

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Пиваева Павла Дмитриевича «Реакция океана на прохождение тропических циклонов по данным спутниковых наблюдений и моделирования», представленную на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.6.17. Океанология

Диссертационное исследование посвящено исследованию физических закономерностей, определяющих реакцию океана на воздействие тропических циклонов (ТЦ). Актуальность темы определяется прямой зависимостью эволюции интенсивности циклона от процессов в океане, что имеет ключевое значение для совершенствования прогнозов опасных явлений. Научная ценность работы обеспечивается комплексным подходом, интегрирующим анализ обширных спутниковых данных и методы физико-математического моделирования.

В первом разделе дан анализ спутниковых альтиметрических измерений аномалий уровня океана в следах ТЦ и подтверждена адекватность модели бароклинного отклика океана на прохождение ТЦ, при условии учета по меньшей мере первые двух бароклинных мод и коэффициента сопротивления поверхности океана при ураганных ветрах в пределах $(2-2.5)e^{-3}$.

Во втором разделе впервые количественно оценён вклад поверхностных течений, индуцированных тропическим циклоном, в доплеровскую скорость, измеряемую спутниковыми радарными с синтезированной апертурой.

В третьем разделе на основе данных спутниковых измерений аномалий температуры поверхности океана в следах ТЦ получены оценки толщины перемешанного слоя в океане, сформированного под воздействием ТЦ.

В четвёртом разделе предложена и успешно верифицирована на большом массиве данных новая модель толщины перемешанного слоя. На основе этой модели и модели бароклинной реакции океана была улучшена и валидирована обобщённая трёхмерная модель динамической и термической реакции океана, которая продемонстрировала способность воспроизводить наблюдаемые поля аномалий температуры, вызванные прохождением циклонов.

Важно отметить широкий диапазон гидрометеорологических и географических условий, рассматриваемых в диссертационной работе, которые охватывают тропические циклоны, существовавшие во всех в районах Мирового океана с 2010 по 2020 гг. Это в значительной степени повышает степень достоверности полученных соискателем результатов, которые опубликованы в четырех статьях в рецензируемых журналах.

Исследования, приведенные в диссертационной работе дают существенный вклад в развитие знаний о физике взаимодействия океана и атмосферы при ураганных ветрах, и в полной мере соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук.

Хотелось бы увидеть в тексте автореферата ответы на некоторые связанные друг с другом вопросы и замечания (хотя, возможно, они есть в тексте диссертации), а именно:

1. Расчеты бароклинных движений проведены для трехслойной модели, но не приведено оценок точности этой аппроксимации для расчетов аномалий по сравнению с расчетами по реальной стратификации. Можно ли было ограничиться более простой моделью с одним сезонным пикноклином, учитывая, что в выражение (4) входит только частота плавучести сезонного пикноклина?
2. В разделе 4.4. отмечено, что нормальные моды слабо зависят от развития ПС, однако нет оценок, насколько существенно может повлиять перемешивание в верхнем слое в ТЦ на расчет величины аномалий ВПО.

Перечисленные замечания не умаляют высокой значимости результатов, достигнутых в диссертационном исследовании, которое полностью соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Автор диссертационного исследования, Пиваев Павел Дмитриевич, несомненно заслуживает присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.6.17. Океанология.

Я, Ермаков Станислав Александрович, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Доктор физико-математических наук по специальности 25.00.29 – физика атмосферы и гидросферы, старший научный сотрудник по специальности “геофизика”, заведующий отделом радиофизических методов в гидрофизике
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный исследовательский центр Институт прикладной физики им. А.В. Гапонова-Грехова Российской академии наук» (ИПФ РАН)
603950, г. Нижний Новгород, ул. Ульянова, 46
Телефон (831) 416-49-35
Адрес электронной почты stas.ermakov@ipfran.ru

Ермаков Станислав Александрович

«_29_»_декабря_2025 г.

Подпись Ермакова Станислава Александровича удостоверяю
Ученый секретарь ИПФ РАН, кандидат физико-математических наук



Корюкин Игорь Валерьевич

«_29_»_декабря_2025 г.