

ОТЗЫВ

официального оппонента к.ф.-м.п. С.А. Мельникова на диссертационную работу Пелевина Ивана Алексеевича «Влияние элементов внедрения на структуру и магнитные свойства редкоземельных соединений с высоким содержанием железа», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – «Физика конденсированного состояния».

Интерметаллические соединения редкоземельных элементов с высоким содержанием железа и кобальта являются основой при производстве магнитотвердых сплавов, обладающих необходимым сочетанием магнитных свойств (остаточная намагниченность, коэрцитивная сила, энергетическое произведение, температура Кюри) для широкого спектра практического применения в различных отраслях промышленности. Представителями ряда научных школ предпринимаются активные попытки найти альтернативу использованию РЗМ или хотя бы снизить их содержание в магнитотвердых материалах. Поэтому исследование магнитных свойств интерметаллических соединений РЗМ с высоким содержанием железа является важной и актуальной задачей. Кроме этого, результаты исследования могут иметь практическое значение для усовершенствования существующих магнитотвердых материалов (МТМ) и разработки новых типов МТМ.

Диссертационная работа И.А.Пелевина состоит из введения, пяти глав, заключения и списка использованных источников. Во введении соискателем обоснована актуальность выбранной темы, приведена общая характеристика работы, сформулированы цель и задачи работы, а также основные положения, выносимые на защиту.

В литературном обзоре (первая глава) И.А.Пелевиным проведен анализ и критический разбор литературных данных по теме диссертации: кристаллическая структура редкоземельных интерметаллидов с высоким содержанием железа, влияние атомов внедрения на структуру и магнитные свойства редкоземельных интерметаллидов, обменные взаимодействия и магнитокристаллическая анизотропия в них. Представлены данные об исследованиях намагниченности этих соединений в сильных и сверхсильных магнитных полях. Описаны магнитные свойства редкоземельных интерметаллидов и обсуждены основные аспекты их использования в качестве магнитотвердых материалов. Это позволило соискателю сформулировать уточненную цель работы с постановкой задач исследования.

Во второй главе описаны способы приготовления образцов, аппаратура и методики измерения физических свойств. Объектами исследования в данной работе являлись редкоземельные интерметаллические соединения трех классов: $R(Fe,T)_{12}$, R_2Fe_{17} и $R_2Fe_{14}B$.

В третьей главе приведены результаты комплексного исследования кристаллической структуры и магнитных свойств соединений $R(Fe,T)_{12}$ (H,N), где R - Tb, Dy, Ho, Er, Tm, T - Al, Ti. В четвертой главе приведены экспериментальные результаты исследования полевых и температурных зависимостей намагниченности соединений R_2Fe_{17} (R = Tb, Dy, Ho, Er, Tm), их гидридов и нитридов. В пятой главе приведены результаты исследования структуры и магнитных свойств соединений $R_2Fe_{14}B-H$, где R = Nd, Er. Соискателем получены большое количество нетривиальных результатов:

Во-первых, это разработка режимов и технологических приемов получения монокристаллических гидридов систем $RFe_{11}Ti-H$, $R_2Fe_{17}-H$, $R_2Fe_{14}B-H$.

Во-вторых, исследование поведения намагниченности в высоких магнитных полях до 60 Тл для $RFe_{11}Ti-H$, $R_2Fe_{17}-H$, $R_2Fe_{14}B-H$, расчет параметров кристаллического и обменного поля, моделирование поведения намагниченности в сверхвысоких полях до 200 Тл для $RFe_{11}Ti$.

В-третьих, данные по влиянию элементов внедрения (водорода и азота) на такие магнитные свойства изучаемых редкоземельных интерметаллидов, как спонтанные и индуцированные внешним магнитным полем спин-переориентационные переходов (СПП), величины критических полей переходов, величины скачков намагниченности при СПП, уточнению магнитных фазовых диаграмм системы $R_2Fe_{17}-H$.

Следует также отметить, результаты, полученные соискателем в диссертации, вписываются в основное направление научных школ в области физики конденсированного состояния и физики магнитных явлений, представленных сотрудниками, как Института металлургии РАН, так и Физического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова.

Практическая ценность результатов, полученных И.А. Пелевиным, определяется тем, что они могут быть использованы в дальнейших теоретических и экспериментальных работах по изучению магнитных свойств интерметаллических соединений РЗМ, а также по совершенствованию и разработке новых составов МТМ.

Еще раз следует отметить, что все сделанные в работе выводы подтверждены многочисленными и разнообразными исследованиями, дополняя, друг друга. По этой причине необходимо считать результаты, приведенные в диссертации, достоверными.

По тексту диссертации можно сделать следующие замечания:

1. На стр. 73 отсутствует изображение рисунка 37, хотя он приведен в автореферате (рис. 5).

2. Соискатель дважды в диссертации (стр. 9 и стр. 47) указывает, что в работе использованы исходные элементы в высокочистом состоянии, одновременно ссылаясь на монографию Г.Г. Девярых и Г.С. Бурханова «Высокочистые тугоплавкие и редкие металлы» (издательство «Наука», 1993 г.). Во второй главе более целесообразно привести характеристику всех используемых исходных веществ со ссылкой на соответствующие нормативные доку-

менты (ГОСТы, ТУ и т.д.) или на данные протоколов их аналитического исследования.

3. И.А. Пелевин говорит о важности предварительного химического анализа выплавленных материалов по причине испарения РЗМ в ходе плавки. Это характерно для выплавки сплавов с самарием, европием и иттербием. Для использованных в работе РЗМ причиной введения их избытка при плавке является высокая химическая активность, легкое образование оксидных фаз.

4. Соискателем получены многочисленные данные, уточняющие те, которые уже имеются в литературе. Это касается, например, параметров кристаллического поля, температур Кюри, обменных параметров и т.д. Однако наглядные рисунки, сравнивающие новые данные с имеющимися в литературе не приведены, что несколько затрудняет оценку полученных в работе результатов.

5. Текст диссертации, к сожалению, несвободен от орфографических и стилистических неточностей, содержит жаргонные выражения («стеклянная и металлическая аппаратура» «измерение МКЭ» и ряд других).

Указанные вопросы и замечания не снижают общего положительного впечатления от работы, свидетельствующей о высокой профессиональной квалификации соискателя и его эрудиции.

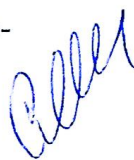
Диссертация Пелевина Ивана Алексеевича представляет собой законченный научный труд, написанный соискателем самостоятельно хорошим языком на современном научном уровне. Автореферат соответствует материалу диссертации и полностью отражает ее результаты и выводы.

Диссертационная работа соответствует паспорту специальности 01.04.07 – «Физика конденсированного состояния» п. 3, п. 5. Работа И.А. Пелевина прошла достаточную апробацию: основные результаты опубликованы в периодической научной печати, докладывались и обсуждались на многочисленных международных и российских конференциях.

По объему выполненных исследований, актуальности решаемых задач, научной новизне и практической значимости полученных результатов, диссертация Пелевина Ивана Алексеевича, представленная на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – «Физика конденсированного состояния», соответствует установленным требованиям ВАК к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по этой специальности.

Официальный оппонент:

начальник лаборатории металлургических процессов АО «ВНИИХТ», кандидат физико-математических наук



Мельников Сергей
Александрович

«22» сентября 2017 года

Адрес: Акционерное общество «Ведущий научно-исследовательский институт химической технологии» (АО «ВНИИХТ»), 115409 Россия, г. Москва, Каширское шоссе, д.33

Телефон: (499) 324-74-74, доб. 6-20

e-mail: melnikov_sa@mail.ru

Подпись С.А. Мельникова заверяю

Ученый секретарь АО «ВНИИХТ»



С.Л. Кочубеева

