

**УТВЕРЖДАЮ:**

И.о. ректора Российского государственного  
гидрометеорологического университета  
К.юр.н., доцент



В. Л. Михеев  
2016 г.

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный гидрометеорологический университет»  
(РГГМУ)

Диссертация «Особенности поля ветровых волн в Индийском океане по данным спутниковых альтиметрических измерений», выполнена на кафедре океанологии в РГГМУ.

В период подготовки диссертации соискатель Фарджам Хоссейн с 2013 г. по 2016 г. обучался в очной аспирантуре Лаборатории спутниковой океанографии (ЛСО) РГГМУ по специальности 25.00.28 – «Океанология».

В 2006 г. Фарджам Хоссейн окончил (в Иране) государственный университет по подготовке университетских преподавателей «Тарбиете Модаррес» по специальности «Физика Моря».

Удостоверение о сдаче кандидатских экзаменов выдано в 2016 г. Федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования "Российский государственный гидрометеорологический университет" (РГГМУ).

Научный руководитель – Кудрявцев Владимир Николаевич, д.ф.-м.н., исполнительный директор ЛСО РГГМУ.

Диссертационная работа Фарджам Х. посвящена особенностям поля ветровых волн в Индийском океане на основе спутниковых альтиметрических измерений.

Основной целью работы является исследование закономерностей пространственно-временной изменчивости полей ветра и волн в северной части Индийского океана на основе спутниковых альтиметрических измерений, включая:

- сезонную и межгодовую изменчивость полей;
- эволюцию ветра и волн в прибрежных районах;
- пространственное распределение энергии волн в тропических циклонах.

Для достижения поставленной цели в работе решались следующие задачи:

— исследование сезонной и межгодовой изменчивости полей приводного ветра и волн в северной части Индийского океана по данным архивных спутниковых измерений и данным реанализа NCEP/NCAR с октября 2009 до декабря 2015 года;

— моделирование влияния эффектов развития ветрового волнения в прибрежной зоне на радиолокационный сигнал; оценка точности определения

скорости ветра по данным альтиметрических измерений и учета этого эффекта в алгоритмах расчета ветра;

— исследование закономерностей развития волн в прибрежных зонах на основе альтиметрических измерений, применение полу-эмпирических волновых моделей для анализа данных;

— исследование и моделирование особенностей пространственного распределения энергии волн в тропических циклонах по данным альтиметрических измерений.

### **Научная новизна**

— Показано, что наиболее интенсивная изменчивость скорости ветра и волн наблюдается в юго-западном районе Аравийского моря и в центральном районе Бенгальского залива, что объясняется влиянием сезонных муссонов в Индийском океане. При этом, сезонные и межгодовые аномалии в Аравийском море более ярко выражены, чем в Бенгальском заливе.

— Показано, что применение стандартных алгоритмов восстановления скорости ветра в прибрежной зоне по данным альтиметрических измерений приводит к значительным систематическим ошибкам, связанными с влиянием развития ветрового волнения на отраженный радиолокационный сигнал.

— На основе моделирования отраженного радио-сигнала в поле развивающегося волнения, предложен метод коррекции стандартных альтиметрических алгоритмов, позволяющий существенно улучшить точность восстановления скорости ветра в прибрежных зонах.

— Особенности развития ветрового волнения в прибрежной зоне в условиях пространственной изменчивости ветра на основе альтиметрических измерений и моделирования с использованием полу-эмпирической модели ветрового волнения.

— Особенности пространственного распределения энергии волн в тропических циклонах, полученные на основе альтиметрических измерений, демонстрирующие эффекты захвата волн движущимися циклонами, выражающиеся в значительном усилении энергии волн в их правом секторе.

— Моделирование данных измерений с использованием полу-эмпирической модели волн, тестирование и оценка качества модели как инструмента предсказания генерации аномально высоких волн.

В диссертации Х. Фарджами получены следующие результаты, выносимые защиту:

— На основе архивных альтиметрических измерений волн и ветра с октября 2009 до декабря 2015 года, проведен анализ сезонной и межгодовой изменчивости полей ветра и волн в северной части Индийского океана. Установлено, что наиболее интенсивная изменчивость скорости ветра и волн наблюдается в юго-западном районе Аравийского моря и в центральном районе Бенгальского залива, что объясняется влиянием сезонных муссонов в Индийском океане. При этом, сезонные и межгодовые аномалии в Аравийском море выражены более ярко, чем в Бенгальском заливе.

— Показано, что применение стандартных алгоритмов восстановления скорости ветра в прибрежной зоне по данным альтиметрических измерений

приводит к значительным систематическим ошибкам, связанными с влиянием развития ветрового волнения на отраженный радиолокационный сигнал.

— На основе моделирования отраженного радио-сигнала в поле развивающегося волнения, предложен метод коррекции стандартных альтиметрических алгоритмов, позволяющий существенно улучшить точность восстановления скорости ветра в прибрежных зонах, и который может быть в дальнейшем использован в оперативной практике.

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

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

Результаты научного исследования докладывались на различных российских и международных конференциях и семинарах, а также были опубликованы в 4 работах, из которых 1 публикация в журнале, индексируемом в Web of Science и Scopus, 3 публикации в рецензируемых научных журналах, входящих в Перечень ВАК.

Кафедра считает, что диссертация Фарджам Хоссейн на тему «Исследование особенности поля ветровых волн в Индийском океане на основе спутниковых альтиметрических измерений» полностью соответствует требованиям, предъявленным ВАК, и рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 25.00.28 – «Океанология».

Заключение принято на заседании кафедры ЮНЕСКО-МОК дистанционного зондирования и моделирования в океанографии Российского государственного гидрометеорологического университета (РГГМУ).

Присутствовало на заседании 14 чел. Результаты голосования: «за» – 14, «против» – нет, «воздержалось» – нет. Протокол № 4 от «26» Мая 2016 г.

Исполнительный директор ЛСО РГГМУ,  
д.ф.-м.н.

В.Н. Кудрявцев

Секретарь ЛСО

М.В. Рыбалка

*Подпись ректора В.Н. Кудрявцева, М.В. Рыбалка*  
*Иван. Чепного*  
*Игорь. Кадров*  
*Людмила С.В.*

