

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Деревянко Михаила Сергеевича
«Магнитные и магнитоимпедансные свойства аморфных магнитомягких проводников
на основе кобальта в области фазовых переходов», представленной на соискание
ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности
1.3.12 – Физика магнитных явлений

Магнитомягкие аморфные сплавы вызывают большой интерес в связи с их необычными магнитными свойствами. В частности, в аморфных лентах и проводах наблюдается эффект магнитоимпеданса (МИ), заключающийся в изменении импеданса проводника во внешнем магнитном поле. Внимание к МИ обусловлено целым рядом факторов, имеющих как самостоятельное научное значение, так и прикладной интерес, связанный с созданием высокочувствительных миниатюрных сенсоров. Величина эффекта МИ в аморфных проводниках тесно связана с их магнитными свойствами, которые могут существенно изменяться при различных термических обработках, приводящих к структурной релаксации и перераспределению закалочных напряжений в аморфном сплаве. В связи с вышеизложенным тема диссертационной работы М.С. Деревянко, посвященной исследованию влияния температуры на изменения магнитных свойств и МИ в магнитомягких аморфных лентах и проводах на основе кобальта, несомненно, является весьма актуальной.

В работе подробно изучена связь термоиндуцированного изменения магнитных свойств с температурной зависимостью МИ аморфных проводников в области ферромагнитного фазового перехода и температуры смены знака константы магнитострикции. Из новых результатов, полученных в диссертационной работе, отмечу лишь некоторые из них, представляющие, на мой взгляд, наибольший интерес.

Продемонстрирована возможность определения температуры Кюри магнитомягких аморфных сплавов с использованием температурной зависимости МИ. Показано хорошее согласие в значениях температуры Кюри аморфных лент, полученных из температурных зависимостей намагниченности и измерений МИ.

При помощи метода магнитоимпедансной спектроскопии в аморфном проводе CoFeNbSiB обнаружено наличие двух магнитных фаз с разной температурой Кюри. Возникновение двух фаз связано с неоднородным распределением структурных дефектов по объему провода и с их перераспределением после термической обработки. Установлено также, что изменение температуры Кюри аморфного провода сплава CoFeNbSiB под воздействием термической обработки возрастает для провода большего диаметра. Это обусловлено различными условиями закалки проводов разного диаметра, влияющими на концентрацию и размер структурных дефектов.


Установлено, что в аморфном проводе CoFeTaSiB в интервале температур от 150 до 180 К происходит изменение знака константы магнитострикции с отрицательного на положительный. В этом диапазоне температур наблюдается максимум на температурной зависимости МИ провода под действием упругих растягивающих напряжений. Этот эффект связан с изменением ориентации намагниченности в поверхностной области провода от циркулярного к продольному направлению вследствие смены знака константы магнитострикции.

Достоверность результатов, представленных в диссертации, основывается на использовании современного оборудования и применении проверенных экспериментальных методов. Обоснованность результатов подтверждается сопоставлением с экспериментальными и теоретическими данными, опубликованными другими исследователями. Полученные в диссертационной работе результаты расширяют представления о связи эффекта МИ в области ферромагнитного фазового перехода со структурными особенностями аморфных магнитомягких проводников. Результаты работы могут быть использованы для создания сенсоров магнитного поля, механических напряжений и температуры на основе эффекта МИ.

Автореферат диссертации дает достаточно полное представление о содержании работы. Результаты работы были многократно представлены на престижных всероссийских и международных конференциях и опубликованы в ведущих научных журналах.

Исходя из содержания автореферата, можно сделать заключение, что диссертационная работа М.С. Деревянко выполнена на высоком уровне и удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым ВАК РФ к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.12 – Физика магнитных явлений.

Ведущий научный сотрудник лаборатории
электрофизики новых функциональных
материалов Института теоретической и
прикладной электродинамики
Российской академии наук (ИТПЭ РАН),
доктор физико-математических наук

 Бузников Никита Александрович

28,03,2024

Адрес: 125412, г. Москва, ул. Ижорская, д. 13, стр. 6.
Телефон: +79859969631, e-mail: n_buznikov@mail.ru

Подпись Бузникова Н.А. подтверждено

Директор ИТПЭ РАН, д.ф.-м.н.



 Розанов Константин Николаевич