

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Макуренковой А.А.**  
«Структурные и магнитные свойства допированных  
редкоземельных интерметаллидов с высоким содержанием  
железа»,  
представленной на соискание ученой степени  
кандидата физико-математических наук  
по специальности 1.3.12 – Физика магнитных явлений

Диссертация посвящена актуальной теме исследования влияния частичного замещения в соединениях  $\text{Sm}(\text{Fe},\text{Co})_{12-x}\text{Ti}_x$ ,  $\text{TbFe}_{11-x}\text{Co}_x\text{Ti}$ , а также внедрения водорода в эти соединения и  $\text{DyFe}_{10}\text{Al}_7$ , на их кристаллическую структуру, магнитные свойства и магнитную анизотропию. Постоянные магниты из таких соединений со структурой типа  $\text{ThMn}_{12}$  обладают более высокими магнитными характеристиками при повышенных  $T$ , по сравнению с рекордсменами при комнатной температуре магнитами типа  $\text{Nd}_2\text{Fe}_{14}\text{B}$ . Также они содержат минимальное количество дорогостоящего редкоземельного компонента, по сравнению с другими редкоземельными магнитами. Очевидно, что в мире идет поиск материалов с приемлемыми магнитными свойствами и с минимальным содержанием дорогостоящего редкоземельного металла, к примеру, сплавов с большим содержанием железа.

Несмотря на обилие литературы по данной теме, автору удалось получить новые результаты благодаря использованию ряда новых составов и монокристаллических образцов. Содержанием диссертации является полный цикл экспериментальных работ, состоящий из приготовления редкоземельных соединений, их гидрирования, исследования структурных и магнитных свойств, теоретического анализа данных. В результате большой проделанной работы были установлены новые результаты, имеющие важное научно-практическое значение. Остановлюсь только на трех результатах.

- 1) Установлено, что гидрирование соединения  $\text{DyFe}_{10}\text{Al}_7$  увеличивает вдвое его коэрцитивную силу и не влияет на его температуру Кюри.
- 2) Установлено, что намагниченность насыщения и поле анизотропии при температурах 300-500 К для соединения  $\text{Sm}(\text{Fe},\text{Co})_{12-x}\text{Ti}_x$  при концентрации титана  $x < 0.5$  больше, чем для сплавов Nd-Fe-B.
- 3) Установлено, что анизотропия типа легкая ось в соединении  $\text{TbFe}_6\text{Co}_5\text{Ti}$ , вызванная замещением Fe на Co, сменяется анизотропией типа легкая плоскость при внедрении водорода.

Содержание диссертации широко апробировано более чем на 7-ми Всероссийских и Международных конференциях и семинарах и опубликовано в 3-х статьях, определенных ВАК, из них 2 - в российских журналах.

Автор хорошо знаком с положением дел в данной отрасли, грамотно формулирует цель и задачи работы и анализирует полученные результаты. Не вызывает сомнений, что Макуренкова А. А. является сформировавшимся научным работником и достойна присуждения ей степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация соответствует специальности 1.3.12 – Физика магнитных явлений.

Диссертационная работа соответствует требованиям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней.

Кучин Анатолий Георгиевич  
доктор физико-математических наук, старший научный сотрудник,  
ФГБУН Институт физики металлов имени М.Н. Михеева УрО РАН,  
ведущий научный сотрудник лаборатории ферромагнитных сплавов.  
620108, Россия, г. Екатеринбург, ул. Софьи Ковалевской, д. 18.  
тел. (343)3783558  
[kuchin@imp.uran.ru](mailto:kuchin@imp.uran.ru)

1029

14.06.2023



Подпись Кучин А.Г.  
заверяю  
Руководитель общего отдела  
М.С. Стрельцов  
"14" 06 2023г.