

ОТЗЫВ

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

Работа Станислава Александровича Мысленкова отвечает критериям Положения о присуждении ученых степеней (часть II Положения), поскольку в ней, действительно, содержится решение научной задачи, имеющей важное значение для развития систем прогнозирования состояния окружающей среды. Кроме того, в ней изложены новые научно обоснованные технические и программно-информационные решения, имеющие существенное значение для обеспечения безопасности и снижения рисков деятельности в морях России. Практическая ценность выполненной работы подтверждена решением Центральной методической комиссии Росгидромета по гидрометеорологическим и гелиогеофизическим прогнозам, рекомендовавшей разработанную систему прогноза ветрового волнения к использованию в качестве вспомогательного метода в Черном море.

Работа хорошо структурирована. После формального Введения дается обзор методов описания и прогноза ветрового волнения. Во второй главе описаны методы и данные, использованные в работе. В третьей главе описаны результаты расчетов по разработанной автором версии модели SWAN для Черного моря. Приводятся результаты сравнения с предыдущими работами и с имеющимися экспериментальными данными.

В четвертой главе рассмотрен исключительно важный вопрос чувствительности модели к изменению параметров модели. Выбор параметров, наилучшим образом отвечающих конкретной акватории, является основной проблемой для большинства групп, занимающихся прогнозом ветрового волнения. Зачастую задача решается простым перебором значений одного или нескольких ключевых параметров (коэффициенты в функциях накачки, диссипации, донного трения и т.п.) с целью обеспечить наилучшее согласие с имеющимися результатами измерений. Соискатель предлагает собственный, далеко не бесспорный подход. Проводятся серии численных экспериментов, в которых "выключаются" отдельные члены уравнения баланса на части расчетной области. Сравнивая различные эксперименты, автор пытается оценить вклад различных механизмов, ответственных за формирование волнового поля и, таким

образом, построить иерархию параметров модели по степени их влияния на точность моделирования. Поскольку задача существенно нелинейна, такой подход не может быть использован для количественных оценок, но его ценность для качественных выводов о направлении настройки модели представляется довольно высокой.

Работая с такой сложной численной моделью как SWAN с привлечением результатов других численных моделей (WRF, реанализы поля ветра и т.п.), легко забыть о физической теории, стоящей за большой практической проблемой. Автору удалось сохранить связь с основами теории ветрового волнения и продемонстрировать в ряде случаев замечательные проявления фундаментальных физических эффектов в прикладной прогностической модели. В параграфе 4.4 показана справедливость недавно полученного автомодельного соотношения для растущих ветровых волн, которое не содержит скорости ветра. Это определяет ценность соотношения для предсказания развития волнения в прибрежной зоне на малых разгонах, где само определение характерной скорости ветра чрезвычайно затруднено.

Высоко оценивая результаты работы, автор отзыва с величайшим сожалением вынужден отметить серьезные недостатки в форме их представления, некоторые из которых перечислены ниже.

1. Задачи исследования (стр.4 автореферата) даны неоправданно кратко в виде названий видов работ (сравните "реализация..." в "Задачах исследования" и "получена новая реализация..." в "Основных результатах");
2. Допущены опечатки в некоторых элементарных формулах (например, ф.2, 5). Используются различные обозначения для одной и той же физической величины: в (3) спектральная плотность энергии E , в уравнении баланса (8) - N ;
3. Некорректно оформлены ссылки: [Korshenko, 2011] вместо [Korshenko et al., 2011], [Zakharov, 2015] вместо [Zakharov et al., 2015]. В списке литературы перепутан порядок имен: Saleh Abdalla вместо Abdalla, Saleh (Saleh - имя, Abdalla - фамилия);
4. В списке литературы и в тексте отсутствуют ссылки на многие важные работы по ветровому волнению. Упомянутый заслуживает, прежде всего, обзор Cavalieri, L. et al., Wave modeling - the state of the art, Progr. Ocean., 75, 2007;
5. Обойденными вниманием оказались некоторые советские и российские ученые, внесшие выдающийся вклад в теорию и практику прогноза волнения. В списке

литературы отсутствуют или неадекватно представлены имена С.А. Китайгородского (метод подобия в исследованиях ветрового волнения), М.М. Заславского (феномен обратного каскада, метод узконаправленного приближения, в тексте диссертации ссылка на работу 1989 года, отсутствующая в списке литературы), В.Е. Захарова (теория слабой турбулентности ветрового волнения, в тексте две ссылки на работы на русском языке, отсутствующие в списке литературы). Отмеченные недостатки не умаляют несомненных заслуг автора, сумевшего реализовать современную систему волнового прогноза в непростых российских условиях. С.А. Мысленкову удалось выйти за привычные рамки рутинного решения непростых технических и вычислительных задач и наметить перспективы развития исследований в направлении уточнения роли различных физических механизмов, определяющих развитие ветрового волнения во внутренних морях.

Работа Станислава Александровича Мысленкова соответствует квалификационным требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 25.00.29 – физика атмосферы и гидросферы

г.н.с., доктор физ.-мат. наук, и.о. зав. лабораторией
нелинейных волновых процессов

Сергей Ильич Бадулин

25 сентября 2017 г.

ФГБУН Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН
117997, г. Москва, Нахимовский проспект, д. 36
раб.тел.: +7(499) 124-75-65
e-mail: sergei.badulin@gmail.com
<http://www.ocean.ru>

Подпись С.И. Бадулина удостоверяю

Ученый секретарь

Института океанологии им. П.П. Ширшова

к.г.н.



А.С. Фалина

Я, Бадулин, Сергей Ильич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.