

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИПФ РАН,
академик РАН Г.Г. Денисов

«10» июля 2023 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр Институт прикладной физики им. А.В. Гапонова-Грехова Российской академии наук» (ИПФ РАН)

по диссертации Поплавского Евгения Ивановича «Восстановление параметров атмосферного пограничного слоя в морских штормах с помощью методов дистанционного зондирования» на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по научной специальности: 1.3.4. Радиофизика.

Работа выполнена в Отделе нелинейных геофизических процессов (отд. 230) Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр Институт прикладной физики им. А.В. Гапонова-Грехова Российской академии наук».

Научный руководитель – Троицкая Юлия Игоревна, заведующая отделом ИПФ РАН, доктор физико-математических наук.

В 2019 г. соискатель ученой степени окончил магистратуру в Федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования "Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского" по направлению подготовки/ специальности 03.04.03 Радиофизика.

В период с 01.09.2019 по 31.08.2023 обучался в аспирантуре Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр Институт прикладной физики им. А.В. Гапонова-Грехова Российской академии наук».

Свидетельство об окончании аспирантуры № 105200 00000009 от 10 июля 2023 года.

В период подготовки диссертации соискатель Поплавский Евгений Иванович работал старшим лаборантом-исследователем отдела нелинейных геофизических процессов (отд. 230) в Федеральном государственном бюджетном научном учреждении «Федеральный исследовательский центр Институт прикладной физики им. А.В. Гапонова-Грехова Российской академии наук».

Личное участие аспиранта в получении результатов, изложенных в диссертации

Автор внес основополагающий вклад в получение результатов, представленных в диссертации. Постановка задач и анализ полученных результатов проводились совместно с научным руководителем Ю. И. Троицкой при участии О. С. Ермаковой, Д. А. Сергеева, А. М. Кузнецовой.

Научная новизна и основные результаты диссертационного исследования

1. Предложен метод восстановления динамической скорости ветра и коэффициента аэродинамического сопротивления по измерениям GPS-зондов, основанный на использовании свойства автомодельности дефекта профиля скорости ветра в урагане. На основании предложенного метода были получены зависимости динамической скорости и коэффициента аэродинамического сопротивления от скорости приводного ветра, демонстрирующие насыщение динамической скорости при высоких скоростях ветра и немонотонное поведение зависимости для коэффициента аэродинамического сопротивления.

2. С использованием предложенного метода профилирования на основании совмещения данных самолетного радиометра SFMR и данных падающих GPS-зондов получены зависимости излучательной способности водной поверхности от скорости ветра, динамической скорости ветра и коэффициента аэродинамического сопротивления при условиях морского урагана.

3. На основе анализа профилей скорости ветра в урагане по результатам численного моделирования в рамках мезомасштабной модели циркуляции атмосферы с высоким пространственным разрешением было установлено, что дефект скорости может быть описан автомодельной зависимостью, параметры которой зависят от сектора урагана и от расстояния до его центра.

4. Предложена геофизическая модельная функция, позволяющая восстанавливать распределение поверхностной скорости ветра, динамической скорости и коэффициента аэродинамического сопротивления по спутниковым РСА-изображениям на ортогональной поляризации в широком диапазоне ветровых условий, включая экстремальные.

Степень достоверности результатов проведенных исследований

Все полученные результаты обладают высокой степенью достоверности и являются обоснованными. Подтверждением этого служит хорошее качественное и количественное совпадение результатов, полученных в данной работе, с результатами аналогичных исследований, а также с результатами численного моделирования. Физическая трактовка полученных результатов, находится в согласии с общепризнанными представлениями. Основные положения диссертации опубликованы в ведущих зарубежных журналах, докладывались на международных и всероссийских конференциях и неоднократно обсуждались на семинарах в ИПФ РАН.

Практическая и теоретическая значимость результатов исследования

1. Предложенная в работе геофизическая модельная функция может быть использована для дистанционного восстановления турбулентного напряжения (или связанной с ним динамической скорости) и коэффициента сопротивления в ураганных условиях по радиолокационным спутниковым снимкам. Турбулентное напряжение определяет параметры ветрового нагона, перемешивание в верхнем слое океана и крупномасштабную циркуляцию океана и имеет критическое значение при прогнозировании развития тропических циклонов. Также предложенная ГМФ позволяет

производить оценку скорости ветра в тропических циклонах, что очень ценно с точки зрения мониторинга подобных явлений.

2. Представленный в работе метод профилирования, позволяющий восстанавливать динамические параметры атмосферного пограничного слоя в ураганах по данным GPS-зондов, может быть использован для научных исследований этих явлений

3. Полученные в работе эмпирические зависимости могут быть использованы в прогностических моделях или для построения аналогичных геофизических модельных функций, на основе совмещения с другими инструментами дистанционного зондирования.

Список работ, опубликованных в журналах из Перечня рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук

1. Ermakova, O.; Rusakov, N.; Poplavsky, E.; Sergeev, D.; Troitskaya, Y. Friction Velocity and Aerodynamic Drag Coefficient Retrieval from Sentinel-1 IW Cross-Polarization C-SAR Images under Hurricane Conditions. // Remote Sens. 2023, 15, 1985.
2. Poplavsky, E.; Kuznetsova, A.; Troitskaya, Y. // Wind Speed Analysis Method within WRF-ARW Tropical Cyclone Modeling. // J. Mar. Sci. Eng. 2023, 11, 1239.
3. Poplavsky, E., Rusakov, N., Ermakova, O., Sergeev, D., Troitskaya, Y. // Towards an Algorithm for Retrieval of the Parameters of the Marine Atmospheric Boundary Layer at High Wind Speeds Using Collocated Aircraft and Satellite Remote Sensing // J. Mar. Sci. Eng. 2022, 10, 1136.
4. O. S. Ermakova, D. A. Sergeev, N. S. Rusakov, E. I. Poplavsky, G. N. Balandina and Y. I. Troitskaya. Toward the GMF for Wind Speed and Surface Stress Retrieval in Hurricanes Based on the Collocated GPS-Dropsonde and Remote Sensing Data // IEEE Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing, vol. 13, pp. 4803-4808, 2020.
5. Yu. Troitskaya, V. Abramov, G. Baidakov, O. Ermakova, E. Zuikova, D. Sergeev, A. Ermoshkin, V. Kazakov, A. Kandaurov, N. Rusakov, E. Poplavsky, and M. Vdovin. Cross-Polarization GMF For High Wind Speed and Surface Stress Retrieval // Journal of Geophysical Research: Oceans 123(8), August 2018.
6. О.С. Ермакова, Н.С. Русаков, Е.И. Поплавский, Д.А. Сергеев, Ю.И.Троицкая О восстановлении скорости ветра и скорости трения ветра на основе данных Sentinel-1 и SFMR в условиях тропических циклонов // «Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса», Т. 19. № 6. С. 175–185, 2022.
7. Поплавский Е.И., Русаков Н.С., Ермакова О.С., Баландина Г.Н., Сергеев Д.А., Троицкая Ю.И. О восстановлении динамических параметров пограничного слоя атмосферы на основе измерений радиометра SFMR и GPS-зондов NOAA в ураганных условиях // «Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса», Т. 18. № 2. С. 205-215, 2021.
8. Ермакова О.С., Сергеев Д.А., Русаков Н.С., Поплавский Е.И., Баландина Г.Н., Троицкая Ю.И. Восстановление параметров приводного пограничного слоя в тропическом циклоне по данным падающих GPS-зондов // «Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса», Т. 16. № 5. С. 301–309, 2019.
9. Ермакова О.С., Сергеев Д.А., Русаков Н.С., Поплавский Е.И., Баландина Г.Н., Троицкая Ю.И. Восстановление параметров приводного пограничного слоя в тропическом

циклоне на основе совмещения данных падающих GPS-зондов и спутниковых радиолокационных изображений // «Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса», Т. 16. № 6. С. 51–59, 2019

Работа аспиранта представляет высокую научную ценность. Материалы диссертации в работах, опубликованных соискателем ученой степени, изложены полно. Ссылки на отдельные результаты, в том числе работы, выполненные аспирантом в соавторстве, оформлены корректно.

Научная специальность, которой соответствует диссертация: 1.3.4. Радиофизика.

По итогам обсуждения принято следующее заключение:

Диссертация соответствует критериям, установленным в соответствии с Федеральным законом Российской Федерации от 23 августа 1996 года № 127-ФЗ "О науке и государственной научно-технической политике".

Диссертация «Восстановление параметров атмосферного пограничного слоя в морских штормах с помощью методов дистанционного зондирования» Поплавского Евгения Ивановича рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по научной специальности: 1.3.4. Радиофизика.

Настоящее заключение составлено на основании решения Ученого совета отделения геофизических исследований и центра гидроакустики по проведению итоговой аттестации по программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности: 1.3.4. Радиофизика.

Присутствовало на заседании 16 чел.

Результаты голосования: «за» – 16 чел., «против» – 0 чел., «воздержалось» – 0 чел.

протокол № 5 от « 28 » июня 2023 г.



Шаталина Мария Викторовна,
кандидат физико-математических наук,
Учёный секретарь отделения геофизических
исследований и центра гидроакустики, научный
сотрудник отдела 260