

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Лобова Ивана Дмитриевича

«Магнитооптика многослойных обменно-связанных наноструктур с

гигантскими аномалиями магнитотранспортных свойств»,

представленной на соискание ученой степени доктора физико-

математических наук по специальности 01.04.11 – физика магнитных

явлений.

Диссертационная работа И.Д. Лобова посвящена исследованиям оптических и магнитооптических свойств металлических сверхрешёток на основе $3d$ -ферромагнетиков Fe и Co с прослойкой из Cu, Al, Cr и многослойных гетероструктур Fe/GaAs, Fe/ZnTe, в которых наблюдается явление гигантского магнитосопротивления (ГМС). Исследованы структуры с характерными толщинами слоев от единиц до десятков ангстрем. В связи с использованием материалов с ГМС в производстве магнитных головок жестких дисков с ультравысокой плотностью записи информации комплексные исследования названных структур, понимание физики явлений, характеризующих рассеяние электронов на интерфейсах слоистых металлических магнитных наноструктур, а также развитие новых методов измерений параметров рассеяния являются актуальными задачами.

При исследованиях металлических сверхрешёток магнитооптическими методами исследовался переход от структур со сплошными ферромагнитными (ФМ) слоями к кластерно-слоистым суперпарамагнитным наноструктурам и далее – к средам, в которых включения ФМ атомов играют роль примесных центров рассеяния электронов в матрице. Показано, что квантовые размерные эффекты в металлических сверхрешетках наблюдаются вплоть до толщин слоев $\sim 2,5$ нм, а к их исчезновению ведет образование широких (~ 16 Å) интерфейсов. В сверхрешетках Co/Cu подтверждено формирование предсказанной теоретически полосы осцилляционного типа в спектрах функции $\omega \text{Im}\sigma_{xy}(\omega)$ в ультрафиолетовой области спектра, обусловленной обменным расщеплением $3d$ -зоны ГЦК-Co. Показано, что при анализе магнитооптики кластерно-слоистых структур, содержащих Cr в качестве матрицы, необходимо учитывать обнаруженные в хроме магнитооптические эффекты.

В многослойных гетероструктурах Fe/GaAs и Fe/ZnTe обнаружено межслоевое обменное взаимодействие антиферромагнитного типа и исследовано его влияние на магнитооптические свойства изучаемых гетероструктур. Показано, что осцилляции ЭЭК при изменении толщины полупроводникового слоя гетероструктур, в основном, обусловлены изменениями в них электронной структуры. В рамках модели

биквадратичного обмена предложен метод определения характера магнитного упорядочения многослойных периодических структур с межслоевым обменным взаимодействием, основанный на измерении экваториального эффекта Керра. Этот метод позволяет получать отношение констант обмена J_1/J_2 , а также определять период и положение максимума межслоевого обменного взаимодействия.

Предложен и реализован метод определения параметров рассеяния электронов на интерфейсах в слоистых металлических структурах, основанный на исследованиях ИК магнитоотражения от структур. Определены интерфейсные параметры рассеяния электронов в сверхрешетках Fe/Cr и Co/Cu и в кластерно-слоистых наноструктурах Fe(*tx*)/Cr.

Таким образом, как следует из автореферата, полученные в работе результаты являются новыми, вносят существенный вклад в развитие возможностей магнитооптических методов применительно к изучению магнитных металлических сверхрешеток и гетероструктур металл/полупроводник и понимание спин-зависящего рассеяния электронов проводимости на интерфейсах изученных структур. Предложенный новый метод определения параметров спин-зависящего рассеяния электронов будет востребован при решении прикладных задач, связанных с разработкой новых материалов спинтроники.

Исходя из представленных в автореферате сведений, диссертация удовлетворяет требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям, а соискатель Лобов Иван Дмитриевич заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.11 – «физика магнитных явлений».

доктор физико-математических наук,
и. о. зав. лаб. ФИРЭ им. В.А. Котельникова РАН _____ /Голик Л.Л./

Подпись Л.Л. Голика удостоверяю
зам. директора ФИРЭ им. В.А. Коте

10.12.2018.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт радиотехники и электроники им. В.А. Котельникова РАН (Фрязинский филиал)

_____/Чучева Г. В./

ФИО: Голик Леонард Леонидови

Учёная степень: доктор физико-мат.

Почтовый адрес: 141190, г. Фрязин

Телефон: +7(496)565-24-00

л. Введенского 1;

Адрес электронной почты: llg@ms.ire.rssi.ru

Наименование организации: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт радиотехники и электроники им. В.А. Котельникова РАН (Фрязинский филиал)

с отзывом вознагражден
14.12.2018г. | Лобов И.Д. |