

О Т З Ы В

на автореферат диссертации Кузьмина Валерия Ипполитовича "Влияние ближнего порядка на электронные и магнитные свойства сильно коррелированных систем", представленной на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния

Уже в течение нескольких десятилетий изучение сильно коррелированных электронных систем является одним из наиболее актуальных направлений современной физики конденсированного состояния вещества. К этому классу систем относятся такие разнообразные материалы, как магнитные оксиды, халькогениды, силициды, бориды, высокотемпературные сверхпроводники (на основе как меди, так и железа), соединения с тяжёлыми фермионами, низкоразмерные металлооксиды. Важным классом таких материалов являются и соединения со спиновыми кроссоверами (главным образом, содержащие ионы кобальта и железа). Тесная взаимосвязь спиновых, зарядовых и решёточных степеней свободы в подобных материалах, а также богатство их фазовой диаграммы, привлекают к ним интерес, как с точки зрения фундаментальной физики, так и возможных приложений. Тем не менее проблема влияния ближнего порядка на электронную структуру и магнитные характеристики сильно коррелированных электронных систем оставалась до сих пор как-то в тени. Поэтому предпринятое в диссертации В.И. Кузьмина многостороннее теоретическое исследование именно этой проблемы является важным и актуальным. Тут следует отметить, что используемый в диссертации метод кластерной теории возмущений с точным учетом локальных внутриатомных взаимодействий и взаимодействий между ближайшими соседями внутри кластера идеально подходит для рассмотрения именно ближних корреляций.

В диссертации получен ряд важных и интересных физических результатов. Особо следует отметить выявление особенностей проявления псевдощелевого состояния купратов при различных уровнях допирования. Обнаружена чёткая взаимосвязь поведения спиновых корреляторов с изменениями электронной структуры. Для систем со спиновым кроссовером построены карты намагниченности, поперечных и продольных спиновых корреляционных функций на плоскости давление-температура.

Все эти результаты являются новыми и представляющими значительный научный интерес. Они опубликованы в трёх статьях в журнале *Physical Review B* и доложены на ряде представительных конференций. Уже сама публикация результатов в самом авторитетном мире журнале в области физики конденсированного состояния свидетельствует и об их достоверности.

У меня имеется несколько замечаний. Важным результатом работы является выявление роли ближнего порядка в формировании электронной структуры. Однако в главе 3, касающейся купратов, трудно разделить эффекты, связанные с ближним и дальним

порядком. В автореферате не поясняется, из каких соображений выбирался тот или иной размер конечного кластера. В автореферате несколько раз говорится о "модели Хаббарда и её эффективной низкоэнергетической t - J модели". Но насколько я знаю, между моделью Хаббарда и t - J моделью нет взаимно однозначного соответствия. Так что здесь следовало бы выразиться поаккуратнее, тем более, что соотношению между этими моделями посвящена глава 2.

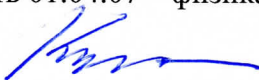
Сделанные замечания не снижают общего положительного впечатления о работе, которая представляет собой законченное комплексное исследование, посвящённое актуальным проблемам физики конденсированного состояния и выполненное на высоком научном уровне. Автором продемонстрировано хорошее владение современными методами и подходами в проведении квантово-механических исследований свойств электронных систем.

Содержание автореферата убедительно демонстрирует, что диссертация удовлетворяет критериям раздела II Положения о присуждении учёных степеней, утверждённого Постановлением Правительства РФ № 842 от 24 сентября 2013 года, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата наук, а её автор, Кузьмин Валерий Ипполитович, заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния.

Ведущий научный сотрудник лаборатории теоретической
электродинамики конденсированных сред,

ФГБУН Институт теоретической и прикладной электродинамики РАН

к. ф.-м. н. (специальность 01.04.07 – физика конденсированного состояния)



Климент Ильич Кугель

125412 Россия, г. Москва, ул. Ижорская 13, ИТПЭ РАН

тел: 8 495 3625147, e-mail: klimkugel@gmail.com

"Подпись к. ф.-м. н. К.И. Кугеля удостоверяю"

Заместитель директора ИТПЭ РАН по науке

д. ф.-м. н.



А.М. Мерзликин

125412 Россия, г. Москва, ул. Ижорская 13, ИТПЭ РАН

тел: 8 915 1948562, e-mail: merzlikin_a@mail.ru

14 октября 2020 г.

