

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Рябухиной Марины Викторовны «Кристаллическая структура и магнитные свойства сверхрешеток Fe/Cr/Gd», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.11 – физика магнитных явлений

Диссертация М.В. Рябухиной посвящена исследованию структурных и магнитных особенностей слоистых систем на основе переходных и редкоземельных ферромагнитных (ФМ) металлов – железа и гадолиния. В последнее время изучение подобных объектов вызывает интерес как с фундаментальной, так и с прикладной точек зрения. В частности, структуры Fe/Gd рассматриваются как перспективный материал для реализации оптически индуцированной сверхбыстрой магнитной динамики – интересного физического эффекта, потенциально обещающего значительное увеличение скорости записи информации на магнитный носитель. В этой связи изучение свойств материалов на основе Fe и Gd представляется весьма важным, и новые результаты, обсуждаемые в диссертации, актуальны и имеют существенную практическую значимость.

В работе исследуется влияние прослоек хрома, вводимых между слоями Fe и Gd, на кристаллическую структуру и магнитные свойства сверхрешеток Fe/Gd, приготовленных методом магнетронного напыления. Следует отметить, что в настоящее время влияние неферромагнитных прослоек на межслойное обменное взаимодействие в структурах на основе редкоземельных и переходных ФМ металлов изучено слабо, и дальнейшие исследования в этом направлении представляют интерес. Кроме того, в немногочисленных работах, посвященных данной проблеме, отмечается сильная редукция намагниченностей тонких ФМ слоев Fe и Gd по сравнению с объемными значениями. Этот эффект также остается малоизученным.

В диссертации М.В. Рябухиной серия сверхрешеток Fe/Cr/Gd с различной толщиной прослойки Cr исследуется широким набором экспериментальных методик, включая SQUID-магнитометрию, а также методы рентгеновского и нейтронного рассеяния. Показано, что введение прослоек Cr между слоями Fe и Gd влечет за собой изменение кристаллической структуры слоев Gd. Именно этот эффект приводит к значительному уменьшению их магнитного момента. С увеличением толщины прослойки Cr до $\sim 10 \text{ \AA}$ наблюдается быстрое падение обменного взаимодействия слоев Fe и Gd до нуля. Использование методов нейтронного и резонансного рентгеновского рассеяния позволило получить новые данные о

распределении магнитного момента по толщине слоя Gd в структуре Fe/Cr/Gd. Обнаружено заметное увеличение намагниченности Gd вблизи границ раздела Gd-Cr по сравнению с внутренними частями слоев. Обсуждаются возможные причины этого явления.

Общее впечатление о работе М.В. Рябухиной – положительное. Автореферат диссертации изложен ясным языком. Результаты наглядно представлены иллюстрациями и таблицами.

В качестве замечания по изложению можно указать на следующий момент. Некоторые из исследуемых образцов демонстрируют небольшую асимметрию в распределении магнитного момента по толщине слоя Gd, даже в случае ФМ упорядочения слоев Fe и Gd. Хотелось бы видеть комментарии о возможных причинах наблюдаемого эффекта.

Указанное замечание не снижает общую положительную оценку работы. По актуальности, новизне, научной и практической значимости полученных результатов и объему выполненных исследований диссертационная работа Рябухиной М.В. соответствует всем требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней ВАК РФ, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук, а сам автор Рябухина М.В. заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.11 – физика магнитных явлений.

Научный сотрудник

Института физических проблем им. П.Л. Капицы РАН,

кандидат физ.-мат. наук

Дровосеков Алексей Борисович

/А.Б. Дровосеков/

« 17 » ноября 2016 г.

Почтовый адрес: 119334, г. Москва, ул. Косыгина 2

Тел.: (499)1376820

e-mail: drovosekov@kapitza.ras.ru

Подпись н.с. А.Б. Дровосекова заверяю

нач. отд. кадров ИФП РАН

Л.Н. Модестова

19.11.2016

*С отзывом ознакомлена
29.11.2016 г.*

Рябухина