

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Чжан Викторией Борисовны «Исследование структуры и магнитокалорических свойств гадолиния, тербия, диспрозия после гидрирования и редкоземельных фаз Лавеса», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – Физика конденсированного состояния.

В диссертации представлены результаты экспериментальных исследований магнитокалорического эффекта (МКЭ) и структуры редкоземельных металлов после гидрирования, а также редкоземельных фаз Лавеса. Цель данной работы заключается в установлении закономерностей влияния гидрирования на структуру и магнитокалорические свойства редкоземельных металлов - Gd, Tb и Dy, а также в установлении связи состава многокомпонентных сплавов со структурой фаз Лавеса с их магнитными свойствами, включая магнитокалорические. В качестве объектов автором были выбраны и исследованы материалы системы Gd-H, Dy-H и Tb-H, а также многокомпонентные составы $RR'R''(Co,T)_2$ (R=Tb, Dy, Ho; T=Al, Fe). Известно, что для использования технологии магнитного охлаждения необходимы разработка и исследование новых материалов, которые реализуют значительные магнитокалорические свойства в области более низких или более высоких температур по сравнению с чистым гадолинием. Такими свойствами обладают редкоземельные интерметаллические соединения. Поэтому, поставленная задача, несомненно, является актуальной в связи с ростом интереса к исследованию МКЭ, за счет применений в магнитной холодильной технике, тепловых насосах и медицине.

В работе получено несколько новых научных результатов. Так установлено, что внедрение атомов водорода в кристаллическую решетку Gd с пониженным содержанием газообразующих примесей приводит к росту температуры Кюри и усилению обменных взаимодействий в парах Gd-Gd. Проведен анализ влияния водорода на температуры магнитных фазовых переходов в образцах DyH_x и TbH_x , приготовленных с использованием тербия и диспрозия с пониженным содержанием газообразующих примесей, построены магнитные фазовые диаграммы. Выявлены закономерности влияния водорода на величину МКЭ в данных образцах. При проведении измерений прямым методом установлено, что МКЭ в сплаве $Tb_{0.15}(Dy_{0.5}Ho_{0.5})_{0.85}Co_2$ в магнитных полях до 14 Тл достигает 8 К.

Основным результатом диссертационной работы явилось комплексное исследование намагниченности, теплоемкости, теплового расширения, магнитострикции, МКЭ прямым и косвенным методом в редкоземельных металлах после гидрирования и редкоземельных фазах Лавеса.

Указанные результаты были достигнуты путем использования различных методов и средств, включающих: исследования структуры методом рентгеноструктурного анализа и атомно-силовой микроскопии; комплексные исследования полевых и температурных зависимостей намагниченности в широком интервале магнитных полей и температур; дилатометрические измерения теплового расширения и магнитострикции; исследования теплоемкости в магнитном поле, а также при его отсутствии; измерения МКЭ прямым методом; расчет величины МКЭ косвенными методами, расчеты электронной структуры. В ходе работы были синтезированы поликристаллические сплавы $Tb_x(Dy_{0.5}Ho_{0.5})_{1-x}Co_2$ и $Tb_x(Dy_{0.5}Ho_{0.5})_{1-x}Co_{1.75}T_{0.25}$, получены концентрационные зависимости величины МКЭ от содержания Tb.

Результаты диссертационной работы Чжан В.Б.. опубликованы в известных научных изданиях, неоднократно докладывались на международных и всероссийских научных конференциях, имеют как научную, так и практическую ценность.

В целом, судя по автореферату, диссертация представляет собой законченное исследование, удовлетворяющее требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор – Чжан Виктория Борисовна, безусловно, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – Физика конденсированного состояния.

Заведующий лабораторией
Института радиотехники и электроники
им. В.А. Котельникова РАН
д.ф.-м.н., профессор

Шавров В.Г.

