

### Протокол № 33

заседания диссертационного совета Д 212.197.02

от 29.09.2016

Состав диссертационного совета утвержден в количестве 30 человек. Присутствовали на заседании 20 человек, из них 4 по профилю рассматриваемой диссертации.

**Председатель:** д. геогр. наук, профессор, Малинин Валерий Николаевич

**Ученый секретарь:** к. геогр. наук, профессор Воробьев Владимир Николаевич

#### **Присутствовали:**

д. геогр. наук, профессор Алексеев Генрих Васильевич,

д. геогр. наук, ст. науч. сотр. Бабкин Алексей Владимирович,

д. геогр. наук, проф. Бабкин Владимир Иванович,

д. геогр. наук, профессор Барышников Николай Борисович,

к. геогр. наук, профессор Воробьев Владимир Николаевич,

д. экон. н., доцент Гогоберидзе Георгий Гививич,

д. геогр. н., профессор, Догановский Аркадий Михайлович,

д. техн. наук, профессор Коваленко Виктор Васильевич,

д. физ.-мат. наук, профессор Кудрявцев Владимир Николаевич,

д. техн. наук, доцент Кузьмин Вадим Александрович,

д. техн. наук, профессор, Лобанов Владимир Алексеевич,

д. геогр. наук, профессор Малинин Валерий Николаевич,

д. геогр. наук, ст. науч. сотр. Мякишева Наталия Вячеславовна,

д. геогр. наук, ст. науч. сотр. Наumenко Михаил Арсеньевич,

д. геол.-минерал. наук, профессор, Павлов Александр Николаевич,

д. геогр. наук, профессор Угрюмов Александр Иванович,

д. физ.-мат. наук, профессор Царев Валерий Анатольевич,

д. геогр. наук, профессор Шилин Михаил Борисович,

д. техн. наук, профессор Шнеерсон Ефим Залманович

д. физ.-мат. наук, профессор Яковлев Виктор Александрович.

#### **Официальные оппоненты по диссертации:**

- Белоненко Татьяна Васильевна, д. геогр. н., Институт наук о Земле, Санкт-Петербургский государственный университет;

- Караев Владимир Юрьевич, к. физ.-мат. н., ст. науч. сотрудник Института прикладной физики РАН

дали положительное заключение по диссертации.

#### **Ведущая организация:**

ФГБУН «Геофизический центр РАН», г. Москва, дала положительное заключение, составленное и подписанное Лебедевым Сергеем Анатольевичем, д. ф.-м. н., вед. науч. сотр. Лаборатории геоинформатики и геомагнитных исследований и утвержденное А.А.

Соловьевым, д.ф.-м.н., проф., зам. директора по науке ФГБУН Геофизический центр РАН  
13 сентября 2016 г.

**Слушали:**

Защиту диссертации на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 25.00.28 – Океанология **Хоссейн Фарджам** «Особенности поля ветровых волн в Индийском океане по данным спутниковых альтиметрических измерений».

Научный руководитель Владимир Николаевич Кудрявцев, д. физ.-мат. н., исполнительный директор лаборатории спутниковых исследований Российского государственного гидрометеорологического университета.

Научный консультант Бергман Шапрон, д.ф.-м.н., директор Лаборатории космической океанографии во Французском институте изучения и освоения океана (IFREMER).

Всего поступило 5 отзывов на автореферат. Отрицательные отзывы отсутствуют. По решению диссертационного совета оглашается обзор отзывов на автореферат.

Вопросы задали члены совета: В.А. Кузьмин, В.А. Царев, В.Н. Малинин, В.А. Лобанов, А.Н. Павлов, Г.В. Алексеев, Н.В. Мякишева, В.И. Бабкин, М.А. Науменко.

В дискуссии приняли участие члены совета Г.В. Алексеев, А.Н. Павлов, В.А. Царев, В.Н. Малинин.

В состав счетной комиссии большинством голосов выбраны В.А. Кузьмин, Г.В. Алексеев, А.Н. Павлов.

**Постановили:**

1. На основании результатов тайного голосования членов диссертационного совета (за – 20, против - 0, недействительных бюллетеней -- 0) считать, что диссертация соответствует требованиям Высшей аттестационной комиссии, предъявляемым диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор – **Хоссейн Фарджам** – заслуживает присвоения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 25.00.28 – Океанология.
2. Принять заключение диссертационного совета Д 212.197.02 при ФГБОУ ВО Российский государственный гидрометеорологический университет в соответствии с положением ВАК (текст заключения совета по диссертации **Хоссейн Фарджам** прилагается). Результаты голосования: за – 20, против - 0, воздержались – 0.

Председатель совета Д 212.197.02

д. геогр. наук, профессор,

 Малинин Валерий Николаевич

Ученый секретарь совета

к. геогр. наук, профессор

 Воробьев Владимир Николаевич

29 сентября 2016 г.



ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА  
Д 212.197.02 НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО  
БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ «РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ» (МИНИСТЕРСТВО  
ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ) ПО ДИССЕРТАЦИИ  
НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК.

аттестационное дело № \_\_\_\_\_

Решение диссертационного совета от 29 сентября 2016 г. № 33

О присуждении Фарджаму Хоссейну, гражданину Ирана, ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Особенности поля ветровых волн в Индийском океане по данным спутниковых альтиметрических измерений» по специальности 25.00.28 – «Океанология» принята к защите 15 июня 2016 года, протокол № 26, диссертационным советом Д 212.197.02 на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный гидрометеорологический университет» (Министерство образования и науки Российской Федерации), 195196, Россия, Санкт-Петербург, Малоохтинский проспект, дом 98, созданным в соответствии с приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 01.04.2013 г. № 156/нк.

Соискатель Фарджаму Хоссейн, 1980 года рождения. В 2006 году окончил магистратуру в Иранском государственном университете по подготовке университетских преподавателей «Тарбиете Модаррес» по специальности «Физическая океанография». С 2013 по 2016 годы обучался в очной аспирантуре Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный гидрометеорологический университет».

Диссертация выполнена в Лаборатории спутниковой океанографии в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении

высшего образования «Российский государственный гидрометеорологический университет».

Научный руководитель – Кудрявцев Владимир Николаевич, доктор физико-математических наук, исполнительный директор Лаборатории спутниковой океанографии Российского государственного гидрометеорологического университета.

Научный консультант – Шапрон Берtrand, доктор физико-математических наук, научный руководитель Лаборатории спутниковой океанографии Российского государственного гидрометеорологического университета.

Официальные оппоненты:

1. Белоненко Татьяна Васильевна, доктор географических наук, старший научный сотрудник кафедры океанологии ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет», Институт наук о Земле,

2. Караев Владимир Юрьевич, кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр Институт прикладной физики Российской академии наук», г. Нижний Новгород, дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Геофизический центр Российской академии наук» (ГЦ РАН), г. Москва, в своём положительном отзыве, подписанном Лебедевым Сергеем Анатольевичем, доктором физико-математических наук, ведущим научным сотрудником Лаборатории геоинформатики и геомагнитных исследований ФГБУН «Геофизический Центр Российской академии наук», и утверждённым Соловьёвым Анатолием Александровичем, доктором физико-математических наук, заместителем директора по науке, указала, что диссертационная работа Хоссейна Фарджамии «Особенности поля ветровых волн в Индийском океане по данным спутниковых альтиметрических измерений» является законченным научным исследованием, представляющим значительный научный интерес и имеющим большое практическое значение, в котором существенно усовершенствована технология стандартных алгоритмов восстановления скорости ветра в прибрежных зонах по данным спутниковых альтиметрических измерений,

осуществлено на новом уровне решение крупной научной задачи, а именно, выявлены, в том числе впервые, некоторые закономерности режима ветрового волнения в северной части Индийского океана. Диссертация Хоссейна Фарджамии соответствует пункту 9 «Положения о присуждении ученых степеней» от 24 сентября 2013 г. № 842, предъявляемым к кандидатским диссертациям и содержит решение научной проблемы, имеющей важное экономическое значение. Автореферат полностью соответствует содержанию диссертации. Таким образом, диссертационная работа отвечает всем требованиям ВАК, а ее автор достоин присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 25.00.28 – «океанология».

Соискатель имеет 7 опубликованных работ по теме диссертации, в том числе 3 статьи – в изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией РФ, 1 – в зарубежном научном журнале, общим объемом: 2,065 п. л.

1. Фарджамии Х., Б. Шапрон Особенности поля ветра в северной части Индийского океана на основе анализа данных NCEP за период 2010-2014 // Учёные записки РГГМУ, 2015, №. 39. С. 142 – 148.

2. Фарджамии Х., Б. Шапрон Климатология зыби и ветровых волн в северной части Индийского океана на основе спутниковых альтиметрических данных // Общество. Среда. Развитие, 2015 № 4. С. 182 – 189.

3. Farjami H., P. Golubkin, B. Chapron, Impact of the sea state on altimeter measurements in coastal regions, Remote Sensing Letter, 2016, 7(10), 935 — 944. DOI:10.1080/2150704X.2016.1201224.

4. Фарджамии Х., Голубкин П.А., Кудрявцев В.Н. Развитие ветровых волн в прибрежных зонах при переменных ветрах. Пример: в Персидском заливе и в Аравийском море // Учёные записки РГГМУ, 2016, № 44, С. 121-128.

На диссертацию и автореферат поступило 5 отзывов, все отзывы положительные:

1. Отзыв доктора физ.-мат. наук Владимира Александровича Дулова, зав. Лабораторией прикладной физики моря, Морского гидрофизического института РАН: без замечаний.

2. Отзыв доктора физ.-мат. наук Митника Леонида Моисеевича, зав. отделом спутниковой океанологии, ФГБУН «Тихоокеанский океанологический

институт им. В.И. Ильичева Дальневосточного отделения РАН» (ТОИ ДВО РАН): без замечаний.

3. Отзыв доктора физ.-мат. наук, Сергея Ильича Бадулина, зав. Лабораторией нелинейных волновых процессов, ФГБУН «Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН». В отзыве указаны следующие замечания:

1) В разделе 1.5 описана методика разделения волнового поля на зыбь и ветровые волны. Такое разделение, на наш взгляд, производится на основе довольно спорного критерия (ур-я 2 и 3 в автореферате), ассоциирующего зыбь с полностью развитым волнением. Понятие развитого (насыщенного) волнения является, в значительной степени, абстракцией, вряд ли реализующейся в океане (см. Komen, Hasselmann, Hasselmann 1984), особенно на относительно небольших акваториях вроде Аравийского моря. Построения автора (рис. 1-4 диссертации) в связи с используемым критерием показывают непрерывный, ничем не выделенный переход между ветровыми волнами и зыбью. Этот важный вопрос заслуживает, безусловно, всестороннего обсуждения и может быть рассмотрен автором в его дальнейшей работе.

2) Техническое замечание к рис.1-4 диссертации. Более удобными для анализа могли бы быть диаграммы в осях ( $H_s$ ,  $U_{10}^2$ ), линия раздела между ветровым волнением и зыбью близка к параболе. Кроме того, уместны были бы комментарии к выводу о высокой корреляции полей волн и ветра в разделе 1.7, поскольку это не согласуется с ранее сделанным выводом о преобладании зыби на исследуемых акваториях. Учитывалось ли (и как) в этой оценке разделение волнения на ветровое и зыбь? Наличие зыби, очевидно, должно существенно снижать корреляцию.

3) Рис.3 автореферата, на котором показано сравнение различных методов введения поправок, представляется не совсем удачным. Следовало бы расширить диапазон значений высот волн, что показало бы существенно различные законы убывания УЭПР для этих моделей.

4) Как показано в работе, стандартные алгоритмы существенно завышают этот рост ("ложный рост" в тексте автореферата) (В разделе 2.7).

Техническое замечание к этой части: правый рисунок 5 - следовало бы дать разгон в километрах, но не в метрах, а ось ординат сделать логарифмической, поскольку поправки к УЭПР (разности поправок для С и К<sub>и</sub> диапазонов) в рамках обсуждаемой модели экспоненциально зависят от высоты волнения (ур-е 6 автореферата).

4. Отзыв доктора физ.-мат. наук Мелентьева Владимира Владимировича, профессор, ФГАОУ ВО «Санкт - Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения» (ГУАП): без замечаний.

5. Отзыв кандидата физ.-мат. наук Зимины Алексея Вадимовича, Санкт-Петербургский филиал федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт океанологии им. П.П.Ширшова Российской академии наук. В отзыве указаны следующие замечания:

1) в автореферате не приведены численные результаты сопоставления альтиметрических измерений с модельными предсказаниями, на основе которых делается вывод, что волновое поле в Аравийском море и в Бенгальском заливе в основном представлено волнами зыби;

2) на стр. 10 автореферата фраза «Первый временный ряд высоты значимой волны регулярнее, чем первый временный ряд приводного ветра в обеих акваториях.» требует дополнительных пояснений.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается опытом их работы и наличием публикаций в данной области. Оппонент Т.В. Белоненко имеет большой опыт работы в области спутниковой океанографии и градиентно-вихревых волн в океане. Оппонент В.Ю. Караев имеет большой опыт в области дистанционного зондирования морской поверхности, разработки приборов для измерения параметров волнения. Сотрудники ведущей организации имеют значительный опыт в области дистанционного зондирования, океанологии и взаимодействия океана и атмосферы, исследования динамических процессов в морской среде.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

1. Проведен анализ изменчивости полей ветра и волн в северной части Индийского океана на основе архивных альтиметрических измерений волн и

ветра. Установлено, что наиболее интенсивная изменчивость волн наблюдается в центральном районе Аравийского моря и в северном районе Бенгальского залива, что объясняется влиянием сезонных муссонов в Индийском океане.

2. Показано, что применение стандартных алгоритмов восстановления скорости ветра в прибрежной зоне по данным альтиметрических измерений приводит к значимым систематическим ошибкам, связанным с влиянием развития ветрового волнения на отражённый радиолокационный сигнал.

3. На основе моделирования отражённого радиосигнала в поле развивающегося волнения, предложен метод коррекции стандартных альтиметрических алгоритмов, позволяющий существенно улучшить точность восстановления скорости ветра в прибрежных зонах, который может быть в дальнейшем использован в оперативной практике.

4. На основе альтиметрических измерений исследованы особенности пространственного распределения энергии волн в тропических циклонах, получены экспериментальные подтверждения эффекта захвата волн движущимися циклонами, приводящие к значимому усилению волн в правом секторе циклона.

5. Проведено моделирование данных измерений волн в тропических циклонах с использованием полуэмпирической модели волн, показавшее ее работоспособность и перспективность использования как инструмента предсказания генерации аномально высоких волн.

Теоретическая значимость исследований обоснована тем, что:

1. Доказано, что наиболее интенсивная изменчивость скорости приводного ветра наблюдается в юго-западном районе Аравийского моря и в центральном районе Бенгальского залива, интенсивная изменчивость волн наблюдается в центральном районе Аравийском море и в северном районе Бенгальского залива, что объясняется влиянием сезонных муссонов в Индийском океане.

2. Предложено объяснение влияния эффектов развития ветрового волнения в прибрежной зоне на радиолокационный сигнал.

3. Раскрыты закономерности пространственного развития волн в прибрежных зонах на основе альтиметрических измерений, применение полуэмпирических волновых моделей для анализа данных.



4. Изучены пространственные распределения энергии волн в тропических циклонах по данным альтиметрических измерений и моделирования в Индийском океане.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

1. Установленные в работе закономерности пространственно-временного режима ветра и волн в северной части Индийского океана могут быть использованы для информационного обеспечения безопасности мореплавания и строительства, а также служить основой при планировании и проведении натурных экспериментов.

2. Предложенный в работе метод коррекции стандартного альтиметрического алгоритма восстановления ветра для прибрежных зон может быть внедрен в оперативную практику предоставления улучшенных геофизических продуктов.

3. Установленные закономерности и модель генерации волн тропическим циклоном могут быть использованы для моделирования и предсказания экстремальных явлений, в частности, в Индийском океане.

4. Предложенный метод анализа поля ветра и волн на основе спутниковых альтиметрических измерений может быть использован при решении задач обеспечения безопасности и повышения экономической эффективности экономической деятельности и судоходства в открытых и прибрежных водах мирового океана.

Оценка достоверности результатов исследования выявила, что в основе разработанных моделей лежат известные теоретические законы, результаты исследования могут быть воспроизведены в различных условиях и применены для спутниковых альтиметрических измерений. Полученные результаты согласуются с опубликованными экспериментальными данными по теме диссертации. Результаты диссертационного исследования получены на основе использования современных методов обработки и анализа спутниковых альтиметрических измерений.

Личный вклад соискателя состоит в том, что он принимал участия на всех этапах работы от постановки задачи до анализа результатов, в частности участвовал: в разработке компьютерных программ, реализующих предложенные в работе методы и алгоритмы, в выполнении расчетов и анализе полученных результатов, их обобщении и сравнении с известными экспериментальными результатами, докладывал результаты исследований на всероссийских и международных конференциях.

На заседании 29 сентября 2016 года диссертационный совет принял решение присудить Фарджаму Х. ученую степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 20 человек, из них 4 докторов наук по специальности 25.00.28. - «Океанология», участвовавших в заседании, из 30 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за присуждение учёной степени – 20, против присуждения учёной степени – 0, недействительных бюллетеней – 0.

Председатель диссертационного совета,  
доктор географических наук,  
профессор

Малинин В. Н.

Ученый секретарь диссертационного  
совета, кандидат географических наук,  
профессор



Воробьев В. Н.

29.09.2016