

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Дильмиевой Эльвины Тимербулатовны «Структура и магнитокалорические свойства сплавов Гейслера семейств Ni-Mn-Z ($Z = \text{Ga}, \text{Sn}, \text{In}$) и соединения MnAs в сильных магнитных полях», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – Физика конденсированного состояния.

Работа посвящена исследованию магнитоструктурного фазового перехода и магнитокалорических свойств сплавов Гейслера семейств Ni-Mn-Ga, Ni-Mn-Sn, Ni-Mn-In-Co, а также монокристаллического соединения MnAs в сильных магнитных полях. Данная тема является актуальной, поскольку получение новых функциональных материалов, способных проявлять магнитокалорический эффект, является очень перспективным в связи с большими потенциальными возможностями применения этого явления в различных отраслях техники и медицины. Поэтому в настоящее время идет активный поиск материалов способных изменять температуру при воздействии на них магнитным полем. Одними из таких материалов являются магнитные сплавы с эффектом памяти формы, в которых магнитное поле способно инициировать термоупругое мартенситное превращение, которое само по себе сопровождается тепловыми эффектами, поскольку является переходом первого рода. Поэтому одновременная реализация магнитного и термоупругого мартенситного переходов может позволить получить материалы с высоким значением магнитокалорического эффекта.

В работе проведено экспериментальное изучение кристаллической структуры, магнитных и магнитотепловых свойств сплавов Гейслера Ni-Mn-In-Co и Ni-Mn-Z ($Z = \text{Ga}, \text{Sn}$). Показано, что для серии сплавов Ni-Mn-In-Co увеличение содержания избыточных атомов Mn приводит к уменьшению температуры связанного магнитоструктурного фазового перехода I рода и увеличению ширины температурного гистерезиса, при неизменной температуре магнитного фазового перехода II рода. Нейтронографические исследования показывают, что мартенситная фаза не имеет антиферромагнитного упорядочения. Исследования магнитоструктурного фазового перехода в сплавах Ni-Mn-Z ($Z = \text{Ga}, \text{Sn}$) в сильных магнитных полях до 14 Тл позволили построить магнитные фазовые диаграммы в координатах Температура – Магнитное поле. Отдельное внимание в работе уделено исследованию микроструктуры образцов с помощью оптической микроскопии. С помощью данной разработанной автором установки была изучена эволюция структурных фаз в магнитных полях до 10 (для Ni-Mn-Sn) и до 14 Тл (для Ni-Mn-Ga), что вместе с измерениями температурной зависимости намагниченности позволили построить магнитные фазовые диаграммы.

Исследование температурных зависимостей намагниченности в монокристалле MnAs позволило построить фазовую диаграмму Температура – Магнитное поле, на которой уточнены координаты критической точки фазового перехода I рода. Кроме этого на данном монокристалле автором были проведены прямые измерения магнитокалорического эффекта, в результате которых были получены высокие значения $\Delta T_{ad} = 15$ К в поле 10 Тл.

В качестве замечания можно отметить следующее. Автор в описании раздела 4.2 диссертации упоминает разработанную *качественную модель* для описания разницы мартенситного перехода в сплаве Ni-Mn-Ga в адиабатических и изотермических условиях. На мой взгляд, в данном случае следовало бы написать *о качественном объяснении*, а не *модели*. Поскольку *модель* подразумевает некоторый набор уравнений. При знакомстве же с данным разделом текста диссертации ни одного уравнения не было обнаружено. Однако, данное замечание является больше терминологическим, не относится к принципиальным и не влияют на ценность полученных результатов и положительную оценку данной работы.

Диссертационная работа Дильмиевой Эльвины Тимербулатовны «Структура и магнитокалорические свойства сплавов Гейслера семейств Ni-Mn-Z (Z = Ga, Sn, In) и соединения MnAs в сильных магнитных полях» удовлетворяет требованиям ВАК Российской Федерации, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – Физика конденсированного состояния.

Загребин Михаил Александрович,
кандидат физико-математических наук,
доцент кафедры радиофизики и электроники.
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет».
454001, г. Челябинск, ул. Братьев Кашириных, д. 129,
E-mail: miczag@mail.ru

30.08.2018



оверено мест по картам