

## ОТЗЫВ

научного руководителя на диссертационную работу Новикова Андрея Игоревича «Исследование магнитооптических свойств Ni-Mn-содержащих сплавов Гейслера и разбавленных магнитных полупроводников GaMnAs(Sb) и TiO<sub>2</sub>:V», представленную на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.11 — «Физика магнитных явлений».

Будучи студентом физического факультета МГУ им. М. В. Ломоносова Новиков Андрей Игоревич в 2009 году начал работать на кафедре магнетизма. В 2012 году А. И. Новиков поступил в аспирантуру физического факультета МГУ им. М. В. Ломоносова на кафедру магнетизма.

Диссертация А. И. Новикова посвящена изучению магнитооптических свойств Ni-Mn-содержащих сплавов Гейслера и разбавленных магнитных полупроводников GaMnAs(Sb) и TiO<sub>2</sub>:V.

В ходе написания диссертации А. И. Новиковым выполнен большой объём экспериментальной работы и получено много интересных научных результатов. Впервые получены спектральные, температурные и полевые зависимости экваториального эффекта Керра (ЭЭК) для полных и нестехиометрических Ni-Mn-содержащих сплавов Гейслера различных типов (тонких плёнок, лент, моно- и поликристаллов). Кроме того, получены зависимости ЭЭК для разбавленных магнитных полупроводников GaMnAs(Sb) и TiO<sub>2</sub>:V.

Из сравнительного анализа спектров ЭЭК при различных температурах установлено, что магнито-структурный (мартенситный) переход не сопровождается существенной перестройкой электронной структуры для исследованных сплавов. При сравнительном анализе температурных зависимостей намагниченности и ЭЭК для нестехиометрических сплавов Гейслера установлено, что параметры мартенситного перехода в приповерхностном слое и объёме различаются. Показано, что вид спектров ЭЭК в значительной степени зависит от состава сплавов и относительной концентрации Ni и Mn, что доказывает, что основные межзонные переходы связаны с переходами между 3*d*-уровнями переходных металлов (гибридизированных с *s*- и *p*-уровнями).

Получены температурные, спектральные и полевые зависимости ЭЭК для тонких плёнок разбавленных магнитных полупроводников GaMnAs, GaMnSb с различной концентрацией марганца и полученных при различных температурах подложки. При исследовании магнитооптических свойств серии образцов GaMnAs и GaMnSb, приготовленных методом лазерной абляции, установлено, что ферромагнетизм при

комнатной температуре обусловлен наличием кластеров  $\text{MnAs(Sb)}$ . Собственный ферромагнетизм обнаружен только в области низких температур  $T < 80 \text{ K}$  и для образца  $\text{GaMnAs}$  с наименьшей концентрацией марганца, при осаждении на подложки при комнатной температуре.

Впервые получены спектральные зависимости ЭЭК для тонких плёнок  $\text{TiO}_2\text{:V}$ . Установлено, что магнитооптический отклик для образцов  $\text{TiO}_2\text{:V}$  существенно меньше, чем для образцов  $\text{TiO}_2\text{:Co}$ . Установлено, что природа ферромагнетизма в оксидах  $\text{TiO}_2\text{:V}$  и в оксидах  $\text{TiO}_2\text{:Co}$  различна.

Результаты, полученные А. И. Новиковым и представленные в его диссертационной работе, неоднократно докладывались на международных и всероссийских научных конференциях. При этом материалы, имеющие отношение к теме диссертационной работы, изложены в 10 статьях в научных журналах.

За время работы на кафедре магнетизма А. И. Новиков проявил себя самостоятельным и инициативным научным работником, активно предлагающим и реализующим новые научные идеи.

Считаю, что диссертационная работа А. И. Новикова удовлетворяет всем требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.11 — «Физика магнитных явлений».

Ведущий научный сотрудник  
кафедры магнетизма  
физического факультета  
МГУ им. М. В. Ломоносова  
доктор физико-математических наук

Е. А. Ганьшина  
30.03.2016

Подпись в.и.с. Е. А. Ганьшиной  
заверю

Н. Б. Баранова

