

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации

Гурулева Александра Александровича «Аномальные радиофизические характеристики различных фазовых состояний воды» по специальности 1.3.4 «Радиофизика»
на соискание ученой степени доктора физико-математических наук

Диссертация посвящена развитию подхода, направленного на решение проблемы микроволновых измерений холодной воды и льда на основе современных представлений об их структуре на молекулярном уровне.

Актуальность темы определяется необходимостью разработки единого подхода для исследования электромагнитных характеристик воды, льда и увлажненных дисперсных сред для анализа радиометрических и радиолокационных данных, используемых при изучении гидросферы, криосферы, атмосферы и биосферы. Потребность в новом подходе обусловлена накопленными данными по электромагнитным характеристикам льда и воды, позволившими сформулировать новую физическую модель воды, основанную на ее микроскопических особенностях.

Научная новизна работы заключается в том, что:

- изучены электромагнитные характеристики холодной воды – физически обоснованного особого объекта гидросферы;
- разработаны новые методики микроволновых измерений характеристик объектов, содержащих в своем составе холодную воду;
- в области температур холодной воды экспериментально обнаружена новая метастабильная кристаллическая модификация льда – лед 0;
- обнаружены автоволны пластического течения во льду при механических воздействиях на среду с использованием новой методики микроволновой спектроскопии;
- с использованием микроволновых измерений показано существование второй критической точки воды;
- исследована возможность ускорения криохимических реакций с участием воды вблизи -45°C .

Все перечисленные результаты являются новыми и получены впервые в мире.

Обоснованность и достоверность научных положений и выводов, сформулированных в диссертации, подтверждается большим объемом экспериментальных данных, результатами лабораторных и полевых экспериментальных исследований, выполненных с применением современных методов анализа, использованием стандартных и специальных методик измерений микроволновых диэлектрических характеристик вещества, использованием современного аттестованного измерительного оборудования, а также, согласованностью результатов работы с результатами исследований других авторов.

Практическая ценность полученных результатов определяется получением новых экспериментальных данных по электромагнитным характеристикам льда и воды, которые могут быть использованы для расчетов микроволновых характеристик различных объектов, содержащих холодную воду. Такие расчёты позволят существенно улучшить электродинамические модели объектов (облачные образования, аэрозоли, снежные и ледяные покровы, растительность, инженерные сооружения). Кроме того, возможность использования методов микроволновой спектроскопии для изучения фазовых превращений с участием воды, а также критических явлений вблизи линии Видома представляет практический интерес для различных сфер деятельности в биологии, медицине, сельском хозяйстве в районах Арктики и Субарктики.

Теоретическая значимость работы обусловлена фундаментальным расширением представления о воде как об особом объекте гидрофизики на основе современных физико-химических теорий структуры и доказанной необходимостью исследования ее радиофизических и термодинамических характеристик. Разработан общий подход к рассмотрению радиофизических характеристик воды в интервале температур $-70...+4$ °С и впервые введено физически обоснованное понятие «холодная вода». Часть результатов работы представляют собой теоретические фундаментальные основы для развития моделей, необходимых для решения задач переноса излучения через объекты гидросферы, криосферы и атмосферы, содержащих холодную воду, на частотах 1-300 ГГц, а также для развития модели Дебая в терагерцовой области спектра при низких температурах.

Замечаний к работе, изложенной в автореферате диссертации, нет. Основные результаты исследования докладывались и обсуждались на международных и всероссийских конференциях, семинарах и симпозиумах, а также представлены в большом количестве рецензируемых публикаций, соответствующих требованиям ВАК. Личный вклад автора заключается в выполнении всех видов исследований – от теоретического анализа до экспериментальных измерений и представления результатов в докладах и статьях.

Считаю, что совокупность полученных в диссертационной работе результатов можно квалифицировать как научное достижение, связанное с решением крупной научной задачи, направленной на дистанционные радиофизические исследования различных оболочек Земли для восстановления параметров объектов, содержащих холодную воду. Выполненное исследование представляет собой существенный вклад в мировую науку как в области теории, так и для практики развития дистанционных измерений.

Диссертационная работа Гурулева Александра Александровича на тему «Аномальные радиофизические характеристики различных фазовых состояний воды» соответствует требованиям пп. 9-14 Постановления Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 N 842 "О порядке присуждения ученых степеней".
Соискатель Гурулев Александр Александрович заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.3.4 «Радиофизика».

Отзыв подготовила

Заболотских Елизавета Валериановна

Доктор физико-математических наук по специальности 25.00.28 «Океанология»

Ведущий научный сотрудник

Лаборатория спутниковой океанографии

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный гидрометеорологический университет»

Адрес организации: 192007, Россия, Санкт-Петербург, Воронежская улица, дом 79, сайт организации: <https://www.rshu.ru/>

Телефон, адрес эл. почты сотрудника +7 812 372-50-85, liza@rshu.ru

11 февраля 2026

Согласие на обработку персональных данных

Я, **Заболотских Елизавета Валериановна**, даю согласие на обработку моих персональных данных, связанную с защитой диссертации и оформлением аттестационного дела Гурулева Александра Александровича.

Заболотских Елизавета Валериановна

11 февраля 2026

Подпись Е.В. Заболотских заверяю

И.о. проректора по развитию и научной работе ФГБОУ высшего образования РГГМУ



И.Г. Мясников
11 февраля 2026