

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Сазонова Дмитрия Сергеевича “Многопараметрическая модель радиотеплового излучения взволнованной морской поверхности: анализ спутниковой информации и надводных измерений”, представленной на соискание ученой степени кандидата физико – математических наук по специальности 01.04.03 – “радиофизика”.

Диссертационная работа Д.С. Сазонова посвящена актуальной теме: исследованию радиотеплового излучения взволнованной морской поверхности в приложении к дистанционному зондированию Земли. В настоящее время в связи с массовым появлением искусственных спутников Земли дистанционное зондирование стало основным методом изучения атмосферы и земной поверхности. В диссертации на основе анализа большого объема экспериментальных данных разработана модель собственного радиотеплового излучения взволнованной водной поверхности и представлен оригинальный метод определения направления ветра по спутниковым микроволновым измерениям. Данная диссертация помимо научного имеет прикладное значение, в частности, разработанные методы определения характеристик водной поверхности и приповерхностного ветра могут использоваться в космическом эксперименте “Конвергенция”, который планируется провести на российском сегменте МКС.

В первой главе диссертации представлен аналитический обзор исследований радиотеплового излучения взволнованной водной поверхности в природных и лабораторных условиях. Представлены эксперименты, которые показывают взаимосвязи между радиотепловым излучением взволнованной водной поверхности и метеорологическими параметрами, в частности, описывается эффект азимутальной анизотропии радиоизлучения, обусловленный приповерхностным ветром. Сформулированы актуальные направления микроволновых исследований излучения взволнованной водной поверхности в окне прозрачности атмосферы на частоте 37,5 ГГц.

Во второй главе диссертации представлены результаты экспериментальных исследований собственного излучения взволнованной водной поверхности, проведенных на океанографической платформе в Черном море. Анализируется зависимость радиотеплового излучения на частоте в 37,5 ГГц от температуры воды и скорости и направления приводного ветра. Вводится понятие радиационно – ветровой зависимости, которая не зависит от излучения атмосферы. Исследуется зависимость азимутальной анизотропии от угла наблюдения и скорости ветра. Проводится сравнение с результатами других аналогичных измерений.

Третья глава посвящена моделированию радиотеплового излучения взволнованной водной поверхности на основе экспериментальных измерений. Разработаны модели микроволнового излучения взволнованной водной поверхности **MiROSE** и **MiROSE-a** (a – анизотропия), которые адекватно описывают результаты наблюдений в широком диапазоне углов наблюдения (как вертикальных, так и азимутальных), скоростей ветра и температуры воды. Сделан вывод о наличии устойчивой взаимосвязи между метеорологическими параметрами и характеристиками радиоизлучения, что открывает возможность восстановления скорости приводного ветра и температуры воды по угловым

радиополяриметрическим измерениям. Модель **MiROSE-a** может использоваться для получения экспресс-оценок скорости и направления ветра, температуры поверхности воды в ходе экспериментов.

Четвертая глава посвящена разработке алгоритма определения направления приводного ветра по многочастотным радиополяриметрическим измерениям собственного излучения взволнованной водной поверхности из космоса. Этот алгоритм планируется использовать в будущем проекте космического эксперимента “Конвергенция”. В основе предложенного алгоритма лежит модель **MiROSE-a**, то есть эффект азимутальной анизотропии, с помощью которого можно по двум азимутальным измерениям на одной частоте восстановить направление ветра. Конкретная реализация алгоритма основана на сравнении двух измеренных значений третьего параметра Стокса с его модельной азимутальной зависимостью. Точность алгоритма восстановления направления ветра продемонстрирована на решении тестовой задачи. Также в этой главе приведен пример адекватного восстановления поля ветра по данным спутникового радиометра WindSat.

По нашему мнению, хотелось бы добавить обзор других методов определения скорости ветра в сравнении с изложенным в автореферате, а также привести еще примеры восстановления поля ветра по спутниковым данным с помощью предложенного алгоритма. Данное замечание не умаляет общего высокого уровня диссертации, а скорее является пожеланием дальнейшей успешной работы в этом направлении. Работы Сазонова Д.С. хорошо известны по публикациям и докладам на российских и международных конференциях. Судя по автореферату, диссертация Сазонова Д.С. представляет собой вполне законченную актуальную работу, выполненную на высоком научном уровне. По нашему мнению, диссертация отвечает всем требованиям ВАК, а соискатель заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико – математических наук по специальности 01.04.03 – Радиоп физика.

25 июля 2018 г.

Кандидат физико – математических наук, заведующий лабораторией ИПФ РАН

Адрес: 603950, г. Н.Новгород, ул. Ульянова, 46

e-mail: bakh@hydro.appl.sci-nnov.ru

тел: (831) 416 48 56

/Баханов Виктор Владимирович/

Кандидат физико – математических наук, снс ИПФ РАН

Адрес: 603950, г. Н.Новгород, ул. Ульянова, 46

e-mail: titov@hydro.appl.sci-nnov.ru

тел: (831) 416 48 32

/Титов Виктор Иванович/

Подписи В.В. Баханова и В.И. Титова заверяю

