

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Ширяева Артема Олеговича
«Экспериментальное исследование СВЧ магнитных свойств композитных материалов во внешнем постоянном магнитном поле», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.13 – «Электрофизика, электрофизические установки»

В диссертационной работе Ширяева Артема Олеговича представлены результаты экспериментальных исследований СВЧ магнитных свойств композитных материалов во внешнем постоянном магнитном поле.

Макроскопические однородные среды, называемые композиционными материалами (КМ), находят все более широкое применение в технике СВЧ, в том числе для оборудования безэховых камер, радиолокационной маскировки объектов, улучшения работы антенн. Основными величинами, определяющими взаимодействие КМ с электромагнитным полем, являются их эффективные диэлектрическая и магнитная проницаемости. Дисперсионную зависимость последних можно гибко варьировать для получения требуемых характеристик, меняя состав и концентрацию компонент КМ. Исследование характера и радифизических механизмов дисперсии в перспективных КМ является важной научно-технической задачей. В связи с этим несомненно является актуальной тема диссертационной работы А.О. Ширяева, посвященной экспериментальному исследованию характера и механизмов дисперсии в КМ на основе ферромагнитных включений.

Научная новизна диссертационного исследования заключается в том, что в отличие от ранее проводившихся исследований аналогичных КМ, в работе А.О. Ширяева применен новый подход, а именно – наложение на образцы материала магнитного внешнего поля, что позволило выявить физические механизмы дисперсии эффективной магнитной проницаемости в условиях перехода от размагниченного к намагниченному состоянию.

Такой подход к исследованию композитов на основе ферромагнитных включений придает научную новизну как методу исследования, так и полученным результатам.

Основные цели диссертационной работы автором достигнуты. Им разработана методика измерения дисперсионной зависимости магнитной проницаемости образцов в коаксиальном волноводе при наложении магнитного поля, предложена методика изготовления образцов с анизотропным распределением пластинчатых включений, определены значения намагниченности насыщения, полей анизотропии и магнитоупругости образцов, показано влияние размагничивающих полей на характер пиков магнитных потерь. Важным для физики магнитных явлений является то, что в работе обосновано превалирование влияния доменных мод на магнитные потери. Полученные автором экспериментальные частотные

зависимости магнитной проницаемости в широком диапазоне частот позволили оценить применимость к расчетному анализу композита формул смещения Винера, Оделевского, Максвелла Гарнета.

Достоверность полученных в диссертационной работе результатов определяется применением надежных общепринятых методов СВЧ-измерений и совпадением в частных случаях полученных автором значений физических величин с данными других авторов, а также соответствия экспериментальных значений величин их теоретическим оценкам. О научной значимости и достоверности полученных автором диссертации результатам свидетельствует и их публикация в ряде статей в авторитетных научных журналах.

Особо следует отметить ценность исследований А.О. Ширяева в плане получения тонких широкополосных радиопоглощающих покрытий. В то время, как чисто диэлектрические радиопоглощающие покрытия фактически вышли на пределы широкополосности, близкие к теоретическому значению, следующему из теоремы Розанова, магнитные покрытия той же толщины могут иметь существенно большую широкополосность. Полученные в диссертации результаты, несомненно, будут полезны разработчикам широкополосных радиопоглощающих покрытий.

По моему мнению, наряду с результатами измерений дисперсии магнитной проницаемости образцов автору следовало бы привести и результаты измерения диэлектрической проницаемости, тем более, что последняя измеряется одновременно с магнитной. Данное замечание, однако, ни в коем мере не уменьшает ценность представленных в диссертационной работе результатов исследований.

Считаю, что диссертационная работа «Экспериментальное исследование СВЧ магнитных свойств композитных материалов во внешнем постоянном магнитном поле» А.О. Ширяева соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности «1.3.13 – Электрофизика, электрофизические установки», а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности «1.3.13 – Электрофизика, электрофизические установки».

Профессор кафедры экспериментальной
физики Физико-технического института
ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского»,
д.ф.-м.н. по специальности «радиофизика»,
профессор

16.08.2022

В.И. Пономаренко

В.И. Пономаренко

Сведения о лице, предоставившем отзыв:

ФИО: Пономаренко Владимир Иванович

e-mail: vponomarenko@cfuv.ru, моб. тел.



Полное название организации: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского»

Почтовый адрес: 295007, Республика Крым, г. Симферополь, просп. Академика Вернадского, д. 4

Тел.: +7(3652) 54-50-36

Адрес официального сайта в сети «Интернет»: <https://cfuv.ru/>

Подпись профессора Пономаренко Владимира Ивановича заверяю:

Ученый секретарь Ученого совета

Федерального государственного автономного
образовательного учреждения высшего образования
«Крымский федеральный университет
имени В.И. Вернадского»

Л.М. Митрохина

