

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию
Родионовой Ольги Васильевны
«Метод измерения комплексной диэлектрической
проницаемости почвогрунтов в широкой полосе частот»,
представленную на соискание ученой степени кандидата физико-
математических наук по специальности 01.04.03 – Радиофизика.

Достоверные сведения о частотной зависимости комплексной диэлектрической проницаемости (КДП) почвогрунтов необходимы в микроволновом зондировании. Диэлектрическая проницаемость влажных почв сложным образом зависит от частоты, поскольку почва содержит компоненты, обладающие релаксационными свойствами. Задача связи спектров КДП почвогрунтов с количественным содержанием воды усложняется из-за меняющихся электрофизических характеристик при переходе от связанной воды к свободной. Да и понятие «связанная вода» специалистами определено неоднозначно. Решение задачи существенно зависит от набора экспериментальных данных, полученных проверенными и точными методами. В настоящее время в этом направлении еще много «белых пятен»

Диссертационная работа Родионовой О.В. посвящена развитию широкополосного метода измерения КДП почвогрунтов, определению метрологических характеристик метода и использованию его для исследования электрофизических параметров влажной почвы.

Диссертация изложена на 136 страницах, состоит из введения, трех глав, заключения, списка литературы из 145 наименований (используемых источников 126 + 19 публикаций автора), содержит 44 иллюстрации и 11 таблиц.

Во введении обозначены актуальность темы исследования, цели и задачи исследования. Описан объект исследования и методы, которыми исследовался объект. Сформулированы положения, выносимые на защиту, определены новизна, научная ценность и практическая значимость работы. Приведены аргументы в пользу достоверности полученных результатов. Приводится перечень

научных мероприятий, на которых апробировалась работа, и указано количество публикаций по теме диссертации. Выделен личный вклад Родионовой Ольги Васильевны в проведенное исследование.

В первой главе представлен аналитический обзор литературных источников по теме диссертационного исследования. В обзоре использованы как основополагающие классические работы, так и современные публикации, в которых рассматриваются проблемы измерения КДП, описаны достоинства и недостатки используемых методов. Дается обзор современного состояния теоретических представлений о частотной зависимости КДП и рассмотрены сведения о КДП глинистых почв. Важно отметить, что обзор логически завершён постановкой цели и задач диссертационного исследования.

Во второй главе рассмотрена возможность проведения исследований спектров КДП почвогрунтов в широком диапазоне частот с целью существенного снижения погрешности измерения. Описана теория разработанного автором метода измерения, рассмотрены особенности применения его для различных частотных участков. Исследованы источники возможных погрешностей и дана оценка их величин. Приведены эскизы конструкций измерительных ячеек и описание измерительной установки, позволяющей проводить исследования в диапазоне частот от 100 Гц до 8,5 ГГц и климатическом интервале температур. Дан анализ погрешности разработанного метода при использовании его для измерения КДП.

В третьей главе описаны результаты исследования частотных зависимостей КДП бентонита, каолина, смеси речного песка или кварцевых гранул с различными типами глин.

Обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, подтверждается использованием Родионовой О.В. сравнительного анализа результатов измерения КДП известных материалов, полученных разработанным методом, с литературными данными.

Достоверность. Ольга Васильевна использовала в своей работе способ оценки достоверности результатов применением трех различных методов измерения КДП одного и того же материала. Достоверность подтверждена тщательной оценкой погрешности измерения. В исследовании использованы проверенные приборы известных в мире производителей радиоэлектронной аппаратуры.

Результаты проведенного исследования апробированы автором на 19-ти конференциях, в том числе на 11-ти Международных, представлены в 19 публикациях, в том числе в 5 статьях в рецензируемых журналах, входящих в перечень ВАК.

Автореферат и опубликованные научные труды соискателя в полной мере отражают основное содержание диссертации и все основные положения, выносимые на защиту и представляющие элементы научной новизны.

Научная новизна и значимость работы.

Научная новизна полученных результатов подтверждена 2-мя выданными патентами на «Способ измерения комплексной диэлектрической проницаемости».

Замечания по диссертационной работе

1. На странице 44 ошибочно указывается, что соотношения Дебая для частотных зависимостей КДП являются эмпирическими. Однако это не так. Эти соотношения получены Дебаем на основании предложенной им модели – сферическая частица с дипольным моментом в вязкой среде.

2. Автором предлагается модель описания частотных зависимостей КДП тремя составляющими в комплексном виде. Не очень понятен такой подход. Не понятно, как автор разделит мнимую и действительную составляющие ϵ^*_b . Чем оправдан выбор такой модели, когда для фитинга приходится использовать 6 величин?

3. На графиках в третьей главе, начиная с первого, действительная составляющая КДП композиционной смеси (бентонит + вода) значительно выше КДП воды, которая является определяющим компонентом. Какими электрофизическими свойствами обладает бентонит?

4. На странице 112 сказано: «Влияние ориентационной поляризации молекул воды учитывается параметром ϵ_{∞} ». Вообще говоря, эта величина соответствует частоте, когда можно считать, что данный ориентационный механизм перестал работать. И что же тогда описывает второй член в уравнении (3.15) диссертации.

5. Метод приготовления образцов для измерения (стр. 85) спектров КДП существенно меняет природное состояние почвы. Если результаты исследования направлены на использование в дистанционном зондировании Земли, то они приведут к ошибочным выводам.

6. Редакционные замечания.

6.1. Число рисунков, указанных в разделе «Структура и объем диссертации», не совпадает с фактом (написано 71, а на самом деле 44).

6.2. Ссылки на литературу оформлены непривычно для физиков, например (Беляев, 1995). Такой способ допускается правилами, но вызвал для меня определенные трудности в контроле соответствия ссылки той или иной статье.

6.3. Литература оформлена небрежно. В статьях: 18, 31.45, 52, 54, 56.. не указан автор, также как в других ссылках. Например: «Исследование СВЧ диэлектрической проницаемости жидких кристаллов в электрических и магнитных полях / Б. А. Беляев [и др.] // ЖТФ. -1998.-Т. 68, вып. 1.-С. 117-121.

6.4. Литература, на которую ссылается автор в автореферате, указана не точно: Ссылка на работу Эпова в тексте 2009 года, а в списке 2011; Folgero в тексте 1986 г. и 1998 г., а списке – 1998 г.; в тексте Беляев, но в списке его нет; на Миронова ссылки нет, а в списке есть.

Заключение о соответствии диссертации критериям ВАК

Несмотря на высказанные замечания, которые досадно снижают качество текста диссертации, отмечаю, что в целом впечатление от выполненной работы остается благоприятное: описан новый метод измерения спектров КДП почвогрунтов на одном образце, который в совокупности с разработанными ранее методами обеспечивает проведение эксперимента в широком диапазоне частот;

выполнен большой объем экспериментальных исследований; предложена модель, описывающая спектры комплексной диэлектрической проницаемости увлажненного бентонита. Считаю, что в диссертационной работе отражено решение задачи, имеющей существенное значение для радиофизики.

Материалы диссертации достаточно полно опубликованы в рецензируемых изданиях. Работа соответствует критериям «Положения о присуждении учёных степеней», предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор Родионова Ольга Васильевна заслуживает присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.03.04 – Радиофизика.

Официальный оппонент

доцент кафедры радиоэлектроники

Национального исследовательского

Томского государственного университета

кандидат физико-математических наук

(01.04.03 – Радиофизика),

доцент

Сусляев Валентин Иванович

тел.: +79059910610, e-mail: susl@mail.tsu.ru

07.09.2016 г.

Сведения об организации:

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет»

Почтовый адрес: 634050, г. Томск, пр. Ленина 36. Телефон: (3822) 529-852.

E-mail: rector@tsu.ru. Адрес сайта: www.tsu.ru.

Подпись Сусляева В.И. заверяю:

Ученый секретарь Ученого совета ТГУ



Н. А. Сазонтова