

**РЕШЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА УрФУ 1.3.04.16
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ
КАНДИДАТА НАУК**

от «02» июня 2025 г. № 5.

о присуждении Мальцевой Виктории Евгеньевне, гражданство Российской Федерации, ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Магнитные гистерезисные свойства магнитотвердых материалов, синтезированных методом селективного лазерного спекания» по специальности 1.3.12 – Физика магнитных явлений принята к защите диссертационным советом УрФУ 1.3.04.16 «24» апреля 2025 г., протокол № 4.

Соискатель, Мальцева Виктория Евгеньевна, 1998 года рождения, в 2021 году окончила ФГАОУ ВО «УрФУ имени первого Президента России Б.Н. Ельцина» по направлению подготовки 27.04.01 «Стандартизация и метрология»; обучается в очной аспирантуре ФГАОУ ВО «УрФУ имени первого Президента России Б. Н. Ельцина» по направлению 03.06.01 Физика и астрономия (Физика магнитных явлений) с 01.09.2021 по настоящее время (предполагаемый срок окончания аспирантуры - 31.08.2025);

работает в ФГАОУ ВО «УрФУ имени первого Президента России Б.Н. Ельцина» в должности младшего научного сотрудника в отделе магнетизма твердых тел НИИ физики и прикладной математики Института естественных наук и математики.

Диссертация выполнена на кафедре магнетизма и магнитных наноматериалов Института естественных наук и математики ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», Минобрнауки России.

Научный руководитель – кандидат физико-математических наук, доцент Волегов Алексей Сергеевич, ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина», Институт естественных наук и

математики, кафедра магнетизма и магнитных наноматериалов, заведующий кафедрой.

Официальные оппоненты:

Казанцева Наталия Васильевна, доктор физико-математических наук, ФГБУН «Институт физики металлов имени М.Н. Михеева Уральского отделения Российской академии наук» (г. Екатеринбург), лаборатория аддитивных технологий, главный научный сотрудник;

Терёшина Ирина Семёновна, доктор физико-математических наук, ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова» (г. Москва), кафедра физики твердого тела, ведущий научный сотрудник;

Карпенков Алексей Юрьевич, кандидат физико-математических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет» (г. Тверь), кафедра физики конденсированного состояния, заведующий кафедрой

дали положительные отзывы на диссертацию.

Соискатель имеет 51 опубликованную работу, в том числе, 41 – по теме диссертации, из них 4 статьи, опубликованные в рецензируемых научных изданиях и индексируемых в международных базах цитирования Scopus и Web of Science. Общий объем опубликованных работ по теме диссертации – 9.22 п.л., авторский вклад – 6.25 п.л.

Наиболее значительные научные работы по теме диссертации:

статьи, опубликованные в рецензируемых научных журналах и изданиях, определенных ВАК и Аттестационным советом УрФУ:

1. Maltseva V. Intergrain exchange interaction of Pr-Fe-B system composite nanocrystalline alloys / V. Maltseva, A. Volegov, S. Andreev, A. Bolyachkin // AIP Conference Proceedings. – 2020. – V. 2313, – 030004. 0,69 п.л./0,35 п.л. (Scopus, WoS)

2. Maltseva V.E. The magnetic properties of a NdFeB permanent magnets prepared by selective laser sintering /V.E. Maltseva, S.V. Andreev, D.S. Neznakhin,

A.N. Urzhumtsev, N.V. Selezneva, A.S. Volegov// Physics of Metals and Metallography. – 2022. – № 123(8), – pp. 740-745. 0,81 п.л./0,6 п.л. (Scopus, WoS)

3. Neznakhin D. Phase composition and magnetic properties of (Sm,Zr)Fe₁₁Ti magnets produced by selective laser melting / D.S. Neznakhin, V.E. Maltseva, S.V. Andreev, N.V. Selezneva, E.I. Patrakov, O.A. Golovnia, A.S. Volegov // Journal of Magnetism and Magnetic Materials. – 2023. – Vol. 563, – 169937. 0,58 п.л./0,3 п.л. (Scopus, WoS)

4. Maltseva V. Magnetization reversal processes of nanostructured PrFeB alloys / V. Maltseva, S.V. Andreev, N.V. Selezneva, O.A. Golovnia, A.S. Volegov // Journal of Magnetism and Magnetic Materials. – 2024. – V. 589, – 171585. 1,16 п.л./0,7 п.л. (Scopus, WoS).

На автореферат поступило 5 положительных отзывов:

1) Головни Оксаны Александровны, кандидата физико-математических наук, старшего научного сотрудника лаборатории перспективных магнитных материалов ФГБУН «Институт физики металлов им. Михеева УрО РАН» (г. Екатеринбург).

В отзыве содержатся следующие замечания:

- В качестве положения на защиту выносится «В интерметаллидах стехиометрического состава и обогащенных железом (достехиометрических) механизм высококоэрцитивного состояния определяется комбинацией задержки образования зародышей перемангничивания и задержки смещения дренных границ». Разве это не многократно обсуждалось в мировой литературе в связи с обнаружением магнитных свойств межзеренной фазы магнитов типа 2-14-1?

- Во втором положении и по тексту автореферата фигурирует формула добавки R-Cu-Co, в тексте же только добавка Pr-Cu-Co. Какие еще добавки использовались?

2) Протасова Андрея Владимировича, кандидата физико-математических наук, старшего научного сотрудника лаборатории перспективных магнитных материалов ФГБУН «Институт физики металлов им.

Михеева УрО РАН» (г. Екатеринбург). В отзыве содержатся следующие замечания:

- В объектах исследования и в содержании третьей главы рассматриваются сплавы Pr-Fe-B, в то время как в разделе Задачи данный факт не освещен. Вероятно, стоило добавить в формулировку помимо Nd-Fe-B еще и Pr-Fe-B.

- В тексте автореферата диссертации встречается несколько опечаток.

3) Комлева Алексея Степановича, кандидата физико-математических наук, заместителя начальника лаборатории магнитных исследований ФГБУ Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт» (г. Москва). В отзыве содержатся следующие замечания:

- На странице 11 приводятся значения используемых при моделировании обменных параметров. Однако, из текста автореферата не совсем ясно, оценка обменных параметров бралась из литературы или производилась на основе полученных в диссертации результатов.

- На Рисунке 11 приводится фотография индикаторной пленки, расположенной над массивами Хальбаха, однако без указания масштаба тяжело оценить характерный размер текстурированной области образца.

4) Комогорцева Сергея Викторовича, доктора физико-математических наук, доцента, заведующего лабораторией физики магнитных пленок Института физики им. Л.В. Киренского Сибирского отделения Российской академии наук – обособленного подразделения ФИЦ КНЦ СО РАН (г. Красноярск). В отзыве не содержатся замечания.

5) Королёва Александра Васильевича, кандидата физико-математических наук, ведущего научного сотрудника лаборатории перспективных магнитных материалов ФГБУН «Институт физики металлов им. Михеева УрО РАН» (г. Екатеринбург). Отзыв не содержит замечаний.

Выбор официальных оппонентов обосновывается их высокой научной

компетентностью в области физики магнитных явлений.

Диссертационный совет отмечает, что представленная диссертация на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук соответствует п. 9 Положения о присуждении ученых степеней в УрФУ, является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение научной задачи – определения превалирующих механизмов высококоэрцитивного состояния нанокристаллических сплавов на основе фазы типа $\text{Nd}_2\text{Fe}_{14}\text{B}$, разработке физических основ получения из этих сплавов магнитотвердых материалов методом селективного лазерного спекания и установлении влияния структуры на магнитные гистерезисные свойства этих систем, что имеет существенное значение для физики магнитных явлений.

Диссертация представляет собой самостоятельное законченное исследование, обладающее внутренним единством. Основные результаты, выносимые на защиту, содержат новые научные результаты и свидетельствуют о личном вкладе автора:

1) достоверно установлено, что превалирующим механизмом высококоэрцитивного состояния нанокристаллических сплавов с обогащенной редкоземельным металлом прослойкой между зёрнами является задержка формирования зародышей перемагничивания;

2) показано, что случае стехиометрических (с зёрнами только основной фазы типа $\text{Nd}_2\text{Fe}_{14}\text{B}$) и достехиометрических (с совокупностью зёрен основной фазы и $\alpha\text{-Fe}$) сплавов принципиально невозможно разделение механизмов перемагничивания ввиду обменного межзёрненного взаимодействия и разориентации осей легкого намагничивания соседних кристаллитов;

3) установлено влияние градиента соотношения объема фаз и градиента размера кристаллитов по толщине единичного слоя на формирование магнитных гистерезисных свойств магнитотвердых материалов на основе соединения типа $\text{Nd}_2\text{Fe}_{14}\text{B}$, синтезированных методом селективного лазерного спекания;

4) обнаружена дисперсия в размерах зёрен $\text{Nd}_2\text{Fe}_{14}\text{B}$ в ванне расплава, обусловленная пространственной неоднородностью температуры. При этом

коэрцитивность крупных зерен ($\sim 1 - 2$ мкм) составляет $2 - 3$ кЭ, в то время как мелких (≤ 500 нм) превышает 10 кЭ.

Результаты, полученные в данной диссертационной работе, найдут практическое применение в модификации текстурирующей магнитной системы, размещаемой в принтере, изменении химического и фазового составов порошков для достижения больших значений коэрцитивной силы, остаточной намагниченности и максимального энергетического произведения магнитотвердых материалов, изготавливаемых методом селективного лазерного спекания.

На заседании 02 июня 2025 г. диссертационный совет УрФУ 1.3.04.16 принял решение присудить Мальцевой В.Е. ученую степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет УрФУ 1.3.04.16 в количестве 19 человек, из них 7 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 22 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 16, против – 1, недействительных бюллетеней – 2.

Председатель диссертационного совета

УрФУ 1.3.04.16

УЧЕНЫЙ СЕКРЕТАРЬ

диссертационного совета

УрФУ 1.3.04.16



Германенко Александр Викторович

Овчинников Александр Сергеевич

02.06.2025