

ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

на диссертационную работу Поплавского Евгения Ивановича
«Восстановление параметров атмосферного пограничного слоя в морских штормах с помощью методов дистанционного зондирования», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.6.17. Океанология

Исследования, лежащие в основе диссертационной работы Е.И. Поплавского, связаны с решением важной и актуальной задачи океанологии и метеорологии, разработкой методов дистанционной диагностики параметров приповерхностного слоя атмосферы в условиях штормового ветра. Предпочтительные методы определения скорости и направления приповерхностного ветра над морем в оперативной практике прогноза погоды связаны с использованием спутникового дистанционного зондирования в микроволновом диапазоне. Это связано с тем, что интенсивный облачный покров, типичный для штормовых условий, прозрачен для электромагнитных волн этого диапазона. Однако, имеющиеся алгоритмы восстановления скорости ветра имеют значительные погрешности при оценке параметров атмосферы и океана в условиях интенсивных штормов. Так, традиционно используемое при дистанционном зондировании рассеяние на соосной поляризации теряет чувствительность к изменению скорости ветра при штормовых условиях, когда скорость ветра превышает 20-25 м/с. В настоящее время активно обсуждается использование алгоритмов восстановления скорости ветра по принимаемому излучению на ортогональной поляризации, которая монотонно растет с ростом скорости ветра и при шторме. Наряду со скоростью ветра важнейшей динамической характеристикой приповерхностного слоя атмосферы является турбулентный поток импульса или касательное турбулентное напряжение, а также эквивалентная характеристика, динамическая скорость, которая является основным параметром при численном моделировании циркуляции атмосферы. Прямых методов восстановления этой характеристики, а также связанного с ней коэффициента аэродинамического сопротивления поверхности в настоящее время не существует. В диссертации Е.И. Поплавского впервые предложен метод восстановления не только скорости приповерхностного ветра, но и динамической скорости и коэффициента сопротивления по данным спутникового дистанционного зондирования.

Научная новизна диссертационной работы определяется оригинальными методами исследования и полученными новыми результатами. Она подтверждена публикациями в ведущих международных профильных журналах, а также успешным представлением на наиболее значимых всероссийских и международных конференциях по методам дистанционного зондирования Земли. В ходе работы над диссертацией Е.И. Поплавский получил ряд новых результатов, имеющих высокую научную и практическую значимость.

1. Предложен метод восстановления динамической скорости ветра и коэффициента аэродинамического сопротивления в урагане, основанный на использовании свойства

автомодельности профиля дефекта скорости ветра в атмосферном пограничном слое. При этом параметры приводного атмосферного турбулентного пограничного слоя (динамическая скорость ветра и высота шероховатости) восстанавливаются по измерениям в верхней части атмосферного пограничного слоя. На основании предложенного метода показано, что имеет место насыщение динамической скорости при высоких скоростях ветра и немонотонная зависимость коэффициента аэродинамического сопротивления от скорости ветра.

2. С использованием предложенного метода профилирования на основе совмещения данных самолетного микроволнового радиометра со ступенчатым изменением частоты и данных падающих GPS-зондов при условиях морского урагана получены зависимости излучательной способности водной поверхности не только от скорости ветра, а также от динамической скорости ветра и коэффициента аэродинамического сопротивления.

3. На основе сопоставления данных самолетного радиометра и радиолокационных спутниковых данных получена зависимость, позволяющая восстанавливать распределение динамической скорости и коэффициента аэродинамического сопротивления по спутниковым РСА-изображениям на ортогональной поляризации в широком диапазоне ветровых условий, включая экстремальные.

4. На основе анализа профилей скорости ветра в урагане по результатам численного моделирования в рамках мезомасштабной модели циркуляции атмосферы с высоким пространственным разрешением было показано, что параметры автоматического профиля дефекта скорости в атмосферном пограничном слое зависят от сектора урагана и от расстояния до его центра.

Достоверность результатов исследования подтверждается согласием теоретических моделей с экспериментальными данными. Физическая трактовка полученных результатов, находится в согласии с общепризнанными представлениями. Основные положения диссертации опубликованы в ведущих отечественных и зарубежных журналах и монографиях, докладывались на международных и всероссийских конференциях и семинарах.

В заключение я могу отметить, что Е.И. Поплавский за время работы над темами, ставшими предметом его диссертации, вырос в самостоятельного научного работника. Он владеет современными методами работы с данными микроволнового дистанционного зондирования Земли из космоса и с самолета, а также навыками численного моделирования атмосферной циркуляции в рамках мезомасштабных моделей. Он успешно и плодотворно взаимодействует с коллегами. В своей диссертационной работе Е.И. Поплавский представил исследования, которые позволяют расширить возможности восстановления параметров пограничного слоя атмосферы по данным дистанционного зондирования Земли, включая динамическую скорость и коэффициент аэродинамического сопротивления, которые являются ключевыми входными характеристиками в моделях численного прогноза погоды.

Подготовленная им диссертация, представленная на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук, является законченной научной работой, подводящей итог исследованиям, которыми он занимался при обучении в университете и в аспирантуре. Основные результаты опубликованы в ведущих профильных российских и международных журналах, входящих в базу данных WOS и доложены на всероссийских и международных конференциях. Диссертационная работа и автореферат удовлетворяют всем требованиям ВАК.

На мой взгляд, Евгений Иванович Поплавский, безусловно, заслуживает присвоения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.6.17 – океанология.

Научный руководитель
Зав. отделом нелинейных волновых процессов,
доктор физ.-мат.наук
Троицкая Юлия Игоревна
05.06.2024 год



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 +7(831)436-82-97
Адрес электронной почты yuliya@ipfran.ru

Подпись Ю.И. Троицкой удостоверяю
Ученый секретарь ИПФ РАН
кандидат физико-математических наук



И. В. Корюкин