

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Девятерикова Дениса Игоревича  
«Кристаллическая структура и магнитное упорядочение в сверхрешетках Dy/Ho и тонких плёнках Dy и Ho»,  
представленной на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности  
1.3.12 – Физика магнитных явлений

Представленная работа Девятерикова Дениса Игоревича посвящена исследованию кристаллической структуры и магнитного упорядочения в тонких плёнках и сверхрешетках с геликоидальными магнетиками Dy и Ho. Задачи диссертации заключаются в синтезе структур, определении их кристаллической структуры и магнитных свойств, уточнению магнитной структуры. Установленные в результате выполнения данной работы особенности геликоидального магнитного упорядочения в тонких пленках Dy и Ho и сверхрешетках Dy/Ho вносят значительный вклад в современные представления о поведении гелимагнетизма в низкоразмерных системах. Полученные экспериментальные данные востребованы как для дальнейших фундаментальных исследований, так и актуальны с прикладной точки зрения, поскольку могут быть использованы для разработки новых материалов спинтроники. Таким образом, тема исследования является актуальной.

При исследовании кристаллической структуры, макроскопических и микроскопических магнитных свойств плёнок Dy и Ho и сверхрешеток Dy/Ho автором использовались различные комплементарные методы: рентгеновское рассеяние, рефлектометрия поляризованных нейтронов, SQUID-магнитометрия. Синтез образцов осуществлялся методом магнетронного распыления. Автор демонстрирует владение сложными экспериментальными методами и умение интерпретировать результаты, что несомненно характеризует Девятерикова Д.И., как высококвалифицированного исследователя. В работе приводится обзор литературы по тематике исследования, описаны методики получения тонкоплёночных образцов и сверхрешёток, рассмотрены методы исследования кристаллической структуры, магнитных свойств и особенностей магнитного упорядочения. Исследовано влияние кристаллографической ориентации подложек  $Al_2O_3$  и материала буферного слоя на кристаллическую структуру и магнитные свойства тонких пленок Dy. Приводятся результаты исследования структурных и магнитных свойств тонких пленок Dy, Ho, а также сверхрешеток Dy/Ho. Детально исследованы особенности магнитного упорядочения методом рефлектометрии поляризованных нейтронов. Несомненно, работа обладает научной новизной. К ключевым новым результатам стоит отнести: определение температурной зависимости периодов магнитных геликоид в тонких плёнках Dy(200 нм) и Ho(200 нм) и сверхрешётках [Dy(6 нм)/Ho(6 нм)] методом рефлектометрии поляризованных нейтронов, обнаружение уменьшения температуры Кюри в тонких плёнках Dy(200 нм) по сравнению со значением, известным для объемных образцов, а также обнаружение верной магнитной фазы.

Результаты, полученные в данной работе, были опубликованы в хорошо известных научных журналах, рекомендованных ВАК, а также представлены на международных и российских конференциях, что подтверждает их значимость, достоверность и оригинальность. Таким образом, работа «Кристаллическая структура и магнитное упорядочение в сверхрешетках Dy/Ho и тонких плёнках Dy и Ho» соответствует требованиям к кандидатским диссертациям, а Девятериков Денис Игоревич заслуживает присвоения ему учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.12 – Физика магнитных явлений.

Научный сотрудник Международной межправительственной организации  
Объединённого института ядерных исследований,  
кандидат физ.-мат. наук  
Жакетов Владимир Дмитриевич

«\_17\_» ноября 2022 г.

Почтовый адрес: 141980, Московская обл., г. Дубна. ул. Жолио-Кюри, 6  
Тел: +7(963)6145019  
E-mail: zhaketov@nf.jinr.ru

Учёный секретарь Лаборатории нейтронной физики им. И.М. Франка  
Объединённого института ядерных исследований,  
кандидат физ.-мат. наук

Худоба Дорота Марта



С отзывом ознакомлен,  
28.11.2022

Д.И. Девятериков