

ОТЗЫВ

на диссертацию Гареева Камиля Газинуровича
«Магнитные нанокompозиты
на основе многофазных систем с оксидами железа»,
представленной на соискание учёной степени доктора физико-
математических наук по специальности 1.3.12 – Физика магнитных явлений

Диссертация Гареева Камиля Газинуровича выполнена по одному из актуальных направлений современной физики магнитных явлений — исследованию свойств многофазных систем с оксидами железа, как в синтетических, так и природного происхождения. В работе выполнено всестороннее исследование подобных систем как с точки зрения их фундаментальных магнитных свойств, так и с точки зрения прикладных задачи, связанные с медициной, электромагнитной защитой и информационными технологиями. Это делает тематику диссертации весьма актуальной и междисциплинарной по своей сути.

Существенным достоинством представленной работы является масштабность и комплексность исследования. Впервые в единой концепции рассмотрены как синтетические нанокompозиты на основе модельной системы $Fe_mO_n-SiO_2$, так и природные и биогенные структуры, содержащие оксиды железа. Применение единого физического подхода к описанию их свойств позволило автору получить новые, в ряде случаев уникальные научные результаты. Особенно важно, что многие из них имеют не только теоретическую, но и прикладную значимость, что подтверждается получением патентов на изобретения.

Достоинством работы является комплексный подход к исследованию. Автор впервые системно изучил как искусственные нанокompозиты (модельная система $Fe_mO_n-SiO_2$), так и природные биогенные структуры, содержащие оксиды железа, применяя единую методологию анализа их свойств. Это позволило получить новые, в ряде случаев уникальные научные результаты, имеющие не только теоретическую, но и практическую ценность, что подтверждается патентами на изобретения. Актуальность выбранной темы обусловлена широким применением этих материалов в различных областях – от медицины до электроники, а также их доступностью и уникальными физико-химическими свойствами.

Важным достижением диссертации является разработка методов управляемого синтеза нанокompозитов с заданными магнитными характеристиками. В частности, показано, что регулирование параметров золь-гель процесса позволяет получать фазу $\epsilon-Fe_2O_3$ с рекордной

коэрцитивной силой (>1 МА/м), сохраняя при этом технологическую и экономическую эффективность метода. Кроме того, впервые проведено комплексное исследование взаимодействия таких структур с магнитным полем и электромагнитным излучением в широком частотном диапазоне (до 10^{21} Гц).

Также внимания заслуживает разработанный автором физический подход к количественной оценке долей зерен в различных магнитных состояниях и построению коэрцитивных спектров. Данная методика имеет важное значение как для фундаментального понимания свойств материалов, так и для их практического применения, например, в магнитно-резонансной томографии и целевой доставке лекарственных препаратов.

Результаты работы апробированы на большом числе отечественных и международных конференций. По материалам диссертации опубликованы 44 статьи, в том числе в высокорейтинговых журналах первого квартала. Это подтверждает высокий научный уровень работы и значимость полученных результатов для научного сообщества.

В то же время, работа не лишена недостатков, из которых я отмечаю следующие:

Крайне странным образом оформлено цитирование литературы. Именно:

Во введении, говоря об актуальности работы, диссертант цитирует собственные публикации из отдельного списка (нумерация работ начинается с буквы "А"). Хотя в данном месте было бы уместнее цитировать чужие работы, а не свои.

С другой стороны во всем остальном тексте в содержательных главах автор попеременно цитирует свои и чужие работы, пронумерованные в общем списке цитированной литературы. Поэтому требует больших усилий разобраться, где автор ссылается на свои работы, а где на работы других авторов. Это затрудняет восприятие текста диссертации.

В аннотациях результативных глав диссертант ссылается на свои работы, в которых были получены результаты той или иной главы. Всего в этих аннотациях перечислено 31 работа диссертанта из общего списка цитируемой литературы (Глава 2: ссылки [33, 161–170], глава 3: [197–199], глава 4: [33, 247–250], глава 5: [164, 167, 194, 248, 296–298], глава 6: [154, 308, 321–327]). При этом список работ диссертанта, результаты которых вошли в диссертацию составляет 44 наименования (А1-А41). Чем обусловлено такое несоответствие?

Положение 1, вынесенное на защиту, содержит опечатку, искажающую его смысл: вместо "Физическая **модель** системы «оксиды железа – диоксид

кремния», **полученная** на основе золь-гель-процесса..." вероятно имеется ввиду " Физическая модель **системы** «оксиды железа – диоксид кремния», **полученной** на основе золь-гель-процесса..."

Синтезу и исследованию композитов оксидов железа и титана посвящены несколько разделов 3ей и 4ой Глав диссертации. Однако эти результаты не отражены явно в положениях, выносимых на защиту.

Тем не менее указанные недочеты не снижают общей положительной оценки диссертационной работы.

Считаю, что текст диссертации достаточно полно отражает содержание проделанной научной работы по избранной теме, написана на хорошем профессиональном языке и оформлена в соответствии с принятыми требованиями. Считаю, что диссертация Гареева К.Г. соответствует паспорту специальности 1.3.12 – «Физика магнитных явлений».

Таким образом, считаю, что Гареев Камилль Газинурович заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.3.12 – «Физика магнитных явлений».

Сапожников Максим Викторович,
доктор физ.-мат. наук (специальность 01.04.07 – физика конденсированного состояния),
заведующий отделом физики магнитных наноструктур Института физики микроструктур РАН— филиала Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Институт прикладной физики Российской академии наук»

15.04.2025



М.В.Сапожников

