

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Ваулина Артёма Александровича на тему **«Несоизмеримые магнитные структуры и ближний магнитный порядок в редкоземельных интерметаллидах Ho_3Co , Ho_7Rh_3 и $R_5\text{Pd}_2$ ($R = \text{Ho}, \text{Er}$)»**, представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.12. Физика магнитных явлений

Бинарные редкоземельные интерметаллиды представляют значительный интерес для физики магнитных явлений, поскольку в подобных системах наблюдаются различные нетривиальные физические эффекты, в том числе сложные пространственно-неоднородные магнитные состояния. Диссертационная работа Ваулина А.А. «Несоизмеримые магнитные структуры и ближний магнитный порядок в редкоземельных интерметаллидах Ho_3Co , Ho_7Rh_3 и $R_5\text{Pd}_2$ ($R = \text{Ho}, \text{Er}$)» посвящена исследованию магнитных, тепловых и электрических свойств указанных редкоземельных интерметаллидов и установлению роли несоизмеримых магнитных фаз в аномальном поведении магнитных, тепловых и электрических свойств данных систем. Для решения данной задачи использовались дифракция медленных нейтронов на порошковых и монокристаллическом образцах, комплексные магнитные измерения в стационарных и осциллирующих магнитных полях, измерения теплоемкости, теплового расширения и электропроводности.

К принципиально новым результатам работы можно отнести:

- Получение полного количественного описания низкотемпературных несоизмеримых магнитных фаз соединений Ho_3Co и Ho_7Rh_3 с использованием абсолютно нового подхода - формализма магнитных суперпространственных групп;
- Установлен механизм возникновения небольшой спонтанной намагниченности в области низких температур в антиферромагнетиках Ho_3Co и Ho_7Rh_3 ;
- Доказано существование ближнего антиферромагнитного порядка в Ho_7Rh_3 вплоть до температур, вдвое превышающих температуру Нееля. Ближний магнитный порядок отвечает за аномальное поведение электросопротивления в области температур выше температуры Нееля.
- Подтверждено отсутствие дальнего магнитного порядка в соединении Ho_5Pd_2 и обнаружен магнитоструктурный фазовый переход при приложении внешнего магнитного поля в области низких температур в состояние с дальним ферромагнитным порядком и ромбоэдрической кристаллической структурой;
- Обнаружена большая объемная теплоемкость в области низких температур в соединении $\text{Er}_{4.8}\text{Pd}_2$, проведен анализ различных вкладов в теплоемкость и установлен механизм возникновения большого магнитного вклада.

Личный вклад автора не вызывает сомнений. Ваулин А.А. продемонстрировал уверенное владение широким спектром различных экспериментальных методов исследования материалов, а также методами анализа и обработки результатов экспериментов.

Работа Ваулина Артёма Александровича выполнена на высоком научном уровне, о чём, в частности, свидетельствует большое число публикаций в известных журналах и проведенных докладов на международных научных конференциях. В работе представлены результаты комплексного и подробного экспериментального анализа широкого спектра

физических свойств исследуемых соединений. Детальный анализ полученных результатов создает хороший задел для проведения дальнейших теоретических исследований редкоземельных интерметаллидов, что имеет существенное методическое и практическое значение.

К недостаткам данной работы можно отнести избыточность количества исследуемых образцов, что, при этом, не умаляет качества и значимости представленной работы. Дополнительно, при проведении дальнейших исследований, рекомендовано использование методов малоугловой нейтронной дифракции для точного определения параметров несоизмеримых магнитных структур, обнаруженных в ходе выполнения работы. Все поставленные в работе задачи выполнены, положения, выносимые на защиту, подтверждены представленными результатами. Судя по автореферату, можно заключить, что представленная работа полностью соответствует требованиям, предъявляемым ВАК к кандидатским диссертациям, а её автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.12. Физика магнитных явлений.

Заместитель руководителя

Инжинирингового центра «Нейтронные технологии» по развитию

НИЦ «Курчатовский институт» - ПИЯФ,

кандидат физ.-мат. наук

Е.В. Алтынбаев

« 23 » 08 2023 г.

Почтовый адрес: 188300, г. Гатчина, мкр. Орлова роща, д. 1

Тел: +7(81371) 4-60-25, +7(81371) 4-60-47

E-mail: altynbaev_ev@pnpi.nrcki.ru

Подпись руки Алтынбаева Е.В.

Зам. |

10.

2

Сотрудник организационного отдела 04.09.23

Ваулин А.А.