

## О Т З Ы В

**На автореферат диссертации Вавиловой Евгении Леонидовны  
«Взаимодействие низкоразмерности, магнитной фрустрации и дефектов  
в квантовых спиновых магнетиках, исследованное методом ядерного  
магнитного резонанса», представленной на соискание ученой степени доктора  
физико-математических наук по специальности 01.03.12 - физика магнитных  
явлений.**

Диссертация Е.Л. Вавиловой посвящена исследованию магнитно-фрустрированных соединений, изучение и направленный синтез которых являются интереснейшими и активно развивающимися в последние десятилетия тематиками современной физики конденсированного состояния и материаловедения, реально и потенциально сулящих создание элементной базы и приборов спинтроники, магноники, сенсорики на новых принципах. Переход к дефектным и низкоразмерным системам с существенным возрастанием роли анизотропии и фрустраций увеличивает многообразие спиновых структур и новых (необычных) магнитных свойств (явлений) для таких материалов. Таким образом, изучение структуры, магнитных свойств таких систем, обнаружение фазовых переходов различного рода и понимание их природы, идентификация дефектов и определение их роли в изменении физико-химических, в том числе магнитных свойств изучаемых объектов, исследование влияния размерности на эти свойства представляет собой обширную, мультидисциплинарную область научного познания и является несомненно актуальной тематикой, соответствующей первому приоритету научно-технологического развития Российской Федерации в части перехода к передовым цифровым, интеллектуальным производственным технологиям, роботизированным системам, новым материалам.

В представленной диссертационной работе исследуется широкий класс соединений оксидов 3d- металлов и низкоразмерных систем на их основе. Основным методом исследования выбран метод ядерного магнитного резонанса (ЯМР), а также методы электронного парамагнитного резонанса (ЭПР), мюонной спектроскопии, нейтронографии, магнитометрии.

Автореферат работы написан на высоком научном уровне. К наиболее важным результатам, определяющим научную новизну диссертационной работы Вавиловой Е.Л., можно отнести следующие.

- 1) Объяснена природа возникновения при понижении температуры промежуточных двумерных квазистатических состояний в двумерных (2D) соединениях  $\text{InCu}_{2/3}\text{V}_{1/3}\text{O}_3$ ,  $\text{YBaCo}_3\text{AlO}_7$ ,  $\text{Li}_{0.8}\text{Ni}_{0.6}\text{Sb}_{0.4}\text{O}_2$ .
- 2) Обнаружено и объяснено малым количеством дефектов в структуре нульмерных (0D) спиновых кластеров в 3D-соединениях (ванадий-оксидных нанотрубках, допированных литием,  $\text{LaCoO}_3$ , допированного стронцием и  $\text{CoAl}_2\text{O}_4$  с частичной инверсией позиций Al и Co).
- 3) Во фрустрированных спиновых цепочках  $\text{LiCuSbO}_4$  обнаружена спин – нематическая фаза в сильных магнитных полях (выше 13 Т).
- 4) Построена фазовая диаграмма соединения  $\text{Na}_3\text{Co}_2\text{SbO}_6$ , содержащая области существования спин-жидкостной фазы.
- 5) Обнаружен топологический переход Березинского-Костерлица-Таулесса в  $\text{InCu}_{2/3}\text{V}_{1/3}\text{O}_3$ .
- 6) Выявлено влияние немагнитных дефектов в халдейновских спиновых цепочках  $\text{NiCl}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH}_3$  и спин-цепочечном соединении  $\text{Li}_3\text{Cu}_2\text{SbO}_6$  на формирование антиферромагнитных кластеров.
- 7) Доказано существование суперпарамагнитных кластеров в ванадий-оксидных нанотрубках при их допировании литием.

Достоверность полученных результатов подтверждается публикацией основных результатов в ведущих рецензируемых научных журналах мирового уровня, входящих в перечень ВАК/Scopus/WoS (более 40 статей, 16 из них первого квартиля).

Из замечаний к автореферату можно отметить ряд незначительных опечаток и несогласованных предложений.

Вышеперечисленные замечания, однако, не снижают достоинств представленной работы. Автор демонстрирует глубокие знания в области экспериментальных исследований, проводимых различными методами и интерпретации полученных результатов.

Считаем, что автореферат диссертации отвечает требованиям, предъявляемым при защите докторских диссертаций, а его автор - Вавилова Евгения

Леонидовна, заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.03.12 - физика магнитных явлений.

г. Казань, 18 апреля 2024 г.

Доктор физико-математических наук по специальности 01.04.07- физика конденсированного состояния,  
профессор кафедры медицинской физики,  
директор Института физики ФГАОУ ВО «Казанский  
(Приволжский) федеральный университет»

Гафуров Марат Ревгерович

Кандидат физико-математических наук, по специальности 01.04.07- физика конденсированного состояния, доцент,  
заместитель директора по научно-исследовательской деятельности Института физики ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет»

Романова Ирина Владимировна

ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет»,  
420008, г. Казань, ул. Кремлевская, д.18.

Тел.: (+7) 843 2337934

Электронный адрес: <https://kpfu.ru>

e-mail: [marat.gafurov@kpfu.ru](mailto:marat.gafurov@kpfu.ru)

*Легализация Гафуров М.Р. и Романовой И.В. верно*

Заместитель директора  
Института физики К(П)ФУ  
КУРАНОВА  
Айля Хусоюновна