

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию Антоновой Екатерины Сергеевны «Температурная трансформация доменной структуры монокристаллов интерметаллических соединений R_2Fe_{17} ($R = Tb, Dy, Ho, Er$)» на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.11 – Физика магнитных явлений

Диссертационная работа Антоновой Е.С. посвящена исследованию трансформации доменной структуры монокристаллов интерметаллических соединений R_2Fe_{17} ($R = Tb, Dy, Ho, Er$) в широком температурном интервале, в том числе в низкотемпературной области до 10 К и при воздействии магнитного поля.

Тема работы является весьма актуальной в связи с малой изученностью микромагнитной структуры монокристаллов интерметаллических соединений R_2Fe_{17} ($R = Tb, Dy, Ho, Er$) с типом магнитокристаллической анизотропии – плоскость осей легкого намагничивания, а также возрастанием важности поиска новых соединений для высокоэнергоемких магнитотвердых материалов, не содержащих дефицитных и дорогих элементов, прежде всего Nd. Научные результаты, полученные в настоящей работе, имеют важное практическое значение, так как их учет позволит совершенствовать технологические решения для улучшения функциональных свойств магнетиков.

Диссертационная работа состоит из введения, четырех глав, заключения и списка цитированной литературы из 145 наименований. Оригинальная часть работы изложена в 6 научных статьях, 3 из которых опубликованы в журналах из перечня ВАК.

Во введении обоснована актуальность темы диссертации, а также сформулированы цель и задачи исследования, выносимые на защиту

результаты, научная и практическая значимость полученных результатов, указан личный вклад автора в выполнении работы.

Первая глава содержит обзор литературы по теме диссертации. Представлены литературные данные о структуре и магнитных свойствах изучаемых кристаллов. Отмечается недостаточная изученность доменной структуры магнетиков с типами магнитокристаллической анизотропии «легкая плоскость» и «плоскость осей легкого намагничивания». Обзор литературы выполнен в достаточном объеме, приведены известные основополагающие сведения по изучаемым объектам исследования.

Во второй главе дано описание методик синтеза монокристаллов, их подготовки к исследованию доменной структуры, методики аттестации и измерений магнитных характеристик синтезированных кристаллов. Описаны методики наблюдения доменной структуры образцов.

В третьей главе представлены оригинальные результаты исследования температурной трансформации доменной структуры, наблюданной с базисной плоскости монокристаллов интерметаллических соединений R_2Fe_{17} ($R = Tb, Dy, Ho, Er$), отмечаются особенности доменных структур.

Четвертая глава посвящена вопросам экспериментального исследования доменной структуры, наблюданной с призматической плоскости монокристалла Ho_2Fe_{17} с типом магнитокристаллической анизотропии – плоскость осей легкого намагничивания, температурной трансформации доменной структуры от криогенных температур, до близких к температуре Кюри. Выявлены некоторые закономерности в процессах трансформации доменной структуры при перемагничивании магнетиков.

Автор успешно справилась с задачами, поставленными в диссертационной работе. К наиболее значимым можно отнести следующие научные результаты.

Впервые получены экспериментальные результаты по визуализации доменной структуры монокристаллов интерметаллических соединений R_2Fe_{17}

(R = Tb, Dy, Ho, Er) с типом магнитокристаллической анизотропии – плоскость осей легкого намагничивания с обнаружением не только 180° , но и 120° и 60° соседств спонтанно намагниченных областей. Исследования проводились в широком интервале температур (от криогенных, до близких к температуре Кюри магнетиков), а также под воздействием магнитного поля. Данные исследования достаточно сложны, трудоемки и требуют очень высокой квалификации.

На основании полученных данных автору диссертации удалось создать модель доменной структуры магнетика с магнитокристаллической анизотропией типа плоскость осей легкого намагничивания в термически размагниченном состоянии, и выполнить анализ ее трансформации при температурном изменении констант магнитокристаллической анизотропии и изменении магнитного поля.

Работа не лишена некоторых недостатков:

1. В выводах по литературному обзору в первой главе диссертации на стр. 59 автор утверждает, что объектами исследования в настоящей работе выбраны монокристаллические образцы интерметаллических соединений R_2Fe_{17} , где R = Gd, Tb, Dy, Ho. Но в следующих главах диссертации без объяснений произошла замена Gd_2Fe_{17} на Er_2Fe_{17} .
2. В третьей главе диссертации параграф 3.1 посвящен вопросам обоснования выбора объектов исследования и плоскости наблюдения. По мнению рецензента, этот материал желательно поместить во вторую главу.
3. В третьей главе диссертации встречаются одинаковые изображения доменной структуры под разными номерами рисунков. Например, рис. 3.3, б на стр. 84 и рис. 3.7 на стр. 89; рис. 3.4, б на стр. 85 и рис. 3.9 на стр. 90; рис. 3.6а на стр. 87 и рис. 3.8 на стр. 89 дублируют друг друга.

Сделанные замечания носят рекомендательный характер и не снижают значимость и ценность работы. Автореферат и публикации полностью

отражают содержание диссертационной работы, а ее результаты являются хорошо аprobированными, они докладывались на российских и международных научных конференциях.

В целом диссертационная работа Антоновой Е.С. «Температурная трансформация доменной структуры монокристаллов интерметаллических соединений R_2Fe_{17} ($R = Tb, Dy, Ho, Er$)» отвечает требованиям п.9 Положения о присуждении ученых степеней, а ее автор Антонова Екатерина Сергеевна заслуживает присуждения искомой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.11 – Физика магнитных явлений.

Кандидат физико-математических наук,
доцент кафедры технологии металлов
и материаловедения

Тверского государственного технического
университета, доцент

Афанасьева Людмила Евгеньевна

22 января 2019 г.

адрес: 170026 г. Тверь, наб. А. Никитина, 22

тел.: (4822)44-57-51, e-mail: common@tstu.tver.ru