

## **Отзыв официального оппонента**

**Кабатченко Ильи Михайловича**

на диссертационную работу Мысленкова Станислава Александровича  
«Диагноз и прогноз ветрового волнения в прибрежной зоне Черного моря»,  
представленную на соискание ученой степени кандидата физико-  
математических наук  
по специальности 25.00.29 – физика атмосферы и гидросферы

Ветровое волнение в прибрежной зоне, исследованию которого посвящена настоящая диссертация, представляет из себя один из наиболее сложных для изучения гидродинамических процессов. Волновая энергия, накапливаемая на огромных акваториях морей и океанов, здесь на масштабах несколько сотен метров - километров полностью диссипирует. При этом совершается интенсивная работа по переносу донных осадков и деформации берегов. Указанные процессы сильно осложняют народнохозяйственную деятельность в прибрежной зоне. На противодействие им во всем мире (в том числе и в России) тратятся огромные средства. Знание процессов трансформации и диссипации ветрового волнения в прибрежной акватории способствует разумному использованию этих средств и планированию работ в прибрежной зоне.

Диссертация Мысленкова С.А. посвящена исследованию процессов трансформации и диссипации ветровых волн в прибрежной зоне. Для их описания используются методы гидродинамического численного моделирования и инструментального наблюдения за параметрами ветрового волнения. При этом основное внимание уделяется численному моделированию спектра ветрового волнения. Подробное исследование исключительного сложного процесса трансформации волнения в прибрежной зоне моря, имеющего большое народнохозяйственное значение и научную значимость определяет актуальность диссертации.

Диссертация состоит из введения, четырех глав и выводов. Объем диссертации 161 страницы и списка литературы из 103 названий.

Обзорная первая глава посвящена анализу современных волновых моделей и описание модели SWAN. Описаны схемы прогноза ветрового волнения в Черном море, применяемые в настоящее время.

Описание волноопределяющих факторов Черного моря приведено во второй главе. Особое внимание уделяется способу задания донной топографии Черного моря, методам задания ветровых полей. Описаны численные особенности используемой модели волнения.

Третья глава посвящена верификации модели. Для этого использованы как буйковые измерения, так и данные наблюдения со спутников. Верификация проведена для важнейших прибрежных акваторий Черного моря: Цемесской бухты, Керченского пролива и района Сочи.

Вклад разных членов уравнения баланса спектральной плотности ветрового волнения в прибрежной зоне описан в четвертой главе. Показано преобладающее значение членов адвекции и нелинейного взаимодействия. Приведены результаты численных экспериментов по исследованию чувствительности модели к ограничению процессов накачки, диссипации энергии и разгона.

В заключении представлены выводы. Следует признать их достаточно аргументированными и адекватно отражающими характер, проведенной работы.

В целом, работа Мысленкова С.А. представляет собой законченное оригинальное исследование. Диссертант продемонстрировал знание методов численного моделирования и работы с массовыми данными натурных наблюдений. При этом использованы современные методы проведения сравнительных экспериментов по оценке достоверности численных моделей ветрового волнения.

Однако необходимо сделать следующие замечания:

1. На странице 7 и в заключении утверждается про неструктурные вычислительные сетки: "Подобные вычислительные сетки ранее для всего Черного моря не использовались". Но далее самим автором признается, что подобная все же была разработана для небольшой акватории в районе г. Сочи [Кантаржи, 2014]. Также следует учесть работы в этом направлении, проводящиеся в ЮО ИОРАН.
2. На странице 39 утверждается, что наилучшим вариантом при выборе ветрового форсинга являются данные метеостанций. Этот тезис никак не аргументирован. Так, например, в справочнике [Гидрометеорология и гидрохимия морей СССР. Проект «Моря СССР». Т. IV. Черное море. Вып. I.] приводится факт, что все метеостанции на Кавказском побережье находятся в ветровой тени.
3. Основной источник информации о ветре в диссертации это поля из Мировых центров данных. Они не учитывают прибрежных орографических ветров. Примером может служить ветер "Батумец". Это юго-восточный ветер, дующий вдоль Кавказского побережья. Если в прибрежной зоне это один из преобладающих ветров, то в открытом море это довольно редкое явление. В работе также используется региональная атмосферная модель WRF-ARW для описания ветра в Цемесской бухте. Для Геленджика, Сочи и Керчи применяется ветер из Мировых центров данных. В диссертации это никак не комментируется. Вклад автора в настройке модели WRF-ARW из текста диссертации не ясен.
4. При настройке модели SWAN использовался коэффициент донного трения (Friction Jonswar Constant  $cf=0.067$ ). В работе никак не обоснован данный выбор.
5. На странице 88 приведена функция обеспеченности высот волн. Обычно это делается на клетчатке вероятности Вейбулла. Почему это не было сделано в настоящей работе?

Выявленные замечания не имеют принципиального значения и скорее являются очевидными направлениями будущих исследований автора диссертации.

Диссертационная работа Мысленкова С.А. содержит результаты, представляющие научную новизну и практический интерес, является значимым достижением в области моделирования волнения. Автореферат и публикации адекватно отражают содержание диссертации.

Работа удовлетворяет требованиям ВАК Российской Федерации, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Мысленков Станислав Александрович, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 25.00.29 – физика атмосферы и гидросферы.

Доктор географических наук,  
заведующий лабораторией ветрового волнения  
ФГБУ «ГОИН»



Кабатченко И.М

Название организации: ФГБУ "Государственный океанографический институт имени Н.Н.Зубова"

Адрес: Москва, Кропоткинский переулок, д.6

Официальный сайт: [www.oceanography.ru](http://www.oceanography.ru)

e-mail: [goin@bk.ru](mailto:goin@bk.ru)

Рабочий телефон: +7(499) 246 72 88

*Я, Кабатченко И.М., даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.*

Ученый секретарь ФГБУ "ГОИН"



Вишневская И. А.