

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра физики твердого тела

**ИССЛЕДОВАНИЕ АМПЛИТУДНО-ЧАСТОТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК В
СВЧ-ДИАПАЗОНЕ СЛОИСТОЙ СТРУКТУРЫ НА ОСНОВЕ
КОМПОЗИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ С ПОЛЯРНЫМИ ДИЭЛЕКТРИКАМИ**

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

студента 4 курса 411 группы
направления 11.03.04 Электроника и наноэлектроника
факультета нано- и биомедицинских технологий

Шикова Всеволода Алексеевича

Научные руководители

профессор, д.ф.-м.н.		А.В. Скрипаль
должность, уч. степень, уч. звание	подпись, дата	инициалы, фамилия
доцент, к.ф.-м.н.		А.П. Фролов
должность, уч. степень, уч. звание	подпись, дата	инициалы, фамилия
ИО зав. кафедрой		
профессор, д.ф.-м.н.		А.В. Скрипаль
должность, уч. степень, уч. звание	подпись, дата	инициалы, фамилия

Саратов 2019

Бакалаврская работа: 32 страницы, 21 источник.

Тема: Определение диэлектрической проницаемости наполнителей, входящих в состав композитных материалов.

Структура работы: введение, основная часть (3 раздела), заключение, список использованных источников.

Предмет исследования – параметры структур на основе композитов с полярными диэлектриками. Объектом исследования является пористый материал с добавлением «наполнителя» - жидкого полярного диэлектрика(воды).

Метод исследования: метод матриц передачи, компьютерное моделирование амплитудно-частотных характеристик композитов с полярными диэлектриками в СВЧ-диапазоне, измерение спектров отражения и пропускания.

Целью исследования является исследование зависимости эффективной диэлектрической проницаемости композита от количества объемной доли «наполнителя».

Задачи: 1) провести анализ современного состояния исследований в СВЧ-диапазоне композитных материалов с полярными диэлектриками, 2) выполнить компьютерное моделирование исследуемой структуры, 3) провести экспериментальное исследование амплитудно-частотных характеристик слоистой структуры, 4) определить зависимость эффективной диэлектрической проницаемости композита от количества объемной доли «наполнителя».

Выводы по разделам: в настоящее время для модели гетерогенной системы, как совокупности неоднородностей с некоторой диэлектрической проницаемостью и общей объемной концентрацией, вкрапленных в среду с другой диэлектрической проницаемостью предложено большое количество формул, наиболее удачными из которых считаются формула Максвелла-Гарнетта и формула Бруггемана. Для определения электрофизических параметров диэлектрических материалов и композитов на их основе можно использовать результаты измерений спектров отражения и пропускания

взаимодействующего с ними сверхвысокочастотного излучения при условии, что известно их теоретическое описание.

При помощи программного обеспечения Mathcad с использованием метода матриц передачи было проведено компьютерное моделирование амплитудно-частотных характеристик исследуемой слоистой структуры (количество слоев выбиралось равным трем). По полученным зависимостям можно сделать вывод о том, что с увеличением объемной доли полярной жидкости минимум коэффициента отражения (максимум коэффициента пропускания) смещается в сторону низких частот.

Измерения частотных зависимостей коэффициентов отражения и пропускания проводились с помощью установки векторного анализатора цепей Agilent PNA-L Network Analyzer N5230A и соединённого с помощью коаксиальных кабелей волновода. Измерения проводились при комнатной температуре. Полученные в результате зависимости подтвердили экспериментальные расчеты.