

Отзыв на автореферат диссертации

Маркиной Маргариты Юрьевны «Ветровое волнение в контексте взаимодействия океана и атмосферы на различных масштабах», представленной на соискание степени кандидата физико-математических наук по специальности 25.00.29 – «физика атмосферы и гидросферы» в диссертационный совет МГУ.01.15 Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова, физический факультет.

Диссертационная работа Маркиной М.Ю. посвящена актуальной проблеме взаимодействия океанских поверхностных ветровых волн и атмосферы, являющейся предметом большого интереса океанографического сообщества в течении последних нескольких лет.

Актуальность темы работы определена важностью практических приложений прогнозов ветрового волнения, важных для безопасности судоходства и береговой инфраструктуры. Параметры ветрового волнения оказывают определяющее воздействие на перемешивание относительно тонкого приповерхностного слоя океана, содержащего существенную часть энергии системы океан-атмосфера. Автор формулирует важный вопрос о влиянии разрешения ветровой накачки в спектральной численной модели океанской поверхности. Наиболее популярная модель ветрового волнения *WaveWatch, используемая в представленной к защите работе, представляет собой инженерный компромисс между корректностью вычислений и их достаточной быстротой, то есть способностью производить прогноз по крайней мере в темпе реального времени. Платой за быстроту вычислений является деформация математической структуры моделируемого уравнения и необходимость использования значительного числа подстроечных параметров. В этой связи минимальная достаточная точность разрешения различных компонент уравнения является абсолютно критичной для функционирования операционных моделей.

В настоящее время модели ветрового поверхностного волнения начинают связываться с моделями атмосферы, и автор переходит ко второму вопросу, ответ на который может привести к разрешению неопределенностей в

оценках энергетического бюджета и эффективности перемешивания в верхнем слое океана. Такая постановка вопроса находится на острие текущего состояния исследований мирового океана.

Чрезвычайно положительное впечатление на рецензента произвел набор инструментов, использовавшихся в представленной к защите работе – моделей WaveWatch, Nemo, WRF-ARW, Isca, программ графической обработки Python, MathLab и Ncar command language, статистических методов, и в этом смысле технология проведения численных экспериментов находится на высшем текущем мировом уровне.

В диссертации описывается разработка конфигурации и создание базы данных о ветровом волнении с высоким пространственным разрешением с использованием негидростатической атмосферной модели. Сделан вывод о преобладающем влиянии использования высокого разрешения в атмосферной модели для воспроизведения ветрового волнения в субполярной Атлантике у побережья Гренландии. Получено, что атмосферные процессы синоптического масштаба играют ведущую роль в формировании характеристик ветрового волнения вдоль побережья Северной Америки. Получен ряд интересных результатов относительно роли ветрового волнения в формировании перемешанного слоя в океане и нелинейного отклика ветровых волн и связанного с ними вертикального турбулентного перемешивания на изменения режимов крупномасштабной циркуляции атмосферы.

Нужно отметить, однако, присутствующие в тексте автореферата отдельные вызывающие вопросы формулировки:

1. Стр.4: «... эффектов, оказываемых ветровым волнением...»
2. Стр.6: «...основанная на системе базовых уравнений...» – какие уравнения?
3. Стр.10: Функция волнового действия $N(k)$ в уравнении (1) независима от времени и координат реального пространства, что приводит к обнулению соответствующих частных производных в уравнении.

Сделанные замечания не умаляют, тем не менее, ощущения высокого качества представленной работы, состоящей, прежде всего, в постановке и попытке нахождения решения важных вопросов в чрезвычайно сложной физической системе.

Результаты, полученные в диссертации, опубликованы в

высокорейтинговых международных научных журналах и представлены на ведущих международных конференциях по исследованию ветрового волнения.

Диссертация Маркиной М.Ю. «Ветровое волнение в контексте взаимодействия океана и атмосферы на различных масштабах» удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям «Положением о присуждении ученых степеней МГУ им. М.В. Ломоносова», а соискатель заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 25.00.29 – «физика атмосферы и гидросферы».

Я, Пушкарёв Андрей Николаевич, даю свое согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

к.ф.-м.н. А.Н. Пушкарёв

3 декабря 2019 г.

Пушкарёв А.Н., кандидат физико-математических наук, высококвалифицированный старший научный сотрудник Лаборатории математической физики, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Физический институт им. П.Н. Лебедева Российской академии наук. Адрес: 119991 ГСП-1 Москва, Ленинский проспект, д. 53, ФИАН. Тел.: +7 (909) 949-96-13, e-mail: dr.push@gmail.com

Подпись к.ф.-м.н. Пушкарёва А.Н. удостоверяю:

Ученый секретарь ФИАН

к.ф.-м.н.



А. В. Колобов