

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Аникина Максима Сергеевича «Магнитные и магнитокалорические свойства квазибинарных соединений с тяжелыми РЗМ типа  $RT_2$  ( $T = Fe, Co, Ni$ )», представленную на соискание степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.11 – Физика магнитных явлений.

Интерметаллические соединения на основе редкоземельных (R) и 3d переходных металлов (T) проявляют чрезвычайно широкий спектр физических свойств и явлений, представляющих неослабевающий интерес как для фундаментальной физики конденсированного состояния вещества, так и для многочисленных прикладных применений. Одним из актуальных современных направлений исследований является исследование природы магнитокалорического эффекта (МКЭ) в соединениях и поиск перспективных соединений для практического применения в магнитных рефрижераторах. В свете вышеизложенного, выполненное в работе М.С. Аникина исследование магнитных и магнитокалорических свойств ряда квазибинарных ферромагнитных соединений типа  $R(T_{1-x}T'_x)_2$  ( $R - Gd, Dy, Ho, Er; T, T' - Ni, Fe, Co$ ) является несомненно актуальным.

В соответствии с поставленной целью и задачами в работе М.С. Аникина синтезирован широкий ряд квазибинарных ферромагнитных соединений типа  $R(T_{1-x}T'_x)_2$ . Поскольку максимальный магнитокалорический эффект обычно наблюдается в области магнитных или магнитоструктурных фазовых переходов, в работе целенаправленно выбраны концентрации, позволяющие увеличивать или уменьшать температуру Кюри исходных бинарных соединений до значений, близких к комнатной температуре.

В работе, с использованием современных методик, проведены исследования кристаллической структуры, магнитных и магнитотепловых свойств. При исследовании МКЭ использованы как косвенный метод (с использованием измерений магнитных свойств и уравнений Максвелла), так и прямой метод. Для объяснения полученных экспериментальных результатов М.С. Аникиным использованы современные теоретические представления и проведены сравнения с имеющимися в литературе экспериментальными данными.

В работе М.С. Аникина впервые получена совокупность интересных экспериментальных результатов, включающая в себя данные об закономерностях изменения кристаллической структуры, магнитных и

магнитотепловых свойств квазибинарных соединений типа  $R(T_{1-x}T'_x)_2$ . Обнаружено, что в ряде соединений реализуются параметры МКЭ, превышающие аналогичные параметры для металлического Gd, являющегося на сегодняшний день эталонным материалом для рабочих тел магнитных рефрижераторов. Основные результаты работы опубликованы в 7 журналах, входящих в перечень ВАК.

Судя по автореферату, работа Аникина Максима Сергеевича «Магнитные и магнитокалорические свойства квазибинарных соединений с тяжелыми РЗМ типа  $RT_2$  ( $T = Fe, Co, Ni$ )» удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым к кандидатской диссертации по специальности 01.04.11 - Физика магнитных явлений по физико-математическим наукам и отвечает всем требованиям пунктов 9-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», предъявляемым ВАК к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук (Постановление Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842 с изменениями от 21.04.2016 г. № 335), а ее автор Аникин Максим Сергеевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.11 - Физика магнитных явлений.

Кандидат физико-математических наук  
Ведущий научный сотрудник  
лаборатории ферромагнитных сплавов  
«Федеральное государственное бюджетное  
учреждение науки Институт физики металлов  
имени М.Н. Михеева Уральского отделения  
Российской академии наук»

*Х.н.н.*

Герасимов Евгений Германович

18.06.2018 г.

620108, г. Екатеринбург, ул. Софьи Ковалевской, 18

<http://www.imp.uran.ru>;

тел.: (343) 378-36-93;

e-mail: [gerasimov@imp.uran.ru](mailto:gerasimov@imp.uran.ru)



Подпись *Герасимов*  
заверяю  
Руководитель общего отдела  
*Лие* Н.Ф.Лямина  
"18" 06 20 18