

## Отзыв

на автореферат диссертации **Каравайского Андрея Юрьевича** «Диэлектрические модели минеральных почв, учитывающие фазовые переходы почвенной воды», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности **01.04.07 – Физика конденсированного состояния**

Диссертация Каравайского А.Ю. посвящена изучению диэлектрических свойств компонент воды в почве в процессе фазовых переходов почвенной влаги методами диэлектрической спектроскопии и дифференциальной сканирующей калориметрии, и построению диэлектрических моделей влажных минеральных почв, учитывающих влияние фазовых переходов.

Работа актуальна, поскольку знания о комплексной диэлектрической проницаемости (КДП) и связи её с геофизическими характеристиками, необходимы при решении многих задач, связанных с интерпретацией данных, а особенно данных дистанционного зондирования (ДЗ).

Автором были проведены измерения комплексной диэлектрической проницаемости естественных минеральных почв с различным содержанием глины в диапазоне частот от 0,05 до 15 ГГц и температур от  $-30$  до  $25$  °С, при влажностях от нуля до наименьшей влагоёмкости. Для образцов Na-бентонитовой глины в диапазоне температур от  $-40$  до  $20$  °С и диапазоне влажностей от нуля до 0,69 г/г проведены измерения тепловых потоков с помощью дифференциальной сканирующей калориметрии. Интерес представляют результаты калориметрических измерений, проведённых с целью исследования фазовых переходов воды в мёрзлой почве. Было определено значение удельной теплоты фазового переходов льда в незамёрзшую связанную воду.

Разработана температурно- и гранулометрически зависимая диэлектрическая модель талых и мерзлых минеральных почв из одного региона арктической тундры на частоте 1,4 ГГц. Разработана спектроскопическая модель, описывающая КДП для группы арктических почв в МГц и ГГц диапазоне частот с различным гранулометрическим составом и влажностями для талого и мерзлого состояния, учитывающая фазовые переходы компонент воды в почве и три области релаксации почвенной воды и льда.

Несмотря на большое количество моделей комплексной диэлектрической проницаемости почв, рефракционная модель по-прежнему актуальна в СВЧ диапазоне волн. В данной работе учитываются наиболее значимые и влияющие на величину КДП геофизические характеристики различных компонент, входящих в состав почв. С одной стороны это усложняет модель, а с другой стороны делает её более точной и, в какой-то степени, даёт перспективу решения обратной задачи, а именно, восстановление некоторых геофизических характеристик по данным ДЗ.

К сожалению, в автореферате не представлены температурные зависимости КДП исследованных почв, без которых нет чёткой ясности в вопросе о фазовых переходах.

Основные результаты работы по теме диссертации докладывались и обсуждались на конференциях всероссийского и международного уровня. Автор имеет 15 работ: 8 статей в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК, и 7 публикаций в материалах международных и всероссийских конференций.

В диссертационной работе А.Ю. Каравайского успешно решены поставленные задачи, положения, вынесенные на защиту, обоснованы и имеют научную новизну.

Диссертационная работа отвечает критериям Положения о присуждении учёных степеней, а её автор, Каравайский Андрей Юрьевич, заслуживает присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – Физика конденсированного состояния.

Отзыв составила:

Кандидат физико-математических наук, доцент  
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования «Омский государственный педагогический университет»  
«13» мая 2020 г.

 Т.А.Беляева

ФИО: Беляева Татьяна Алексеевна

Ученая степень: кандидат физико-математических наук

Специальность: 01.04.03 – Радиофизика

Почтовый адрес: 611099, г.Омск, Набережная Тухачевского, 14

Телефон: 8(3812) 23-51-38

Адрес электронной почты: mail@omgru.ru

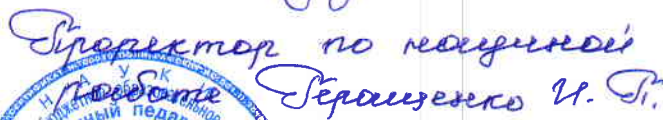
Наименование организации: Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования «Омский государственный  
педагогический университет»

Учёное звание: доцент по кафедре общей физики

Должность: доцент

Подпись к.ф.-м.н., доцента Т.А.Беляевой заверяю





14.05.2020.

