано, что повышение пространственного разрешения в атмосферной модели WRF значительно улучшает прогноз приводного ветра по сравнению с данными реанализа;

→ на примере обработки данных натуральных измерений показано, что для внутреннего водоема использование комбинированной системы анализа ветра и волнения повышает точность моделирования средних параметров волнения в сравнении с применением данных реанализа только о скорости ветра.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

– полученные результаты могут быть использованы для решения фундаментальных проблем в изучении процессов взаимодействия океана и атмосферы;

– комплексные исследования ветроволнового режима внутренних водоемов позволяют совершенствовать методы численного моделирования поля поверхностных волн в таких водоемах.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что результаты могут быть использованы:

– для получения корректных прогнозов ветра и волнения на малых ветровых разгонах (на акваториях внутренних водоемов и прибрежных морских акваториях со сходными параметрами);

– при проектировании гидротехнических укреплений берегов водохранилищ, препятствующих эрозии береговой линии в результате воздействия ветровых волн.

Оценка достоверности результатов исследования выявила хорошее качественное и количественное совпадение результатов моделирования с экспериментально полученными данными. Результаты диссертации опубликованы в ведущих рецензируемых российских и зарубежных научных журналах, неоднократно докладывались соискателем на международных и всероссийских конференциях.

Все приведенные в диссертации результаты получены либо лично соискателем, либо при его непосредственном участии.

На заседании 21.10.2019 г. диссертационный совет принял решение присудить А.М. Кузнецовой ученую степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 19 человек (из них 18 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации), участвовавших в заседании, из 23 человек, входящих в состав совета, проголосовал: за — 15, против — 1, недействительных бюллетеней — 3.

Председатель диссертационного совета
доктор физ.-мат. наук, член-корреспондент РАН

Е.А. Мареев

Ученый секретарь диссертационного совета
кандидат физ.-мат. наук

А.И. Малеханов

«21» октября 2019 г.



А.И. Малеханов