

## Отзыв

научного руководителя о диссертационной работе Алероевой Тамилы Ахмадовны «Структурные особенности, магнитные и ядерно-магнитные свойства фаз Лавеса  $\text{Sm}_{0.2}(\text{Tb}_{x-1}\text{Y}_x)_{0.8}\text{Fe}_2$ », представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальностям 1.3.8 - Физика конденсированного состояния и 1.3.12 - Физика магнитных явлений

В работе Т.А. Алероевой была поставлена задача комплексного исследования структурных и магнитных свойств, а также обменных и сверхтонких взаимодействий в новых, многокомпонентных фазах Лавеса кубической симметрии  $\text{Sm}_{0.2}(\text{Tb}_{x-1}\text{Y}_x)_{0.8}\text{Fe}_2$  с целью определения основных закономерностей изменения структуры, магнитных и магнитострикционных свойств и сверхтонких взаимодействий на ядрах  $^{57}\text{Fe}$  в зависимости от состава.

Фазы Лавеса являются, как известно, двухподрешеточными магнетиками и подобное замещение в редкоземельной подрешетке тербия сначала легким редкоземельным элементом самарием в стационарной концентрации, а затем немагнитным иттрием при различных значениях параметра замещения  $x = 0 \div 1.0$ , позволяет наблюдать большое разнообразие фазовых переходов: структурно-магнитных, магнитоориентационных, спин-переориентационных. Варьируя концентрацию компонент, температуру и внешние поля можно успешно влиять на обменные взаимодействия, приводящие к уникальным явлениям в области указанных фазовых превращений.

Такая постановка задачи требовала проведения весьма трудоемких, систематических исследований основных магнитных характеристик: намагниченности, температуры Кюри, магнитострикции, теплового расширения и эффекта Мессбауэра. Диссертантка успешно справилась с этими измерениями. Ею проведены систематические исследования особенностей атомно-кристаллической структуры в широком температурном диапазоне от 80 до 700 К. Данные исследования проводились методом рентгеновской порошковой дифракции на дифрактометре SuperNova

(Agilent). Для изучения особенностей микроструктуры и состояния поверхности образцов использовалась сканирующая электронная микроскопия (СЭМ) и атомно-силовая микроскопия (АСМ). Измерения намагниченности поведены как в статических до 14 Тл, так и в импульсных до 60 Тл магнитных полях в достаточно широком температурном интервале от 4,2 до 300 К с использованием как стандартного оборудования (PPMS-14, маятник Доминикали, автоматизированный комплекс для исследования магнитных свойств материалов «MasEq AMS» (производства ООО «ПМТиК»)), так и методики высокополевых измерений намагниченности (в полях до 60 Тл). Построена магнитная фазовая диаграмма системы.

Данные по намагниченности были дополнены достаточно обширными измерениями магнитострикции в полях до 12 кЭ и теплового расширения тензометрическим методом и в интервале температур от 80 до 300 К. В силу того, что обменные взаимодействия и сверхтонкие поля имеют своим источником поляризацию коллективизированных электронов s- и d- типов, то представляло интерес измерить в этих сплавах эффект Мессбауэра. Поэтому в диссертационной работе получены мессбауэровские спектры на ядрах  $^{57}\text{Fe}$  при комнатной температуре на стандартном оборудовании ЯГРС-4М.

Предложенная программа комплексных исследований особенностей структуры и магнетизма многокомпонентных фаз Лавеса  $\text{Sm}_{0,2}(\text{Tb}_{x-1}\text{Y}_x)_{0,8}\text{Fe}_2$ , реализована Алероевой Т.А. достаточно успешно. Ею получен ряд оригинальных, важных в научном отношении результатов о влиянии концентрации немагнитного элемента иттрия на параметры обменного и сверхтонкого взаимодействий, магнитный момент, величину температуры Кюри в сплавах данной системы, магнитострикционные константы и электронную структуру.

Т.А. Алероева проявила несомненные способности к экспериментальной работе, освоила большое число современных экспериментальных методов исследования, включая электронную микроскопию. Надежность и достоверность полученных результатов обеспечивается использованием

современного научного оборудования и апробированных расчетных методов, неоднократным повторением измерений и сопоставлением полученных результатов с данными других исследователей по исходным соединениям  $RFe_2$ , где  $R = Tb, Sm$  и  $Y$ .

Т.А. Алероева достаточно квалифицированно использовала в своей работе теоретические представления физики конденсированного состояния и физики магнитных явлений при интерпретации экспериментальных результатов. Ряд результатов диссертационной работы имеет определенное практическое значение (гигантская магнитострикция в сплавах с большим содержанием тербия и инварные аномалии теплового расширения).

Таким образом, по объему выполненных исследований, их новизне, экспериментальному уровню и практической значимости полученных результатов диссертация Т.А. Алероевой «Структурные особенности, магнитные и ядерно-магнитные свойства фаз Лавеса  $Sm_{0.2}(Tb_{x-1}Y_x)_{0.8}Fe_2$ » полностью удовлетворяет требованиям, предъявляемым действующим «Положением о присуждении учёных степеней» к диссертациям на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук, а её автор – Алероева Тамил Ахмадовна – вполне заслуживает присуждения ей искомой степени по специальностям 1.3.8 - Физика конденсированного состояния и 1.3.12 - Физика магнитных явлений.

Научный руководитель:

Доктор физико-математических наук,  
профессор кафедры общей физики  
ФГБОУ ВО «Чеченский государственный  
университет имени А.А. Кадырова»

З.С. Умхаева

Подпись профессора З.С. Умхаевой заверяю  
Начальник управления кадрами  
ФГБОУ ВО «Чеченский государственный  
университет имени А.А. Кадырова»



В.В. Манкиев

05 . 07 . 2021