

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Гимазова Ильнура Илхамовича «Исследование короткоживущих возбуждений в купратных и железосодержащих сверхпроводниках», представленной на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.12 – «Физика магнитных явлений»

Диссертационная работа Гимазова Ильнура Илхамовича посвящена экспериментальным исследованиям особенностей сверхпроводящего и магнитных состояний в купратных и железосодержащих сверхпроводниках, таких как монокристаллы и тонкие пленки $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{Ca}_{1-x}\text{Y}_x\text{Cu}_2\text{O}_{8+y}$, $\text{La}_{2-x}\text{Sr}_x\text{CuO}_4$, EuFe_2As_2 и $\text{Fe}_{1+y}\text{Te}_{1-x}\text{Se}_x$, с целью получения сведений о характере зарядовых и магнитных флуктуаций в этих соединениях. Актуальность работы обусловлена общим интересом исследователей к исследованию природы сверхпроводящего состояния в высокотемпературных сверхпроводниках, сверхпроводниках с магнитными примесями и ферромагнитных сверхпроводниках и потому не вызывает сомнений. Насколько можно понять из автореферата диссертации, все измерения выполнены на экспериментальных стендах, разработанных и собранных диссертантом, что заслуживает особого уважения.

Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения и списка литературы. Первая глава имеет вспомогательный характер и посвящена обзору экспериментальных методик. Главы 2-4 являются оригинальными и посвящены исследованию особенностей температурных зависимостей удельного сопротивления, магнитной восприимчивости, нерезонансного СВЧ поглощения и особенностей поглощения в условиях электронного спинового резонанса.

Отмечу наиболее интересные результаты, полученные в диссертации:

1. С помощью электронного спинового резонанса получены оценки обменного поля и поля магнитокристаллической анизотропии в кристаллах EuFe_2As_2 , а также установлено направление оси магнитной анизотропии для кристаллитов внутри рассматриваемого соединения.

2. С помощью нерезонансного СВЧ поглощения для кристаллов EuFe_2As_2 установлен характер взаимодействия магнитных флуктуаций вблизи критической температуры и получены критические индексы, позволившие интерпретировать результаты наблюдений в рамках модели Изинга.

Отмечу несомненное мастерство и изобретательность диссертанта при решении поставленных экспериментальных задач.

Автореферат написан хорошим академическим языком, весьма неплохо проиллюстрирован и ясно отражает полученные автором результаты и их новизну. Основные результаты работы своевременно опубликованы в реферируемых научных изданиях (ЖЭТФ, Письма в ЖЭТФ, Phys. Stat. Solid. B, Appl. Magn. Reson. и др.), индексируемых базами данных Web of Science, Scopus и РИНЦ. Основные результаты диссертации также представлялись на специализированных российских и международных конференциях (в частности, на международных конференциях «Modern development of magnetic resonance» (Казань), международных совещаниях «Phase transitions and inhomogeneous states in oxides» (Казань) и ежегодных международных симпозиумах «Нанозифика и наноэлектроника» (Нижний Новгород), не считая выступлений на молодежных научных мероприятиях.

К сожалению, способ представления основных результатов в автореферате не лишен недостатков. Я надеюсь, что диссертант на вопросы, возникшие у меня при изучении автореферата, ответит во время защиты диссертации.

1. По всей видимости для монокристаллов $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{Ca}_{1-x}\text{Y}_x\text{Cu}_2\text{O}_{8+y}$ диссертант не проводил дополнительных структурных исследований (например, с помощью рентгеноструктурного анализа) для получения независимой информации об уровне допирования (т. е. величине параметра p). Как тогда диссертант оценивал параметр p и строил диаграмму «критическая температура – уровень допирования» (рис. 2) для исследуемых кристаллов? Насколько эти способы надежны и как их результаты согласуются с данными прямых структурных исследований (например, величиной оси c)?

2. Название диссертации содержит термин «короткоживущие возбуждения». Я не нашел в автореферате никаких данных и рассуждений относительно временных и пространственных характеристик анализируемых флуктуаций. Как можно изучать какое-либо свойство или явление, не описав предмет поиска? Единственную цифру, которую я смог найти, – это подгоночный параметр $\tau_0 = (2.1 \pm 0.5) \times 10^{-10}$ с в формуле (2), который использовался при описании температурной зависимости поглощаемой мощности в монокристаллах EuFe_2As_2 . Случайно или нет, что это значение соответствует частоте $1/\tau_0 = 4.8$ ГГц, которая близка к половине частоты измерения в вашей установке (9.8 ГГц)? Есть ли основания считать, что это не артефакт измерительной схемы?

3. С какими физическими параметрами сверхпроводника (величина энергетической щели, время релаксации параметра порядка, время релаксации L/R и проч.) можно связать характерное время жизни флуктуационных состояний? Зависит ли время жизни флуктуационных состояний от температуры?

Эти недостатки не снижают общей высокой оценки представленной работы.

Таким образом, содержание автореферата, список публикаций и докладов позволяют утверждать, что диссертационная работа «Исследование короткоживущих возбуждений в купратных и железосодержащих сверхпроводниках» полностью удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата наук согласно Положению о присуждении учёных степеней, а её автор, Гимазов Ильнур Илхамович, заслуживает присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.12 – «Физика магнитных явлений».

19 февраля 2024, Нижний Новгород

Ведущий научный сотрудник
Института физики микроструктур РАН, д.ф.-м.н

А. Ю. Аладышкин

Согласен на обработку персональных данных

Подпись А. Ю. Аладышкина заверяю

Учёный секретарь

Института физики микроструктур РАН, к.ф.-м.н.

Д. М. Гапонова

