

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Крошки Елены Сергеевны «Широкополосная диэлектрическая спектроскопия почв и пористых горных пород», представленной на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.4 – Радиофизика

Диссертационная работа посвящена исследованию спектров комплексной диэлектрической проницаемости (КДП) влажных почв и пористых горных пород в широком частотном диапазоне электромагнитных волн от килогерцовой до гигагерцовой областей. Отличительной особенностью работы является то, что автор применяет метод, позволяющий получить непрерывный спектр КДП во всем измеряемом диапазоне, используя одну коаксиальную ячейку в качестве измерительного контейнера, это позволило тщательно исследовать релаксационные явления, включающие межфазные поляризации и ориентационные релаксации молекул воды в почвах и породах. Диэлектрическая проницаемость является важным параметром в моделях, используемых в задачах измерения влажности методами дистанционного радиофизического зондирования, подповерхностном зондировании, а также в радиофизических методах каротажного зондирования нефти и газа. Поэтому актуальность темы диссертационной работы не вызывает сомнения.

В диссертационной работе представлены результаты исследования закономерностей частотных спектров КДП различных типов почв и грунтов – это искусственные смеси почв, естественные сельскохозяйственные почвы и пористые горные породы из кернов нефтегазовых месторождений. Поэтому результаты работы могут найти применение в сельском хозяйстве, геологии, экологическом мониторинге поверхности Земли. В ходе работы были установлены зависимости параметров, описывающих спектры КДП почв и пород, от размера и удельной поверхности минеральных частиц, а также удельной проводимости порового раствора. Установлено влияние содержания глины и гумуса на процессы диэлектрической релаксации.

Автореферат структурирован в соответствии с диссертацией и написан на хорошем научном уровне. Для представления результатов широко используются таблицы и графики с лаконичным, но ясным пояснением в тексте. Приведены оценки погрешностей полученных данных, поэтому достоверность результатов не вызывает сомнений.

Проведённые автором исследования развивают возможности метода диэлектрической спектроскопии, а полученные результаты могут быть использованы в разработке точных моделей диэлектрических проницаемостей не только почв и грунтов, но и других пористых материалов.

Вместе с тем имеются несколько замечаний.

- Из текста автореферата не ясно, как было идентифицировано количество релаксационных процессов в образцах.
- На стр.12 в тексте приведены результаты анализа зависимостей от удельной электропроводности порового раствора и удельной электропроводности самого образца следующих параметров спектров КДП: интенсивности релаксационного процесса, времени релаксации и эмпирического параметра  $\alpha$ . Однако на графиках приведены данные лишь интенсивности. Для лучшего понимания выводов автора следовало бы либо привести

графики всех параметров, о которых идет речь в тексте, либо привести в тексте диапазоны их изменений в пределах рассматриваемых значений удельной электропроводности.

– На стр. 13 приведена следующая фраза: «Измерения показали, что релаксационные процессы в силикагеле существуют только при влажности, меньшей чем  $W_t$ ». Кажется странным, что при добавлении несвязанной воды, молекулы которой являются диполями и способны поляризоваться под действием внешнего электромагнитного поля, вдруг исчезают релаксационные процессы.

Несмотря на замечания, диссертация Крошки Елены Сергеевны представляет собой квалификационное, самостоятельное, завершенное исследование. Основные результаты диссертационной работы и выводы не вызывают сомнений. По теме диссертации опубликовано 26 работ, из них 12 работ опубликовано в журналах, индексируемых в системах Web of Science и Scopus, 9 работ опубликовано в журналах, рекомендованных ВАК. Результаты работы были доложены на 12 международных и Всероссийских конференциях. Диссертация «Широкополосная диэлектрическая спектроскопия почв и пористых горных пород» соответствует требованиям Высшей аттестационной комиссии Российской Федерации, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Автор диссертационного исследования, Крошка Елена Сергеевна, достойна присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.4 – Радиофизика.

Лукин Юрий Иванович

кандидат физико-математических наук по специальности 01.04.01 «Приборы и методы экспериментальной физики (физико-математические науки)»,  
научный сотрудник лаборатории «радиофизики дистанционного зондирования»  
Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Институт физики им.  
Л. В. Киренского Сибирского отделения Российской академии наук – обособленного  
подразделения Федерального исследовательского центра «Красноярский научный центр  
Сибирского отделения Российской академии наук»

*у*

11.08.2022

Почтовый адрес:

Россия, 660036 г. Красноярск  
Академгородок, 50, строение № 38  
<http://kirensky.ru>  
тел.: +7(923)346-24-72  
e-mail: rsdlu@ksc.krasn.ru

Я, Лукин Юрий Иванович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

