

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Садыкова Алмаза Фаритовича**
«**Магнитные структуры низкоразмерных соединений LiCu_2O_2 и NaCu_2O_2** »,
представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по
специальности 01.04.11 – физика магнитных явлений

Работа Садыкова А.Ф. посвящена экспериментальному исследованию физических свойств весьма интересного класса веществ – мультиферроиков, или сегнетомагнетиков. В этих веществах сосуществуют магнитный и электрический порядки, что, безусловно, делает тему исследования актуальной. Изоструктурные соединения LiCu_2O_2 и NaCu_2O_2 являются весьма интересными объектами для исследования, так как в них проявляются магнитоупорядоченные состояния с несоизмеримыми с периодом кристаллической решетки спиральными спиновыми структурами. При этом соединение LiCu_2O_2 становится сегнетомагнетиком при переходе в магнитоупорядоченное состояние, а NaCu_2O_2 нет.

К несомненному достоинству данной работы относится то, что автор сопоставляет результаты измерений объемных магнитных свойств исследованных образцов и результаты детального исследования локальных магнитных свойств методом ядерного магнитного резонанса (ЯМР). Выбор Садыковым А.Ф. в качестве основного метода исследования ЯМР позволил получить информацию о локальных свойствах вещества. Садыков А.Ф. в полной мере использовал весь арсенал метода ЯМР в своих исследованиях - анализировались спектры всех ядер, $^{63,65}\text{Cu}$, ^7Li , ^{23}Na , входящих в состав изученных соединений, а также скорости ядерной спин-решеточной релаксации. Это позволило получить уникальную информацию об упорядочении спинов в этих соединениях. Из представленных в автореферате диссертации основных полученных результатов интересным для меня явилась методика определения по результатам моделирования спектров ЯМР параметров (углов), характеризующих направление спинов меди в геликообразных структурах соединений NaCu_2O_2 и LiCu_2O_2 . Весьма важным выводом является обнаруженная автором ненулевая дырочная заселенность «немагнитных» ионов $\text{Cu}^{+(1+\delta)}$. Этот вывод потребует пересмотра теоретических моделей, описывающих возникновение магнитного упорядочения и электрической поляризации в кристаллах LiCu_2O_2 .

В автореферате диссертации Садыкова А.Ф. достаточно четко изложены цели исследования, хорошо обоснован выбор объектов исследования, методов и подходов к решению поставленной задачи. Проведенные измерения и интерпретация экспериментальных данных представлены в автореферате так, что достоверность полученных результатов не вызывает сомнений. Результаты работы в полной мере опубликованы в пяти статьях.

Считаю, что работа Садыкова А.Ф. представляет собой законченное научное исследование, выполненное на высоком уровне, и отвечает требованиям ВАК к кандидатским диссертациям, а автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.11 – физика магнитных явлений.

Доцент кафедры общей физики Института физики
Казанского федерального университета, к. ф.-м. н.

Мухамедшин Ирек Рафкатович
22 января 2018

Почтовый адрес: 420008, г.Казань, ул.Кремлевская 18
Тел.: +7(843) 233-71-75

E-mail: Irek.Mukhamedshin@kpfu.ru

С отзывом ознакомлен

22.01.2018

/Садыков А.Ф./

ПОДПИСЬ
Мухамедшина И.Р. заверяю
Документовед
Родионова И.Н.