

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Кузнецова Александра Сергеевича «Магнитные фазовые переходы и магнитокалорический эффект в соединениях на основе Dy и Mn в сильных магнитных полях», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.12 – «Физика магнитных явлений».

Диссертационная работа Кузнецова посвящена экспериментальному исследованию магнитных фазовых переходов и магнитокалорического эффекта (МКЭ) в соединениях на основе диспрозия (Dy) и марганца (Mn). Исследование нацелено на получение достоверных данных о охлаждающей способности материалов, что имеет принципиальное значение для разработки холодильных установок на основе твердотельного магнитного охлаждения.

Актуальность работы обусловлена необходимостью прямых измерений магнитокалорического эффекта – адиабатического изменения температуры (ΔT_{ad}) и изотермического выделения/поглощения тепла (ΔQ) – в сильных магнитных полях и последующего установления взаимосвязи полученных значений с магнитными и структурными свойствами. Полученные автором результаты позволяют количественно оценить потенциал материалов для применения в технологии твердотельного магнитного охлаждения. В качестве объектов исследования автором выбраны четыре соединения, с разными типами фазовых переходов: $DyNi_2$, $DyAl_2$ (магнитные фазовые переходы 2-го рода) и Mn_5Si_3 , $Mn_{1,75}Cu_{0,25}Sb$ (метемагнитоструктурные фазовые переходы 1-го рода). Выбор данных объектов обуславливает возможность сопоставления особенностей протекания фазовых переходов и величину магнитокалорического эффекта при разных типах магнитного упорядочения в криогенной области температур.

Для аттестации синтезированных поликристаллических образцов применён ряд современных методов. Использованы рентгеноструктурный анализ, электронная микроскопия и элементный анализ. Магнитные и магнитотепловые свойства изучались с помощью вибрационных магнитометров, а также оригинальных экспериментальных установок, позволяющих проводить прямые измерения магнитокалорического эффекта в магнитных полях до 14 Тл. Методический уровень выполненных измерений оценивается как высокий.

Научная новизна исследования определяется получением ряда экспериментальных результатов, ранее не представленных в научной литературе. В соединении $DyAl_2$ впервые осуществлены прямые измерения изотермического выделения тепла в магнитных полях до 14 Тл. В Mn_5Si_3 экспериментально обнаружена инверсия знака магнитокалорического эффекта, при этом определена температура, при которой происходит данная инверсия. Изучены особенности метемагнитоструктурного твёрдого раствора $Mn_{1,75}Cu_{0,25}Sb$ фазового перехода. На основе полученных данных построена магнитная фазовая диаграмма.

Основные положения и выводы диссертации прошли успешную апробацию. Результаты исследования изложены в 5 научных статьях, опубликованных в российских и зарубежных рецензируемых журналах, индексируемых в базах данных Web of Science,

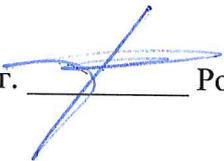
Scopus и RSCI, а также представлены в виде докладов на 11 всероссийских и международных научных конференциях.

Вместе с тем по тексту автореферата можно высказать замечания и пожелания:

1. В автореферате кратко затронут вопрос сопоставления полученных значений относительной охлаждающей способности с характеристиками известных магнитокалорических материалов, что могло бы дополнительно подчеркнуть прикладную направленность работы.
2. Выбор концентрации $x = 0.25$ в соединении $Mn_{1.75}Cu_{0.25}Sb$ следовало дополнительно обосновать. Необходимо было пояснить, как это значение согласуется с общей логикой исследования и выбора составов в других бинарных системах, рассмотренных в работе.

Указанные замечания носят дискуссионный характер и не снижают общего положительного впечатления от выполненной работы. Считаю, что диссертация Кузнецова А.С. является законченным научным исследованием и полностью удовлетворяет требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» ВАК РФ предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.12 – «Физика магнитных явлений».

Кандидат физико-математических наук (специальность 01.04.11 – «Физика магнитных явлений»), директор научно-образовательного центра «Умные материалы и биомедицинские приложения», доцент образовательно-научного кластера «Институт высоких технологий» Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Балтийский федеральный университет им. Иммануила Канта»

«13» февраля 2026 г.  Родионова Валерия Викторовна

Контактная информация:

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Адрес: 236029, г. Калининград, ул. Гайдара д. 6
Телефон: +7 (900) 346-84-82
e-mail: vvrodionova@kantiana.ru

Я, Родионова Валерия Викторовна, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Подпись Родионовой В.В. удостоверяю

