

ОТЗЫВ

члена диссертационного совета на диссертацию

Голубкина Павла Андреевича

на тему: «Особенности ветрового волнения в экстремальных условиях по данным спутниковых альтиметров и моделирования»,
представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 25.00.28 – океанология.

Оценка актуальности темы исследования

Спутниковая альтиметрия в настоящее время представляет собой одно из наиболее эффективных средств мониторинга процессов протекающих в удаленных районах Мирового океана. Основные ее преимущества связаны с высокой проникающей способностью радиоволн через атмосферу и облачность, поэтому наблюдения могут проводиться в любое время суток, практически в любую погоду, при наличии в воздухе достаточно высоких концентраций аэрозолей. В частности, спутниковые альтиметры помимо высоты морской поверхности относительно отсчетного эллипсоида позволяют рассчитать модуль скорости приводного ветра (по коэффициенту обратного рассеяния) и высоты ветровых волн (по наклону переднего фронта отраженного импульса). Поступающий большой поток спутниковой информации о состоянии морей и океанов ставит перед исследователями техническую задачу освоения, разработки и внедрения новых методов интерпретации этой информации, что делает данную работу актуальной.

Особенно актуальна разработка методов определения экстремального волнения для арктических морей России, где наблюдается интенсификация судоходства и строительство объектов в шельфовой зоне этих морей. Кроме того всвязи с наблюдаемым увеличением поверхности моря, свободной ото льда и уменьшением его толщины при взаимодействии со льдом энергии волн может быть достаточно для разделения пакового льда на отдельные льдины, которые в значительно большей мере подвержены процессу таяния. При прохождении интенсивных (полярных и тропических) циклонов и связанных с ними штормовых ветров возможно развитие сильного волнения, способного в арктических районах сместить границы кромки льда на значительное расстояние. Это может приводить к усилению процессов взаимодействия океан-атмосфера в указанном регионе. Поэтому весьма актуальной представляется исследование закономерностей и особенностей генерации ветрового волнения движущимися экстремальными

атмосферными образованиями, а также особенностей поля ветрового волнения в Арктике.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций

Диссертационная работа выгодно отличается своей целостностью, и показывает способность автора выполнить значительное научное исследование, от сбора и синтеза экспериментальных данных, их обработки с применением современных методов теоретического анализа до глубокого обобщения полученных результатов.

Научные положения и результаты диссертации достаточно четко обоснованы и аргументированы. Проведенный объем исследования в полной мере достаточен для обоснования выводов. Используемые данные (спутниковых альтиметров: Envisat RA-2, Jason-1, Jason-2, CryoSat-2, SARAL/AltiKa, спутниковых пассивных микроволновых радиометров: SSM/I и SSMIS, находящихся на спутниках DMSP F13 и F17 и характеристики тропических и полярных циклонов по данным Joint Typhoon Warning Center (JTWC) и National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) HURDAT надежны, а методики исследования (теория подобия развития ветрового волнения, модель удельной эффективной площади рассеяния (УЭПР) и модельные спектры волн) протестированы на разнородных данных и на должном уровне разработаны. Обоснованность научных положений, сформулированных в диссертации, доказывается объемом исследований. Выводы логически вытекают из материалов исследований, в полном объеме отражают поставленные задачи.

Однако, сами формулировки защищаемых положений, несколько разочаровывают. Их слишком много и они всего лишь обозначают грани исследования, где действительно были получены значимые новые результаты. Правда, тезисы о научной новизне работы и итоговые формулировки основных результатов в каждой из глав восполняют полноту понимания защищаемых положений диссертационного исследования.

Рекомендации, сформулированные в диссертации, обоснованы проведенными исследованиями, однако слишком лаконичны в части практического применения. Хотя сами по себе результаты работы могут найти непосредственное практическое применение в научных учреждениях Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей

среды России и специализированных компаниях различных форм собственности, занимающихся исследованием и освоением Арктики.

Достоверность и новизна научных положений и результатов

Основные положения и результаты диссертационной работы представляются достоверными, так как они получены на основе обширного массива разнородных наблюдений, прошедших специальный контроль качества.

Для обработки результатов использовались методы количественной оценки и теоретические подходы, не требующие априорных ограничений и, таким образом, исключающие фактор субъективности.

Автором получены новые сведения о количественных взаимосвязях характеристик ветровых волн с параметрами генерирующих их циклонов. Предложена упрощенная модель генерации ветровых волн движущимся циклоном, протестированная на основе данных спутниковых измерений. Получен критерий усиления волн, на основе трех измеряемых параметров циклонов – их радиуса, скорости ветра и скорости передвижения, позволяющий предсказать возможность появления аномально высоких волн, генерируемых движущимся циклоном. Предложен новый метод восстановления скорости ветра в прибрежной зоне по данным альтиметров Ка-диапазона, учитывающий степень развития ветрового волнения. На основе спутниковых измерений и моделирования установлены особенности пространственного распределения ветровых волн в свободных ото льда областях Карского, Лаптевых и Восточно-Сибирского морей. На основе статистических данных о полярных циклонах, получены новые данные о пространственном распределении и высотах ветровых волн, генерируемых полярными циклонами в морях Северо-Европейского бассейна (Гренландском, Норвежском, Ирмингера, Баренцевом). Для указанных морей оценена вероятность появления аномально высоких волн.

Значительный личный вклад автора в исследование, так же как достоверность и новизна научных результатов работы, подтверждается десятью публикациями в ведущих рецензируемых журналах (в том числе в пяти, индексируемых базой Web of Science) и многочисленными выступлениями на различных конференциях (результаты которых также были опубликованы).

Замечания по диссертационной работе

Диссертация написана ясным языком, с использованием принятой терминологии, оформление диссертации замечаний не вызывает. В качестве замечаний можно отметить следующее:

- Во Введении было бы логично разделить раздел Актуальность темы диссертации на разделы Актуальность и Степень изученности вопроса.
- В разделе 2.2 при рассмотрении примера измерений альтиметра AltiKa в свободной ото льда области 16 мая 2013 г. Отмечается, что «было установлено, что данные лучше всего описываются соотношением (2.6) при использовании значения скорости ветра 8.25 м/с (при использовании значения разгона 25 км для первого измерения)». Однако выбор значения разгона в тексте работы не как не обосновывается, хотя от выбора данного параметра будет зависеть приведенная в цитате оценка скорости ветра.
- В разделе 2.3.3 отмечается, что «...измерения, в целом, находятся в хорошем соответствии с эмпирическим соотношением (2.6)..». Однако оценки методом математической статистики данного утверждения не приведено.
- В разделе 3.1.4 нет оценки качества аппроксимации уравнением 3.2 используемой для оценки эффективного разгона.
- Раздел 3.2.2 «Сопоставление модельных расчетов с данными спутниковых наблюдений» слишком краток, позволяет лишь конспективно раскрыть тему и явно требует приведения в нем численных оценок.
- В разделе 4.1.2 выполненная оценка корреляции максимальных значений скорости приводного ветра, развиваемой в полярных циклонах, по данным двух реанализов с измерениями спутникового микроволнового радиометра не сопровождалась оценками уровня значимости, то есть степень достоверности данных коэффициентов в работе не приведена.
- Учитывая широкий спектр вопросов, затронутых в диссертации, высокая степень подробности выводов вполне логична. Однако в заключении было бы целесообразно, обобщив сделанные выводы, сформулировать заключение по работе, отвечающее поставленной цели.

Несмотря на отмеченный ряд замечаний, они не снижают весьма благоприятного впечатления от проведенного исследования.

Заключение

Диссертация Голубкина Павла Андреевича на тему: «Особенности ветрового волнения в экстремальных условиях по данным спутниковых альтиметров и моделирования» соответствует основным требованиям, установленным Приказом от 01.09.2016 № 6821/1 «О порядке присуждения ученых степеней в Санкт-Петербургском государственном университете», соискатель Голубкин Павел Андреевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 25.00.28 – Океанология.

Член диссертационного совета

Доктор географических наук, доцент, главный научный сотрудник Санкт-Петербургского филиала Института океанологии им. П.П. Ширшова РАН



Зимин Алексей Вадимович

30.05.2018

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт океанологии им. П.П. Ширшова Российской академии наук (Санкт-Петербургский Филиал)

Почтовый адрес: Россия 199034, Санкт-Петербург, Университетская набережная, д. 5

Телефон (812) 328-50-66

E-mail: zimn2@mail.ru

Личную подпись Зимина А.В. заверяю:

Ведущий специалист по кадрам

В.В. Любавская

