

ОТЗЫВ официального оппонента

на диссертацию Макарова Андрея Владимировича «Исследование структурных, магнитных и магнитооптических свойств трёхслойных тонкоплёночных систем Fe/полидифениленфталаид/Fe, Co/Gd/Co и Co/Cu/Co», представленную на соискание ученой степени кандидата физика-математических наук по специальности 1.3.12–«физика магнитных явлений»

В настоящее время активно создаются и исследуются новые магнитные материалы в области микро- и нанoeлектроники. Например, знание о влиянии полидифениленфталаида на магнитные свойства Fe/ПДФ/Fe систем, вызывает большое внимание при синтезе новых магнитных структур и создании устройств спинтроники, в которых полимерный слой обеспечивает перенос спина. Изучение магнитных и магнитооптических свойств трёхслойных Co/Gd/Co систем востребовано при разработке новых тонкоплёночных структур на основе редкоземельных металлов. Такие структуры могут найти широкое применение в устройствах микро- и нанoeлектроники, например, для магнитной записи. В связи со всем вышеизложенным тема работа Макарова А.В. безусловно является **актуальной**.

Диссертация состоит из введения, 3 глав, заключения и объёмного литературного обзора. Во введении обосновывается актуальность темы исследования и сформулирована цель работы. Первая глава носит обзорный характер, во второй главе приведено описание образцов, экспериментальные методики и численные методы обработки данных. Третья глава посвящена изучению структурных, магнитных и магнитооптических свойств трёхслойных тонкоплёночных систем. В заключении четко и ясно сформулированы выводы исследования.

В диссертационном исследовании автор получил ряд **новых научных результатов**. Наиболее важными в научном и прикладном плане считаю следующие:

1. Впервые исследовано магнитополовое поведение и магнитные характеристики тонкоплёночных Fe/ПДФ/Fe образцов. Для изучаемых образцов наблюдались двухступенчатые петли гистерезиса. При этом размер ступеньки позволяет однозначно оценить толщину слоя ПДФ.

2. Впервые изучено влияние температуры на магнитополовое поведение и магнитные характеристики тонкоплёночных трёхслойных Co/Gd/Co и Co/Cu/Co. образцов. Это очень важно для более глубокого понимания обменного взаимодействия в изучаемых материалах.

3. Наглядно продемонстрировано, что вид магнитооптических спектров и значение экваториального эффекта Керра для тонкоплёночных Fe/ПДФ/Fe образцов изменяется в зависимости от толщины слоя ПДФ, и максимальное значение ЭЭК наблюдается при минимальном значении толщины ПДФ слоя.

Полученные результаты **достоверны**, так как получены с использованием современных, хорошо разработанных научных методов. Результаты были многократно апробированы автором на российских и международных конференциях и опубликованы в авторитетных научных журналах, включая Journal of Magnetism and Magnetic Materials.

Диссертационная работа написана хорошим русским языком.

Однако, диссертационная работа не свободна от недостатков.

1. Диссертационная работа хорошо проиллюстрирована, автором получены десятки спектров, при этом явно не хватает более детального обсуждения каждого графика.

2. Не на всех графиках нанесены доверительные интервалы, что, (например, рис. 44, 54 и др., где изображены ломаные), вызывает вопросы.

3. Безусловно важным результатом является то, что показано, что значительное влияние оказывает усиление косвенного обменного взаимодействия при уменьшении температуры. Хотелось бы увидеть больше обсуждения данного важного факта.

Как следует из самого характера сделанных замечаний, они носят скорее характер пожеланий и ни в коей мере не влияют на выводы работы.

Диссертация отвечает требованиям, установленным Московским государственным университетом имени М.В. Ломоносова к кандидатским диссертациям. Содержание диссертации соответствует паспорту специальности 1.3.12 – «физика магнитных явления» (по физико-математическим наукам), а также критериям, определенным пп. 2.1-2.5 Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова, а также оформлена, согласно приложениям № 5, 6 Положения о диссертационном совете Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова.

Считаю, что Макаров Андрей Владимирович заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.12 – «физика магнитных явлений».

Официальный оппонент:

доктор физико-математических наук, доцент, профессор кафедры нанoeлектроники Института перспективных технологий и индустриального программирования МИРЭА — Российского технологического университета (РТУ МИРЭА)

Юрасов Алексей Николаевич



Контактные данные:

Телефон: +79169141393, e-mail: yurasov@mirea.ru

Специальность, по которой официальным оппонентом защищена диссертация: 05.27.01 – «Твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и нано-электроника, приборы на квантовых эффектах»

Адрес места работы:

119454, ЦФО, г. Москва, Проспект Вернадского, д. 78, РТУ МИРЭА

Телефон: +7 499 215-65-65, e-mail: rector@mirea.ru

Подпись



А.У. Удеев

Султанова