

О Т З Ы В

на автореферат диссертационной работы Лукина Юрия Ивановича
«Диэлектрическая спектроскопия воды в минеральных почвогрунтах при
положительных и отрицательных температурах», представленной на
соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по
специальности 01.04.01 - «Приборы и методы экспериментальной физики»

Автореферат описывает проведенные исследования диэлектрических свойств влажных почв и изучение диэлектрических характеристик различных типов почвенной влаги при положительных и отрицательных температурах. Данная тема является актуальной для ряда важных практических приложений дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ), связанных с мониторингом влажности почв и классификации различных типов поверхности. Результаты диссертационной работы могут также использоваться для фундаментальных исследований.

В собранной экспериментальной установке использован комплекс современной аппаратуры и оригинальное программное обеспечение. Измерения проводились в широком частотном диапазоне (15 МГц-15 ГГц). Для повышения точности результатов автором разработан метод калибровки измерительного тракта векторного анализатора, адаптированный к измерению диэлектрического спектра влажного грунта.

Экспериментально выявлены частотные зависимости нормированного коэффициента затухания, показателя преломления и других параметров в зависимости от типов почвенной воды в талом и мёрзлом почвогрунте. Это может быть перспективным направлением для восстановления влажности и решения других практических задач применения ДЗЗ. Необходимо отметить высокую точность проводимых измерений (средняя относительная погрешность измерения вещественной части КДП не превышает 4 % для сухого и 8 % для влажного образца почвогрунта), что несомненно является очень высокими показателями.

В основу методики обработки результатов измерений для нахождения значений спектроскопических параметров связанной воды положены такие обоснованные модели и подходы, как рефракционная модель КДП, дебаевская модель описания диэлектрических свойств свободной и связанной воды, нелинейный регрессионный анализ.

Многочисленные эксперименты продемонстрировали достаточно высокие точности предлагаемых моделей (например, многорелаксационной рефракционной диэлектрической модели смеси), чтобы в дальнейшем использовать эти модели для задач ДЗЗ.

Основные результаты по теме диссертации изложены в 21 печатном издании, 9 из которых изданы в журналах, что несомненно свидетельствует о высоком уровне подготовки и результативности соискателя.

Вопросы и замечания по автореферату:

1. Неясно, из каких соображений было получено выражение (6) для эффективной удельной проводимости σ_p типов воды в бентонитовой глине.
2. Каким образом был выбран размер коаксиальной измерительной ячейки и является ли он оптимальным для всей полосы частот и заполнений различной влажности.
3. Как отмечено в автореферате, современные спутники производящие мониторинг с помощью радара с синтезированной апертурой используют частоты в диапазоне 1-11 ГГц (X, C и L). Какая из частотных областей (X, C или L) по мнению соискателя наиболее подходит для измерения влажности почв при разных температурах?

Судя по автореферату и принимая во внимание актуальность темы диссертации, научную новизну и значимость ее результатов, считаю, что она удовлетворяет требованиям, предъявляемым ВАК РФ к кандидатским диссертациям. Автор заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.01 - «Приборы и методы экспериментальной физики».

Рецензент

Старший научный сотрудник
отдела ДЗЗ, С-CORE, Канада,
кандидат технических наук

Захаров Игорь Леонидович