

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д002.069.03,  
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО  
БЮДЖЕТНОГО НАУЧНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ «ФЕДЕРАЛЬНЫЙ  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР ИНСТИТУТ ПРИКЛАДНОЙ ФИЗИКИ  
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК», МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, ПО  
ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА  
НАУК

аттестационное дело № \_\_\_\_\_

решение диссертационного совета от 24.01.2019 № 1

О присуждении Татарскому Дмитрию Аркадьевичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Рассеяние тепловых нейтронов некомпланарными магнитными системами» по специальности 01.04.07 – «Физика конденсированного состояния» – принята к защите 25 октября 2018 г. (протокол заседания № 13) диссертационным советом Д002.069.03, созданным на базе Федерального государственного бюджетного научного учреждения (ФГБНУ) «Федеральный исследовательский центр Институт прикладной физики Российской академии наук» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, 603950 г. Нижний Новгород, ГСП-120, ул. Ульянова, 46, приказ от 30 июня 2017 года номер 670/нк о создании диссертационного совета.

Соискатель Татарский Дмитрий Аркадьевич, 1988 года рождения, в 2011 году окончил с отличием Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского» по направлению «Физика», освоил программу подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре ИФМ РАН (срок обучения 01.07.2011 – 30.06.2014), работает в должности младшего

научного сотрудника отдела магнитных наноструктур Института физики микроструктур РАН — филиала ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр Институт прикладной физики Российской академии наук» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Диссертация выполнена в Институте физики микроструктур РАН — филиале ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр Институт прикладной физики Российской академии наук» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Научный руководитель – доктор физико-математических наук, Фраерман Андрей Александрович, заведующий отделом магнитных наноструктур Института физики микроструктур РАН — филиала ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр Институт прикладной физики Российской академии наук» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Официальные оппоненты:

1. Кравцов Евгений Алексеевич, доктор физико-математических наук, главный научный сотрудник лаборатории квантовой наноспинтоники, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт физики металлов имени М.Н. Михеева Уральского отделения Российской академии наук,

2. Боднарчук Виктор Иванович, кандидат физико-математических наук, заместитель начальника отдела комплекса спектрометров Лаборатории нейтронной физики им. И.М. Франка Объединённого института ядерных исследований,

**дали положительные отзывы** на диссертацию.

Ведущая организация, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт физических проблем им. П.Л. Капицы Российской академии наук, в своем **положительном отзыве**, составленном и подписанном Марченко Владимиром Ивановичем, доктором физико-математических наук, ведущим научным сотрудником ФГБУН Институт физических проблем им. П.Л. Капицы Российской академии наук, и утвержденном Дмитриевым Владимировичем, академиком, доктором физико-математических

наук, директором ФГБУН Института физических проблем им. П.Л. Капицы Российской академии наук, указала, что рецензируемая диссертационная работа посвящена теоретическому и экспериментальному исследованию особенностей упругого рассеяния тепловых нейтронов системами с некомпланарным распределением магнитной индукции. Отмечено, что диссертация по своему научному уровню, знанию и достоверности новых результатов, полностью соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук, а её автор, Д.А. Татарский, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – «Физика конденсированного состояния».

По теме диссертации соискатель имеет 20 опубликованных работ, в числе которых 6 статей в рецензируемых научных журналах, входящих в список журналов, рекомендованных ВАК. Наиболее значительные работы:

1. Татарский, Д. А. Невзаимность упругого рассеяния неполяризованных нейтронов магнитными системами с некомпланарным распределением намагниченности [Текст] / Д. А. Татарский, О. Г. Удалов, А. А. Фраерман // Журнал экспериментальной и теоретической физики. — 2012. — Т. 142, № 10. — С. 710.

2. Гусев, С. А. О влиянии микрокристаллической структуры на магнитные свойства ферромагнитных пленок и структур на их основе [Текст] / С. А. Гусев, Д. А. Татарский, А. Ю. Климов, В. В. Рогов, Е. В. Скороходов, М. В. Сапожников, Б. А. Грибков, И. М. Нефёдов, А. А. Фраерман // Физика твердого тела. — 2013. — Т. 55, № 3. — С. 435.

3. Татарский, Д. А. Невзаимная ячейка для нейтронов [Текст] / Д. А. Татарский, А. В. Петренко, С. Н. Вдовичев, О. Г. Удалов, Ю. В. Никитенко, А. А. Фраерман // Письма в ЖЭТФ. — 2015. — Т. 102, № 10. — С. 721.

4. Татарский, Д. А. Высококоэрцитивные магнитные зеркала-поляризаторы для тепловых нейтронов [Текст] / Д. А. Татарский, Б. А. Грибков,

Н. С. Гусев, В. В. Рогов, П. А. Юнин, С. Н. Вдовичев // Поверхность. Рентгеновские, синхротронные и нейтронные исследования. — 2016. — № 5. — С. 23.

5. Татарский, Д. А. Особенности движения частиц со спином  $1/2$  в некомпланарном магнитном поле [Текст] / Д. А. Татарский, А. В. Петренко, С. Н. Вдовичев, О. Г. Удалов, Ю. В. Никитенко, А. А. Фраерман // Успехи Физических Наук. — 2016. — Т. 186, № 6. — С. 654.

Недостовверные сведения об опубликованных соискателем работах в диссертации отсутствуют. Личный вклад соискателя в опубликованные по теме диссертации работы является определяющим.

На автореферат диссертации поступило 2 отзыва. Все отзывы положительные:

- 1) Франк Александр Ильич, доктор физико-математических наук, главный научный сотрудник Лаборатории нейтронной физики им. И.М. Франка Объединённого института ядерных исследований, в своем отзыве на автореферат диссертации отмечает: «наглядная экспериментальная демонстрация явления невзаимности была получена впервые. Этот эксперимент имеет большое научное и педагогическое значение и его изложение должно войти в будущие монографии по нейтронному рассеянию». **Отзыв не содержит замечаний.**
- 2) Филимонов Юрий Александрович, профессор, доктор физико-математических наук, директор Саратовского филиала ФГБУН Институт радиотехники и электроники им. В.А. Котельникова РАН, в своем отзыве на автореферат диссертации отмечает, что «полученные результаты могут также представлять интерес для изучения транспорта электронов в ферромагнитных структурах с неоднородным распределением намагниченности». **Отзыв не содержит замечаний.**
- 3) Бушуев Владимир Алексеевич, доктор физико-математических наук, профессор кафедры физики твёрдого тела физического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова, в своём отзыве отмечает «четкое и хорошо

понятное изложение материала по главе 3, касающегося теоретической оценки эффекта невзаимности и описание экспериментальной методики, проведённое с учётом реально существующих факторов и параметров».

**Отзыв на автореферат содержит следующие замечания:**

1. Всё-таки более правильно называть  $\vec{k}_0$  и  $\vec{k}'$  не волновыми числами (стр. 8 после соотношения (2)), а волновыми векторами
2. В формуле (5) и далее по аналогии с (4) и в соответствии с определениями в тексте после формулы (2) следовало бы заменить  $\vec{k}$  на  $\vec{k}_0$ .

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обоснован тем, что их научные исследования и диссертационное исследование соискателя, посвящены изучению многослойных структур с ферромагнитными слоями и разбавленных ферромагнитных полупроводников типа силицида марганца с помощью рассеяния тепловых нейтронов и другими методами.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

**Показано**, что необходимым условием невзаимного упругого рассеяния неполяризованных тепловых нейтронов является некомпланарное распределением вектора магнитной индукции в пространстве.

**Рассчитана** величина невзаимности рассеяния нейтронов по теории возмущений за рамками Борновского приближения. Точно **рассчитаны** невзаимные эффекты рассеяния нейтронов при последовательном отражении от трёх магнитных зеркал и при дифракции на конической спирали в кристалле силицида марганца.

**Предложен и проведён** эксперимент по демонстрации невзаимного прохождения неполяризованных тепловых нейтронов через систему двух магнитных зеркал, находящихся во внешнем магнитном поле. Показано, что невзаимное прохождение реализуется только в случае некомпланарного распределения магнитной индукции в пространстве.

**Теоретическая значимость** работы определяется тем, что впервые определены необходимые условия невзаимности рассеяния нейтронов.

Предложен и рассчитан ряд систем, в которых может возникать невзаимность. При этом, расчёты проводились как в рамках теории возмущений, так и в рамках точных решений и динамической дифракции. Исходя из аналогий с транспортом электронов, предполагается, что схожие эффекты возникают и при транспорте электронов в системах с некомпланарным распределением намагниченности.

**Значение полученных соискателем результатов исследования для практики** подтверждается тем, что:

- впервые экспериментально продемонстрировано, что рассеяние неполяризованных нейтронов на некомпланарных системах может являться невзаимным, что может являться новым методом диагностики неоднородных распределений магнитного поля.

**Оценка достоверности** результатов исследования выявила:

- для доказательства необходимых условий невзаимности использовались хорошо известные свойства спинов по отношению к пространственным поворотам;

- теоретические расчёты рассеяния опираются на хорошо известное оптическое приближение для тепловых нейтронов;

- эксперимент проводился на рефлектометре поляризованных тепловых нейтронов, для измерений использовалось типичное для подобных исследований методы и оборудование;

- экспериментальные данные хорошо согласуются с результатами компьютерного моделирования.

**Личный вклад соискателя:** Основные результаты, представленные в рассмотренной диссертационной работе, были получены автором лично, либо при непосредственном его участии. Постановка цели и задач диссертационного исследования, интерпретация полученных результатов и формулировка выводов осуществлена совместно с научным руководителем.

На заседании 24.01.2019 г. диссертационный совет принял решение присудить Татарскому Д.А. учёную степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 19 человек, из них 7 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации (01.04.07 – «Физика конденсированного состояния»), участвовавших в заседании, из 24 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за 19, против 0, недействительных бюллетеней 0.

Председатель диссертационного совета



*Гапонов*

Гапонов С.В.

Ученый секретарь диссертационного совета

*Водолазов*

Водолазов Д.Ю.

Дата оформления Заключения 24.01.2019 г.