

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Пискунова Юрия Владимировича** «Ядерный магнитный резонанс в сверхпроводящих оксидных соединениях с лестничной и перовскитоподобной структурами», представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.07 – Физика конденсированного состояния.

Диссертационная работа Ю.В. Пискунова носит фундаментальный характер, поскольку посвящена одной из самых насущных проблем физики твердого тела – сверхпроводимости. Появление новых материалов, обладающих свойством сверхпроводимости, всегда приводило и приводит к повышенному интересу к таким объектам как со стороны теоретиков, так и экспериментаторов. Нечто подобное произошло и со спиновыми лестницами. После открытия в них сверхпроводящего состояния под высоким гидростатическим давлением возник бум исследований этих объектов, активное участие в котором принял автор, представленной диссертации.

При изучении оксидных сверхпроводящих систем для построения реалистичных микроскопических моделей происходящих в них явлений необходимо изучение спектра низкоэнергетических возбуждений, а также распределения зарядовой и спиновой плотности такими локально-чувствительными экспериментальными методами как ядерный магнитный (ЯМР) и ядерный квадрупольный (ЯКР) резонанс, существенно дополняющими сведения, полученные с помощью других методов исследования. В этой связи не вызывает сомнений актуальность проведенного в работе Ю.В. Пискунова систематического изучения методом ЯМР особенностей зарядовых и спиновых состояний в оксидных сверхпроводниках с лестничной и перовскитоподобной кристаллическими структурами в зависимости от катионного замещения, температуры и внешнего гидростатического давления. Применение метода ядерного магнитного резонанса, чрезвычайно чувствительного к строению локального окружения, сделало возможным селективно определить эволюцию электронной структуры непосредственно в лестничных слоях Cu_2O_3 соединений $(\text{Sr},\text{La})_{14-x}\text{Ca}_x\text{Cu}_{24}\text{O}_{41}$, а также выявить микроскопические неоднородности распределения спиновой и зарядовой плотности как в исследованных спиновых лестницах, так и в металлооксидах $\text{Ba}(\text{Pb},\text{Bi},\text{Sb})\text{O}_3$. Касательно последних, в работе вполне логично и обоснованно формулируется один из основных выводов исследования: в металлических составах $\text{Ba}(\text{Pb},\text{Bi},\text{Sb})\text{O}_3$ имеются микрообласти с повышенными критическими параметрами перехода в сверхпроводящее состояние, не замеченные ранее при исследованиях макроскопическими

методами. Не менее ценным результатом, в особенности для верификации существующих теоретических моделей, является обнаружение автором наличия низколежащих спиновых возбуждений в сверхпроводящих составах спиновых лестниц при высоком гидростатическом давлении.

Вызывает чувство глубокого уважения и восхищения уровень ЯМР спектроскопии, выполненный не только на самом современном уровне, но и выше. Проведены уникальные эксперименты при высоком давлении на ядрах, которые в России в твердом теле нигде более не исследуются.

Автореферат написан ясно, очень хорошо оформлен. Основные результаты диссертации опубликованы в ведущих научных журналах, степень обоснованности научных положений и выводов не вызывает сомнения. Результаты исследований, лежащих в основе диссертации Ю.В. Пискунова, докладывались на многочисленных международных конференциях, семинарах и школах и хорошо известны среди специалистов.

Работа выполнена на очень высоком уровне, удовлетворяет всем требованиям ВАК, предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор, безусловно, заслуживает искомой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.07 – Физика конденсированного состояния.

Руководитель группы ЯМР спектроскопии в твёрдом теле
Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Федерального исследовательского центра
Института катализа им. Г.К. Борескова
Сибирского отделения Российской академии наук
Доктор химических наук, специальность 02.00.15
химическая кинетика и катализ

О.Б. Лапина

Подпись д.х.н. О.Б. Лапиной заведующей
Учёный секретарь ИК СО РАН,
Проф., д.х.н.

Д.В. Козлов

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Федеральный исследовательский центр, Института катализа им. Г.К. Борескова
Сибирского отделения Российской академии наук (ИК СО РАН)
Доктор химических наук, специальность 02.00.15, химическая кинетика и катализ
630090, Новосибирск, проспект академика Лаврентьева, 5
Телефон: 8 (383) 3269 505
e-mail: olga@catalysis.ru

Согласна на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой
диссертационного совета и их дальнейшую обработку. 24 декабря 2019 г

С ознакомлением 09.01.2020
/ Пискунов Ю. В. /