

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

от «05» декабря 2025 г. № 11

о присуждении Фещенко Анастасии Александровне, гражданство Российской Федерации, ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Композиционирование, структура и магнитные свойства многослойных плёнок на основе антиферромагнетика Cr-Mn» по специальности 1.3.12 – Физика магнитных явлений принята к защите диссертационным советом УрФУ 1.3.04.16 «23» октября 2025 г., протокол № 8.

Соискатель, Фещенко Анастасия Александровна, 1997 года рождения, в 2021 году окончила магистратуру ФГАОУ ВО «УрФУ имени первого Президента России Б.Н. Ельцина» по направлению подготовки 28.04.01 – Нанотехнологии и микросистемная техника; в 2025 г. окончила очную аспирантуру ФГАОУ ВО «УрФУ имени первого Президента России Б. Н. Ельцина» по направлению 03.06.01 Физика и астрономия (Физика магнитных явлений); 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 Института естественных наук и математики ФГАОУ ВО «УрФУ имени первого Президента России Б. Н. Ельцина», Минобрнауки России.

Научный руководитель – доктор физико-математических наук, профессор Васьковский Владимир Олегович, ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина», Институт естественных наук и математики, кафедра магнетизма и магнитных наноматериалов, профессор.

Официальные оппоненты:

Миляев Михаил Анатольевич, доктор физико-математических наук, член-корреспондент РАН, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт физики металлов имени М. Н. Михеева, Уральского отделения Российской академии наук (г. Екатеринбург), лаборатория квантовой наноспинтроники, главный научный сотрудник;

Орлов Виталий Александрович, доктор физико-математических наук, доцент, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский федеральный университет» (г. Красноярск), кафедра экспериментальной физики и инновационных технологий, заведующий;

Трушин Олег Станиславович, доктор физико-математических наук, ФГБУ Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт», центр перспективной микроэлектроники, отделение физико-технологических исследований им. К. А. Валиева, обособленное подразделение «Отдел микротехнологий – Ярославль», начальник;

дали положительные отзывы на диссертацию.

Соискатель имеет 39 опубликованных работ, в том числе, по теме диссертации 25 работ, из них 5 статей, опубликованных в рецензируемых научных изданиях, определенных ВАК РФ и Аттестационным советом УрФУ, в том числе 3 в изданиях, индексируемых в международных базах цитирования Scopus и WoS. Общий объем опубликованных работ по теме диссертации – 9.16 п.л., авторский вклад – 3.71 п.л.

Наиболее значительные научные работы по теме диссертации:

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

1. Фещенко, А. А. Особенности проявления антиферромагнетизма сплава Cr-Mn в составе пленочных композитов типа (Cr-Mn)/Fe / Фещенко, А. А., Москалев, М. Е., Горьковенко, А. Н., Лепаловский, В. Н., Степанова, Е. А., Кравцов, Е. А., & Васьковский, В. О. // Физика твердого тела. – 2023. – Т. 65. – №. 6. – С. 961-966. 0,69 п.л./0,3 п.л.; K1

2. Feshchenko A. A. et al. Influence of structural and compositional factors on the realization of the exchange-bias effect in (Cr–Mn)/Fe₂₀Ni₈₀ films / Feshchenko, A. A., Moskalev, M. E., Severova, S. V., Gor'kovenko, A. N., Lepalovskii, V. N., Selezneva, N. V., Kravtsov, E. A., Vas'kovskiy, V. O. // *Physics of Metals and Metallography*. – 2023. – V. 124. – №. 9. – P. 894-900. 1,12 п.л./0,4 п.л. (Scopus; Q4)
3. Vas'kovskiy, V. O. Effect of Buffer Coatings on the Structural State and Magnetic Properties of (Cr–Mn)/Fe Films / Vas'kovskiy, V. O., Feshchenko, A. A., Moskalev, M. E., Lepalovskij, V. N., Kravtsov, E. A., & Gorkovenko, A. N. // *Technical Physics*. – 2024. – V. 69. – №. 5. – P. 1442-1449 1,25 п.л./0,3 п.л. (Scopus, WoS; Q4)
4. Moskalev, M. E. Antiferromagnetic Cr-Mn alloys: Crystal structure, magnetic anisotropy, and exchange bias in magnetron-sputtered polycrystalline thin films / Moskalev, M. E., Feshchenko, A. A., Kravtsov, E. A., Kudyukov, E. V., Yushkov, A. A., Lepalovskij, V. N., & Vas'kovskiy, V. O. // *Journal of Magnetism and Magnetic Materials*. – 2024. – Vol. 596. – 171958. 0,81 п.л./0,2 п.л. (Scopus, WoS; Q2)
5. Фещенко А. А. Влияние толщины и легирования вольфрамом антиферромагнитных слоев Cr–Mn на микроструктуру и гистерезисные свойства пленок типа Cr–Mn/FM (FM= Fe, Fe₂₀Ni₈₀, Fe₁₀Co₉₀, Fe₆₀Co₂₀B₂₀) / Фещенко А. А., Москалев, М. Е., Юшков, А. А., Семенова, С. В., Лепаловский, В. Н., Кравцов, Е. А., Васьковский, В. О. // *Физика твердого тела*. – 2025. – Т. 67. – №. 6. – С. 1101-1111. 1,56 п.л./0,6 п.л.; K1

На автореферат поступило 4 положительных отзыва:

1) **Калинина Юлия Егоровича**, доктора физико-математических наук, профессора кафедры твердотельной электроники им. В.Г. Колесникова факультета радиотехники и электроники ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет».

В отзыве содержится следующее замечание:

Из автореферата неясно, в чем разница между понятиями «допирование» и «легирование» различными компонентами (стр. 15 автореферата).

2) **Марченкова Вячеслава Викторовича**, доктора физико-

математических наук, главного научного сотрудника ФГБУН «Институт физики металлов им. Михеева УрО РАН» (г. Екатеринбург).

Отзыв замечаний не содержит.

3) Бебенина Николая Георгиевича, доктора физико-математических наук, главного научного сотрудника лаборатории квантовой наноспинтроники ФГБУН «Институт физики металлов им. Михеева УрО РАН» (г. Екатеринбург).

В отзыве содержатся следующее замечание:

Автору следовало быть аккуратнее при подготовке текста. Например, при оформлении ссылок часто пишется Journal of applied physics, тогда как правильно Journal of Applied Physics. Английская фамилия Waterstrat автором диссертации почему-то по-русски передается как Уватерстрат вместо Уотерстрат (или хотя бы Ватерстрат). Китайская фамилия Feng почему-то превратилась в Фенга, см. тест вверху стр.4 автореферата. Кстати, статью [15] написали не два автора («...свойства сплава Cr-Mn исследовали Фенга и Чои [15]»), а пять. Имеются и чисто грамматические погрешности.

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

Отзыв замечаний не содержит.

Выбор официальных оппонентов обосновывается их высокой научной компетентностью в области физики магнитных явлений и исследовании магнитных свойств тонких пленок.

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 была решена важная научная задача, а именно, установлены условия реализации высокотемпературного

антиферромагнетизма в сплаве Cr-Mn в тонкоплёночном состоянии и эффекта обменного смещения в слоистых композитах на его основе, а также дана физическая интерпретация установленных закономерностей и сформирована целостная композиционно-структурная картина магнитного гистерезиса исследуемого класса объектов, 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 в науку:

1) определены структурная и магнитная фазовые диаграммы пленок Cr-Mn полученных методом магнетронного распыления, из которых следует, что пленки имеют нанокристаллическую структуру и в области составов 20÷40 ат. % Mn в них реализуется антиферромагнитное упорядочение с температурой Нееля, превышающей комнатную температуру;

2) показано, что плёнки Cr-Mn в антиферромагнитном состоянии обладают слабой кристаллической магнитной анизотропией ($K_a \sim 2 \cdot 10^4$ эрг/см³), которая затрудняет реализацию эффекта обменного смещения при комнатной температуре в композитах на основе данного антиферромагнетика;

3) показано, что слабое легирование (до 5 ат.%) слоёв Cr-Mn вольфрамом, медью или платиной приводит к усилению кристаллической магнитной анизотропии антиферромагнетика, причём, в случае платины константа анизотропии возрастает до $5,5 \cdot 10^4$ эрг/см³; при этом поле обменного смещения увеличивается только в композитах с медью и платиной, а в композитах с вольфрамом оно понижается, что связывается с изменением эффективности межслойной обменной связи;

4) установлено, что в композитах на основе антиферромагнетика Cr-Mn, легированного Pt, Cu, W, наблюдается необычное изменение поля обменного смещения с температурой, характеризующееся наличием локального минимума при $T \sim 150$ К.

Результаты, полученные в данной диссертационной работе, имеют определённый потенциал практического применения в области разработки функциональных сред для магнитных датчиков и устройств спинтроники.

На заседании 05 декабря 2025 г. диссертационный совет УрФУ 1.3.04.16 принял решение присудить Фещенко А. А. ученую степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет УрФУ 1.3.04.16 в количестве 16 человек, из них 6 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 22 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 15 , против – нет, недействительных бюллетеней – 1.

Председатель диссертационного совета

УрФУ 1.3.04.16

УЧЕНЫЙ СЕКРЕТАРЬ
диссертационного совета

УрФУ 1.3.04.16



Германенко Александр Викторович

Овчинников Александр Сергеевич

05.12.2025