

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации А.В. Бадьина «Электродинамическая анизотропия свойств многокомпонентных неоднородных диэлектриков», представленной на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.03 – Радиофизика

В настоящее время происходит быстрое освоение терагерцового диапазона электромагнитных волн. Интерес к этой части спектра связан с новыми возможностями в исследованиях взаимодействия электромагнитного поля с веществами и материалами, как природного происхождения, так и производимыми промышленностью и создаваемыми в научных лабораториях. Данная область излучения наименее освоена из всего электромагнитного спектра. Измерительная аппаратура в этом диапазоне во многом уникальна, а методы исследования еще недостаточно разработаны даже для однородных и изотропных материалов. В диссертации «Электродинамическая анизотропия свойств многокомпонентных неоднородных диэлектриков» рассматривается моделирование взаимодействия электромагнитного излучения терагерцового диапазона с многокомпонентным анизотропным материалом, имеющим неоднородности, и экспериментальное исследование анизотропии эффективной диэлектрической проницаемости искусственных композитных материалов, образцов горных пород, древесины, что, безусловно, актуально.

Проведенное в диссертации моделирование неоднородной среды на основе диэлектрической матрицы с диэлектрическими включениями в виде сплюснутого и вытянутого эллипсоидов показало анизотропию эффективной диэлектрической проницаемости и, как следствие, зависимость коэффициента прохождения электромагнитной волны от угла поворота плоскопараллельного образца. На основе анализа разработанной модели получена ортогональность угловых зависимостей коэффициента прохождения при диэлектрической проницаемости включений больше и меньше проницаемости материала матрицы. Этот результат согласуется с физическими представлениями и может объяснить изменение анизотропии реальных сред при изменении содержимого включений, в частности, испарения влаги из пор или трещин.

Экспериментальные результаты по диэлектрическим свойствам композитного материала на основе полистирола и включений из углеродных нанотрубок качественно подтверждают результаты моделирования и пополняют данные по свойствам материалов в терагерцовом диапазоне. Диэлектрические параметры древесины при различной влажности важны при исследовании природных сред и разработке приборов контроля параметров древесины и изделий из нее. Разработанный автором макет прибора для определения анизотропии горных пород имеет практическую ценность и позволяет проводить их экспресс-анализ по этой характеристике.

К замечанию по автореферату следует отнести недостаточно четкую формулировку относительной ориентации плоскости поляризации электромагнитной волны и оси анизотропии исследуемых сред в описании экспериментов.

Представленные в автореферате результаты исследования обладают научной новизной, имеют практическую значимость и вносят существенный вклад в развитие радиофизических методов исследования в терагерцовом диапазоне. Их достоверность не вызывает сомнений и обеспечена, в частности, сопоставлением с результатами в хорошо освоенном диапазоне волн 3 см и применением стандартных образцов диэлектриков.

Изложенное в автореферате содержание диссертации позволяет сделать вывод о ее соответствии требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.03 – радиофизика.

Зам. директора Восточно-Сибирского филиала
ФГУП ВНИИФТРИ по научной работе, д.ф.-м.

Егоров Виктор Николаевич

Восточно-Сибирский филиал ФГУП «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений», 664036, г. Иркутск, Ул. Бородина, 57, www.vniiftri.ru, тел. (3952)46-83-03; e-mail: office@vniiftri.irk.ru



В.Н. Егоров

05.12.14