

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Паукова Михаила Алексеевича «**Магнитные и магнитотепловые свойства гидрированных материалов на основе редкоземельных металлов**», представленной на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.11 – физика магнитных явлений.

В диссертации представлены результаты комплексных исследований магнитных и магнитотепловых свойств, легированных водородом образцов Gd и многокомпонентных редкоземельных интерметаллидов с высоким содержанием железа в широком диапазоне температур от 4.2 до 800 К с применением магнитных полей до 60 - 80 Тл. Цель данной работы заключается в систематическом исследовании влияния атомов внедрения (водорода) на кристаллическую структуру, магнитные и магнитотепловые свойства монокристаллических и/или порошковых функциональных материалов, какими являются редкоземельные металлы и их сплавы с высоким содержанием железа. В качестве объектов автором были выбраны и исследованы материалы: образцы Gd в различном структурном состоянии и его твердые растворы α -GdH_x, интерметаллические соединения TmFe₁₁Ti, Tm₂Fe₁₇ и (R,Nd)₂Fe₁₄B (R – Pr, Ho, Er и Tm) и их гидриды TmFe₁₁TiH_x, Tm₂Fe₁₇H_x и (R,Nd)₂Fe₁₄BH_x, где $0 \leq x \leq 5.5$.

Известно, что водород достаточно легко проникает в кристаллическую решетку металлов, а также интерметаллидов, иногда непосредственно при комнатной температуре и атмосферном давлении (как например, в случае редкоземельных интерметаллических соединений типа R₂Fe₁₄B и RFe₂). При этом водород может значительным образом изменять: магнитные, электрические, механические свойства этих соединений и оказывать огромное влияние на функциональные характеристики материалов на их основе в случае, когда они используются в качестве рабочих элементов в установках и приборах различного назначения. Именно поэтому исследование влияния дозированного количества водорода на магнитные свойства материалов, получивших широкое применение на практике, является важной и актуальной задачей современной физики магнитных явлений. Кроме того, знание основных закономерностей и основных механизмов влияния водорода на магнитные свойства позволит получать новые материалы с заданным комплексом функциональных свойств.

В работе получено несколько новых научных результатов. Установлены закономерности комбинированного влияния атомов внедрения (водорода) на величину магнитокалорического эффекта и магнитострикцию монокристаллического Gd в области магнитных фазовых переходов. Проведена проверка возможности описания полевых зависимостей намагниченности, измеренных в полях до 60 - 80 Тл, существующими теоретическими моделями. Уточнены значения параметров кристаллического и обменного полей, которые могут быть полезны при прогнозировании свойств новых магнитных материалов на основе РЗМ и железа, в том числе с низким содержанием редкоземельной компоненты для ресурсосберегающих магнитов. Установлены основные

закономерности влияния атомов внедрения (водорода) на магнитные характеристики, определяющие потенциальные возможности исследованных материалов.

Указанные результаты были достигнуты путем использования различных методов и средств, включающих: исследования микроструктуры методом рентгеноструктурного анализа, атомно- и магнито-силовой микроскопии; комплексные исследования полевых и температурных зависимостей намагниченности в широком интервале магнитных полей (до 80 Тл) и температур; для теоретического описания полевых зависимостей намагниченности соединений R-Fe использовалась модель одноионной анизотропии по механизму кристаллического поля, обменное взаимодействие между подрешетками редкой земли и железа рассчитывалось с помощью теории молекулярного поля. В ходе работы были выращены монокристаллические образцы методом Чохральского из расплава, их гидрирование производилось по специальным режимам, позволяющим сохранить целостность монокристаллической структуры.

Результаты диссертационной работы Паукова М.А. 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 – Пауков Михаил Алексеевич, безусловно, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.11 – физика магнитных явлений.

Рецензент

доктор физ.-мат. наук

Шавров

Владимир Григорьевич

Сведения о рецензенте: Шавров Владимир Григорьевич, доктор физ.-мат. наук по специальности 01.04.10 – физика полупроводников, профессор по специальности 01.04.07 – физика полупроводников, главный научный сотрудник, заведующий Лаборатории магнитных явлений в микроэлектронике Института радиотехники и электроники им. В.А. Котельникова РАН, 125009, г. Москва, ул. Моховая, 11/7, тел.: 8(495)629-35-06, e-mail: shavrov@cplire.ru

Согласен на обработку персональных данных.