

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации

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

Диссертационная работа А.А. Гурулева посвящена исследованию электромагнитных свойств воды в широком диапазоне отрицательных и околонулевых температур ($-70...+4$ °С), которую автор выделяет как особый объект – «холодная вода». Актуальность темы не вызывает сомнений и обусловлена ключевой ролью воды в функционировании природных сред (криосферы, атмосферы, гидросферы), а также необходимостью развития физически обоснованных моделей для интерпретации данных дистанционного зондирования Земли в микроволновом диапазоне. Научная новизна и практическая значимость работы определяются широтой охвата исследуемых явлений. Автором впервые предложен и реализован единый подход к изучению воды в указанном интервале температур, что позволило получить ряд фундаментальных и прикладных результатов. К наиболее значимым научным достижениям, безусловно, следует отнести:

- Развитие двухрелаксационной модели Дебая для описания комплексной диэлектрической проницаемости воды. Автор существенно повысил точность определения диэлектрической проницаемости, погрешность значений для действительной и мнимой частей комплексной диэлектрической проницаемости «холодной воды» не превышает 5%.
- Впервые радиофизическими методами зарегистрировано образование метастабильного сегнетоэлектрического льда 0 при температурах ниже -23 °С, а также подтверждено существование термодинамических аномалий на линии Видома при -45 °С. Обнаружение волн пластического течения в пресном льду, создающих дифракционные решетки, открывает новые возможности для мониторинга за состоянием ледников.
- Предложенная и экспериментально подкрепленная гипотеза о свечении серебристых облаков вследствие резонанса поверхностных плазмонных мод, возникающих в нанометровых проводящих слоях льда 0 на поверхности ледяных частиц, представляет собой значительный результат в физике атмосферы

Практическая значимость работы подтверждается наличием разработанных прикладных методик и полученным патентом на изобретение. Полученные данные о диэлектрической проницаемости важны для расчетов радиолокационных и радиометрических измерений. Предложенные методики позволяют решать актуальные задачи исследования природных сред методами спутниковой радиолокации и радиометрии, включая раннюю диагностику схода горных ледников. Достоверность результатов подтверждается использованием современного аттестованного оборудования, большим объемом экспериментальных данных, воспроизводимостью результатов в лабораторных и натуральных условиях, а также их согласием с теоретическими представлениями и публикациями в высокорейтинговых журналах.

Содержание автореферата позволяет составить полное и целостное представление о проделанной работе. Автореферат написан хорошим научным языком, структурирован и отражает все этапы исследования. Тем не менее, при знакомстве с текстом возникает несколько замечаний стилистического и терминологического характера:

- В автореферате активно используются термины, которые можно отнести к профессиональному жаргону, такие как «микроволновые свойства», «микроволновые

характеристики», «радиояркость». Хотя из контекста ясно, что автор подразумевает под ними свойства вещества в микроволновом диапазоне и радиояркостную температуру, в строгом академическом тексте предпочтительнее использовать более устоявшиеся словосочетания, например, «электромагнитные параметры в микроволновом диапазоне», «радиотепловое излучение», «радиояркостная температура».

- Термин «двухчастотная модель Дебая», используемый в автореферате, с физической точки зрения было бы корректнее заменить на «двухрелаксационная модель Дебая», чтобы подчеркнуть наличие двух характерных времен релаксации поляризации, а не просто двух частот.

Указанные замечания носят рекомендательный характер и не снижают общую высокую оценку работы. Диссертация является завершенным научным трудом, вносящим существенный вклад в развитие радиофизических методов исследования природных сред.

Диссертационная работа Гурулева Александра Александровича «Аномальные радиофизические характеристики различных фазовых состояний воды» соответствует требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор, Гурулев Александр Александрович, заслуживает присуждения ему ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.3.4. Радиофизика.

Каравайский Андрей Юрьевич

Кандидат физико-математических наук по специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния

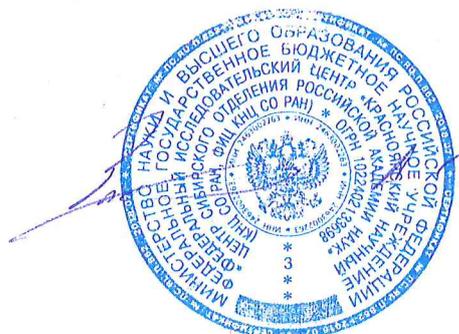
Научный сотрудник лаборатории радиофизики дистанционного зондирования Институт физики им. Л.В. Киренского Сибирского отделения Российской академии наук - обособленное подразделение ФИЦ КНЦ СО РАН

04.03.2026



/ А.Ю. Каравайский/

Подпись	<u>Каравайский А.Ю.</u>	заверяю
Ученый секретарь	<u>К.Ф.М.И.</u>	
Институт физики им. Л.В. Киренского Сибирского отделения Российской академии наук - обособленное подразделение ФИЦ КНЦ СО РАН (ИФ СО РАН)		
«		20
»		г.



Застык