

## 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 посвящена исследованию проблем одного из основных направлений дистанционного зондирования – микроволновой радиометрии земных покровов, конкретно, радиометрии взволнованной поверхности моря. Отметим, что микроволновое зондирование обладает важным преимуществом перед оптическими методами – независимостью от облачности и освещенности земной поверхности. Актуальность работы несомненна, поскольку именно методы дистанционного зондирования обеспечивают как локальные, так и глобальные картины процессов, происходящих на земной поверхности. Восстановление параметров земных покровов на основе анализа электромагнитного сигнала дистанционного зондирования представляет собой обратную задачу, решение которой в каждом конкретном случае представляет собой сложную комплексную проблему. Поэтому данная работа, в которой выполнены обширные наземные исследования, получена спутниковая информация и построена модель на основе эмпирической информации представляет заметный интерес.

В первой обзорной главе диссертации на основе анализа литературных источников выделено актуальное направление исследований, а именно: определение взаимосвязи между собственным радиоизлучением взволнованной водной поверхности и полем приводного ветра, и поставлены конкретные задачи исследования микроволнового излучения взволнованной водной поверхности на частоте 37,5 ГГц.

Во второй главе представлены результаты исследования собственного излучения взволнованной водной поверхности, полученные в серии натуральных экспериментов по дистанционному зондированию водной поверхности на океанографической платформе с помощью радиометрических приемников микроволнового диапазона длин электромагнитных волн. Эти результаты включают исследование собственного радиотеплового излучения взволнованной водной поверхности на частоте в 37,5 ГГц от температуры воды и скорости/направления приводного ветра, а также их сравнение с модельными расчетами и результатами аналогичных экспериментов,

В третьей главе проведено моделирование радиотеплового излучения взволнованной водной поверхности на основе экспериментальных измерений радиационно-ветровой зависимости и азимутальной анизотропии. Показана

необходимость нормирования объясняющих переменных модели. Описаны этапы моделирования и составления регрессионных соотношений. Представлено сравнение разработанной модели с экспериментальными данными.

Четвертая глава посвящена разработке алгоритма определения направления ветра по многочастотным радиополяриметрическим измерениям собственного радиотеплового излучения взволнованной водной поверхности. Предлагаемый алгоритм определения направления ветра основан на измерении третьего параметра Стокса.

После каждой из глав приведены выводы. Судя по этим выводам, приведённым в автореферате, полученные результаты являются новыми и представляют научный интерес для задачи зондирования взволнованной морской поверхности.

В качестве замечаний можно отметить, на наш взгляд, некоторую нечеткость некоторых формулировок. В частности, что значит «*Найдены модели, с помощью которых описывается радиотепловое излучение взволнованной водной поверхности...*». Что означает «*найжены*»? Найдены известные модели в литературе или свои модели? Или «*Результаты сравнения показали, что в большинстве случаев модельные расчеты сходятся с экспериментом, однако, количественные оценки свидетельствуют о том, что модели отличаются друг от друга и от натуральных измерений*». Так сходятся или отличаются? Название диссертации начинается со определения «*многопараметрическая*», однако в тексте автореферата не обнаружено описания этих параметров.

Однако указанные замечания не снижают общей ценности работы. Основные результаты отражены в 7 публикациях соискателя из перечня ВАК, в том числе, 2 из них без соавторов. Результаты работы также доложены на многих конференциях. Поэтому их достоверность не вызывает сомнения.

Считаю, что соискатель заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.03 – Радиофизика.

16.08.2018 г.

Доктор физико-математических наук,

ведущий научный сотрудник Института физического материаловедения СО РАН.

Адрес: 670047, г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 6.

E-mail: [pdagurov@gmail.com](mailto:pdagurov@gmail.com), тел.: 8 908 590 6981.

Дагуров Павел Николаевич

Подпись Дагурова П.Н. заверяю

Ученый секретарь ИФМ СО РАН



Батуева Е.В.