ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

на диссертацию Горбованова Александра Ивановича «ЯМР и эффекты промежуточной валентности в примесных ферри- и ферромагнетиках на основе тройных соединений со структурой граната и шпинели», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.11 – Физика магнитных явлений.

В диссертационной работе Горбованова А. И. приводятся результаты экспериментального исследования импульсных откликов ЯМР от ядер железа ^{57}Fe в эпитаксиальных пленках иттриевого феррит-граната, легированного кремнием и от квадрупольных ядер хрома ^{53}Cr и меди ^{63}Cu, ^{65}Cu порошках шпинелей на основе сульфохромита меди, легированного сурьмой. Феррит-гранаты и халькогенидные шпинели хрома относятся к соединениям, демонстрирующим большую изоморфную емкость в отношении катионов, что позволяет синтезировать новые магнитные материалы на основе этих соединений путем катионного замещения. Особый интерес в настоящее время представляет случай гетеровалентного замещения, при котором зарядовая компенсация осуществляется путем изменения валентного состояния 3*d* иона исходного соединения. В случае халькогенидных шпинелей хрома изменение валентного состояния 3*d* катионов вследствие зарядовой компенсации возможно также и в нестехиометрических соединениях при образовании анионных вакансий. Для исследования эффектов гетеровалентного замещения представляется перспективным использование метода ЯМР, позволяющего исследовать распределение локальных магнитных и электрических полей на ядрах по спектрам ЯМР. Избыточные носители заряда, привносимые замещающими гетеровалентными катионами, вследствие термодинамических процессов не остаются локализованными на одном из 3*d* ионов, а мигрируют с одного иона на другой, что приводит к флуктуациям локальных полей на ядрах и, как следствие, к ядерной магнитной релаксации. Собственно исследованию спектральных и релаксационных параметров ЯМР в легированных соединениях и посвящена диссертационная работа Горбованова А. И.

При проведении исследований Горбованов А. И. проявил себя как высококвалифицированный физик-экспериментатор, уделяющий большое внимание деталям эксперимента. С целью повышения качества получаемых результатов Горбованов А. И. провел работы по автоматизации экспериментальной установки путем ее сопряжения с компьютером. Проведенная Горбовановым А. И. модернизация экспериментальной установки позволила, в частности, копить слабые, сравнимые по амплитуде с шумами, сигналы ядерного спинового эхо, благодаря чему повысилось качество спектроскопических и релаксационных результатов. Существенное внимание Горбованов А. И. уделил обработке результатов эксперимента с целью анализа механизмов неоднородного уширения спектральной линии и разделения релаксационных вкладов, обусловленных различными механизмами. При этом значительная часть "технических" результатов, полученных Горбовановым А. И., не вошла в диссертацию.

Следует отметить результаты Горбованова А. И., полученные по ЯМР ядер ^{53}Cr в порошках сульфохромита меди. Благодаря специально проведенному отжигу образцов в парах серы Горбованов А. И. экспериментально показал, что обнаруженная им

дополнительная спектральная линия обусловлена анионными вакансиями. При исследовании импульсных откликов ЯМР от квадрупольных ядер в магнетиках Горбованов А. И. использовал, в том числе, и многоквантовые сигналы эхо, позволяющие разделять магнитные и электрические квадрупольные вклады в спектры ЯМР. Более того, Горбованов А. И. впервые экспериментально зарегистрировал многоквантовые сигналы ядерного спинового эхо от квадрупольных ядер в магнетиках при трехимпульсном возбуждении. Эта работа потребовала особой тщательности при проведении экспериментов вследствие малой амплитуды сигналов эхо и необходимости разделять во времени моменты формирования различных сигналов эхо при том, что оптимальные условия формирования этих сигналов не были заранее известны ни теоретически, ни феноменологически.

Склонность к научной работе Горбованов А. И. проявил еще будучи студентом, что подтвердилось во время обучения в аспирантуре. В процессе работы над диссертацией Горбованов А. И. проявил себя как исследователь, способный самостоятельно решать сложные научно-технические задачи с привлечением современных методов анализа и эксперимента. Горбованов А. И. является постоянным членом Оргкомитета всех международных конференций по функциональным материалам, которые в течение многих лет проводит кафедра экспериментальной физики. Следует отметить работу Горбованова А. И. в качестве ассистента кафедры экспериментальной физики. Горбовановым А. И. разработано несколько спецкурсов, модернизирован ряд лабораторных работ. Под руководством Горбованов А. И. выполнен ряд курсовых и бакалаврских работ.

Основные результаты диссертационного исследования Горбованова А. И. полно и своевременно опубликованы в 7 научных статьях в специализированных журналах из перечня ВАК и тематических зарубежных журналах, по результатам работы сделано 13 докладов на международных научных конференциях.

Представленная к защите работа по форме и содержанию, актуальности, полноте поставленных и решенных задач, совокупности новых научных результатов полностью соответствует требованиям, предъявляемым ВАК к диссертационным исследованиям. Автор диссертации Горбованов Александр Иванович заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.11 – физика магнитных явлений.

Научный руководитель
доктор физ.-мат. наук,
профессор кафедры экспериментальной
физики Таврического национального
университета имени В.И. Вернадского С. Н. Полулях

Адрес: ТНУ им. В.И. Вернадского, проспект академика Вернадского, 4, г. Симферополь, 295007, Республика Крым, Россия
Тел: + 7 978 837 7985 e-mail: rotonr@crimea.edu