

О Т З Ы В

на автореферат диссертации Смольникова Алексея Геннадьевича **«Сверхтонкие взаимодействия и магнитный порядок в мультиферроике CuCrO_2 по данным ядерного магнитного резонанса»**, представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.11 – физика магнитных явлений

Исследования магнитных структур с пониженной размерностью занимают особое место в современной физике магнитных явлений, поскольку в таких системах наиболее отчетливо проявляются фундаментальные физические механизмы, отвечающие за магнитные свойства материалов, в том числе совершенно уникальные, благодаря которым открываются перспективы их широкого практического применения. В этой связи актуальность экспериментального исследования особенностей магнитного порядка и зарядового распределения в квазидвумерном магнетике CuCrO_2 , результаты которого представлены в диссертации А.Г. Смольникова, не вызывает сомнений. Важность работы подчеркивается тем обстоятельством, что она направлена на решение важной проблемы современной физики магнитных явлений – выяснению на микроскопическом уровне условий и механизмов, вызывающих эффект макроскопической электрической поляризации в магнитных изоляторах с пространственно-неоднородной магнитной структурой.

Говоря о достоинствах диссертации А.Г. Смольникова, прежде всего следует отметить, что применяемые автором локально-чувствительные экспериментальные методы - ядерный магнитный резонанс (ЯМР) и ядерный квадрупольный резонанс (ЯКР) - являются весьма информативными и существенно дополняют сведения о распределении зарядовой и спиновой плотности в парамагнитной и магнитно-упорядоченной фазах кристаллов, полученных методами дифракции нейтронов. Сильной стороной исследования является комплексный подход автора к экспериментам по ЯМР, заключающийся в том, что измерения проводятся сразу на нескольких ядрах: $^{63,65}\text{Cu}$, ^{17}O и ^{53}Cr .

В результате обработки полученных спектров ЯМР и ЯКР с применением специальной программы симуляции спектров, в разработке которой Алексей Геннадьевич принимал непосредственное участие, и детального, совместного с коллегами, анализа

экспериментальных данных, в диссертационной работе:

- впервые установлена иерархия сверхтонких магнитных полей, создаваемых магнитным ионом хрома на ядрах атомов немагнитного окружения;
- впервые получены количественные оценки степени ковалентности химической связи ионов в кристалле, ответственной за резко выраженную анизотропию обменных взаимодействий в кристалле CuCrO_2 ;
- впервые экспериментально исследована зависимость зарядового распределения от магнитного порядка.

Успешная постановка уникальных экспериментов по ЯМР и ЯКР, всестороннее обсуждение результатов, их новизна и актуальность – эти качества диссертационной работы А.Г. Смольникова заслуживают всяческого одобрения и свидетельствует о высоком профессиональном уровне исследований, выполняемых в Институте физики металлов имени М.Н. Михеева УрО РАН.

В качестве замечания, хотелось бы отметить следующее:

- 1) При ЯМР измерениях монокристаллов во внешнем магнитном поле очень важно точно знать ориентацию кристалла в этом поле. В автореферате не сказано, с какой точностью выставлялась та или иная ориентация и как она контролировалась.
- 2) Данное замечание носит редакционный характер. Ссылки на рисунки 9 и 10 представлены на странице 17 автореферата, при этом сами рисунки приведены на странице 19.

Работа А.Г. Смольникова, на мой взгляд, лишена недостатков, имеющих принципиальный характер, а высказанные замечания никак не влияют на общую положительную оценку работы. Автореферат дает полное представление о проделанной автором работе и полученных результатах. Не вызывает сомнения высокое профессиональное мастерство Смольникова как экспериментатора и его глубокое понимание физики исследуемых магнитных систем.

Считаю, что диссертационная работа «Сверхтонкие взаимодействия и магнитный порядок в мультиферроике CuCrO_2 по данным ядерного магнитного резонанса» удовлетворяет всем требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор – Смольников Алексей Геннадьевич – безусловно заслуживает присуждения искомой ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.11 – Физика магнитных явлений.

Денисова Татьяна Александровна
ученый секретарь и главный научный сотрудник лаборатории
квантовой химии и спектроскопии им. А.Л. Ивановского
Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Института химии твердого тела Уральского отделения РАН,
доктор химических наук, специальность 02.00.04 – физическая химия




«19» апреля 2019 г.

Почтовый адрес: 620290, Екатеринбург, ул. Первомайская, 91, ИХТТ УрО РАН.
Телефон: (343)3744845, e-mail: secretary@ihim.uran.ru

Подпись Денисовой Т. А. заверяю:
ведущий специалист по кадрам
ИХТТ УрО РАН

Левина С.В.

С отзывом ознакомлен
25.04.2019  / Смольников А.Г./