

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 002.269.01 НА БАЗЕ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО
НАЦИОНАЛЬНОГО ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО АКАДЕМИЧЕСКОГО
УНИВЕРСИТЕТА РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК»
ПО ДИССЕРТАЦИИ
НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 30.09.2016, Протокол № 4

О присуждении УКЛЕЕВУ Виктору Алексеевичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Исследование неоднородных магнитных плёнок и многослойных систем взаимодополняющими методами поверхностного рассеяния нейтронного и рентгеновского излучений» по специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния принята к защите 26.07.2016, протокол № 2/1 диссертационным советом Д 002.269.01 на базе федерального государственного бюджетного учреждения высшего образования и науки «Санкт-Петербургского национального исследовательского Академического университета Российской академии наук» (СПбАУ РАН), 194021, Санкт-Петербург, ул. Хлопина, дом 8, корпус 3, литер А., приказ Минобрнауки России о создании диссертационного совета от 09.04.2013 №192/нк.

Соискатель Уклеев Виктор Алексеевич, 1989 года рождения, в 2012 году окончил магистратуру федерального государственного бюджетного учреждения высшего образования и науки «Санкт-Петербургского национального исследовательского Академического университета Российской академии наук» (СПбАУ РАН) по специальности «Физика конденсированного состояния», в 2015 году окончил аспирантуру СПбАУ

РАН по специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния. В настоящее время работает в должности исследователя в Институте физико-химических исследований РИКЕН, Вако, Япония.

Диссертация выполнена в федеральном государственном бюджетном учреждении высшего образования и науки «Санкт-Петербургском национальном исследовательском Академическом университете Российской академии наук» Министерства образования и науки Российской Федерации.

Научный руководитель – Григорьев Сергей Валентинович, доктор физико-математических наук, профессор, заместитель директора по международной деятельности, заведующий Отделом исследований конденсированного состояния Национального исследовательского центра "Курчатовский институт" Федерального государственного бюджетного учреждения Петербургский институт ядерной физики им. Б.П. Константинова.

Официальные оппоненты:

1. Стогней Олег Владимирович, доктор физико-математических наук, профессор, профессор кафедры физики твёрдого тела Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Воронежский государственный технический университет»;
 2. Набережнов Александр Алексеевич, доктор физико-математических наук, доцент, старший научный сотрудник лаборатории нейтронных исследований Федерального государственного бюджетного учреждения науки Физико-технический институт им А.Ф. Иоффе Российской академии наук
- дали положительные отзывы о диссертации.

Ведущая организация - Международная межправительственная организация Объединённый институт ядерных исследований (ОИЯИ) - в своем положительном заключении, подписанном Авдеевым Михаилом Васильевичем, доктором физико-математических наук, профессором, начальником сектора нейтронной оптики научно-экспериментального отдела

нейтронных исследований конденсированных сред Лаборатории нейтронной физики им. И.М. Франка, указала, что диссертационная работа Уклеева В.А. «Исследование неоднородных магнитных плёнок и многослойных систем взаимодополняющими методами поверхностного рассеяния нейтронного и рентгеновского излучений» отвечает всем требованиям ВАК РФ, а сам Уклеев Виктор Алексеевич, заслуживает присуждение ему учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – Физика конденсированного состояния.

Соискатель имеет 10 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 6 работ, 2 из которых опубликованы в рецензируемых зарубежных научных изданиях (Physical Review B и Journal of Non-Crystalline Solids), 3 - опубликованы в рецензируемых российских научных изданиях (Письма в ЭЧАЯ, Письма в ЖЭТФ, ЖЭТФ) (входят в международные реферативные базы данных и системы цитирования), 1 статья опубликована в Вестнике РФФИ (не входит в международные реферативные базы данных и системы цитирования). В трёх статьях диссертант является первым автором. Наиболее значимые работы по теме диссертации: Изучение гетероструктуры $\text{SiO}_2(\text{Co})/\text{GaAs}$ методами поверхностного рассеяния синхротронного излучения // Письма в ЖЭТФ. 2010. Т. 92, № 11. С. 847–853; Magnetic properties of the $\text{SiO}_2(\text{Co})/\text{GaAs}$ interface: Polarized neutron reflectometry and SQUID magnetometry // Physical Review B. 2012. Т. 86, № 13. С. 134424; Morphology and magnetic properties of nanocomposite magnetic multilayers $[(\text{Co}_{40}\text{Fe}_{40}\text{B}_{20})_{34}(\text{SiO}_2)_{66}]/[\text{C}]_{47}$ // Journal of Non-Crystalline Solids. 2016. Т. 432, Ч. В. С. 499–504. Общий объем научных изданий 3,9 печатных листов.

На автореферат диссертации поступило 5 отзывов:

1. Емельянова Андрея Вячеславовича, кандидата физико-математических наук, руководителя ресурсного центра Электрофизических методов Курчатовского комплекса НБИКС-технологий НИЦ «Курчатовский институт» – отзыв положительный, замечания: «1). В автореферате

обсуждаются, но не представлены температурные и полевые зависимости намагниченности гранулированных плёнок $\text{SiO}_2(\text{Co}) / \text{GaAs}$ и $\text{SiO}_2(\text{Co}) / \text{GaAs}$, что несколько затрудняет понимание текста. 2). Все подписи на рисунках выполнены на английском языке».

2. Четверикова Юрия Олеговича, кандидата физико-математических наук, научного сотрудника Лаборатории физики неупорядоченного состояния Отдела исследования конденсированного состояния Отделения нейтронных исследований Национального исследовательского центра «Курчатовский институт» Федерального государственного бюджетного учреждения Петербургский институт ядерной физики им. Б.П. Константинова – отзыв положительный, замечание: «в тексте автореферата практически не обсуждается Рис. 2 с данными и моделями кривых отражения поляризованных нейтронов. Непонятно, являются ли представленные данные отражением с учетом переворота спина нейтронов (спин-флипа) или без анализа поляризации отражённого пучка. В последнем случае, необходимо обосновать выводы о направлении намагниченности в слоях. Например, магнитный момент слоя Layer 3 (Рис. 2b) может быть по амплитуде равен моменту «объёмного» слоя, но быть неколлинеарным приложенному полю».

3. Сутурина Сергея Михайловича, кандидата физико-математических наук, старшего научного сотрудника ФТИ им. А.Ф. Иоффе – отзыв положительный, замечания: «1) Не достаточно полно освещен вопрос, делались ли попытки исследования пленок $\text{SiO}_2(\text{Co})$ с модифицированной структурой, например, с измененным межчастичным расстоянием и/или размером частиц? 2) Размер шрифта на осях графиков на рисунке 2 следовало бы сделать больше. 3) Не расшифрованы сокращения FC / ZFC».

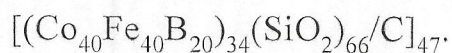
4. Фёдорова Владимира Викторовича, кандидата физико-математических наук, старшего научного сотрудник Лаборатории возобновляемых источников энергии СПбАУ РАН – отзыв положительный, без замечаний.

5. Луцева Леонида Владимировича, кандидата физико-математических наук, старшего научного сотрудника ФТИ им. А.Ф. Иоффе – отзыв положительный, без замечаний.

Выбор официальных оппонентов - доктора физ.-мат. наук, профессора О.В. Стогняя и доктора физ.-мат. наук, доцента А.А. Набережного и ведущей организации ОИЯИ, обосновывается их квалификацией и опытом работы в области исследований, которым посвящена диссертация, что подтверждается публикациями в рецензируемых научных изданиях.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований получены данные о структуре и магнитных свойствах неоднородных плёнок и многослойных систем на основе магнитных наночастиц в диэлектрических матрицах:

1. На интерфейсе плёнки, состоящей из гранул Co в матрице SiO₂, и подложки GaAs или Si образуется слой наночастиц Co с большими, чем в объёме плёнки, средними размерами и межчастичными расстояниями.
2. Температура блокировки интерфейсного слоя плёнки SiO₂(Co) / GaAs в нулевом поле составляет 336 К, в то время как для самой плёнки – 177 К. Намагниченность насыщения интерфейсного слоя наночастиц Co в плёнках SiO₂(Co) на подложках GaAs и Si при комнатной температуре в три раза ниже намагниченности насыщения плёнки.
3. Толщина полупроводниковой прослойки определяет структуру и магнитные свойства металл-диэлектрических слоёв. При изменении толщины слоя полупроводника можно изменять намагниченность, температуру блокировки, магнитную анизотропию многослойной магнитной системы. Сплошной слой полупроводника формируется при толщинах слоя более 1 нм аморфного кремния в случае структуры [(Co₄₅Fe₄₅Zr₁₀)₃₅(Al₂O₃)₆₅/a-Si]₃₆ и углерода в случае



Теоретическая значимость исследования состоит в том, что:

1. Полученные результаты о неоднородности распределения магнитных наночастиц по размерам в гранулированной плёнке $\text{SiO}_2(\text{Co})$ на подложках GaAs и Si необходимо учитывать при построении теории, описывающей эффект магнитосопротивления в данных структурах.
2. Исследование морфологии гранулированных плёнок $\text{SiO}_2(\text{Co})$ на подложках GaAs и Si и многослойных структур $[(\text{Co}_{45}\text{Fe}_{45}\text{Zr}_{10})_{35}(\text{Al}_2\text{O}_3)_{65}]/\text{a-Si}]_{36}$ и $[(\text{Co}_{40}\text{Fe}_{40}\text{B}_{20})_{34}(\text{SiO}_2)_{66}/\text{C}]_{47}$ может служить экспериментальной основой для теоретических исследований механизма роста магнитных наноконпозитов на поверхности полупроводника.

Практическая значимость результатов исследования заключается в том, что:

1. Показана эффективность комбинации методов малоуглового рассеяния синхротронного излучения в скользящей геометрии и рефлектометрии поляризованных нейтронов для изучения слоистых магнитных структур, содержащих неоднородности нанометрового масштаба.
2. Полученные результаты могут быть полезны при разработке новых функциональных материалов для высокочувствительных сенсоров магнитного поля.

Результаты диссертационной работы, в том числе данные об особенностях структуры, температурных и полевых зависимостях магнитных свойств и электрической проводимости, могут быть использованы в научно-исследовательских организациях и вузах, занимающихся проблемами физики конденсированного состояния, например, ФГБОУ ВО «ВГТУ», ИФ СО РАН им. Л.В. Киренского, ФГБОУ ВО «МГУ им. Ломоносова», ФГБУН Физический институт им. П.Н. Лебедева РАН, ГО «НПЦ НАН Беларуси по

материаловедению», НИЦ «Курчатовский институт» и других учебных и научных учреждениях.

Достоверность полученных в работе результатов, аргументированность заключений и выводов диссертации обеспечена использованием комплекса современных взаимодополняющих апробированных методов исследований и испытаний материалов: структурных исследований, измерений физических свойств, применением математических способов обработки экспериментальных данных и определения погрешностей измерений. Результаты исследований, приведенные в данной работе, согласуются с полученными ранее и опубликованными экспериментальными результатами и расчетными данными.

Представленная диссертационная работа является комплексным завершенным исследованием, выполнена на высоком научном уровне, написана грамотным научно-техническим языком и обладает практической ценностью. Основные выводы и положения работы научно обоснованы и хорошо аргументированы. В диссертационной работе получен и обсуждается значительный объем новых экспериментальных данных. Методы поверхностного рассеяния рентгеновского излучения и нейтронов придают внутреннее единство структуре работы, а их успешное использование в сочетании с другими физическими методами демонстрирует соответствие полученных результатов поставленной цели и задачам.

Личный вклад соискателя состоит в его непосредственном участии в проведении экспериментов, обработке и интерпретации экспериментальных данных, в проведении численных расчётов, подготовке публикаций по выполненной работе. Соискатель лично участвовал в проведении экспериментов по рассеянию рентгеновского излучения в Европейском центре синхротронных исследований (Франция) и экспериментах по измерению нейтронных данных в исследовательских лабораториях Научного

центра Гельмгольца в Геестхахте (Германия) и Института Лауэ-Ланжевена (Франция).

На заседании 30 сентября 2016 года диссертационный совет Д 002.269.01 принял решение присудить Уклееву Виктору Алексеевичу ученую степень кандидата физико-математических наук. При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 15 человек, из них 4 доктора наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 20 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 14, против – 1, недействительных бюллетеней – 0. Диссертация представляет собой научно-квалификационную работу и соответствует критериям, установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842.

Заместитель Председателя диссертационного совета

чл.-корр. РАН



А.Е. Жуков

Ученый секретарь диссертационного совета

кандидат физ.-мат. наук

А.А. Богданов

30 сентября 2016 г.