

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу
Дубленича Юрія Ігоровича "Фазова поведінка деяких спінових та псевдоспін-електронних моделей", представлену на здобуття наукового ступеня кандидата фізико-математичних наук за спеціальністю 01.04.02 – теоретична фізика

Одне з першочергових завдань опонента – оцінити актуальність роботи. На моє переконання дисертаційна робота Ю.Дубленича є актуальною. Дійсно, пропоновані теоретичні дослідження в рамках мікроскопічних моделей орієнтувалися на ряд об'єктів – ВТНП, інтеркальовані шаруваті кристали, сегнетоелектрики, які останнім часом інтенсивно вивчаються експериментаторами. Навіть якби робота обмежилася лише ВТНП, то цього було б достатньо для твердження про її актуальність. Оскільки питання про природу надпровідності ВТНП на сьогодні залишається відкритим, то будь-які дослідження в цьому напрямку слід вітати. Отже, пропонована робота дотична до пошуків вирішення однієї з важливих сучасних проблем фізики твердого тіла.

Детальніше про зміст роботи.

В 2-му її розділі представлені оригінальні дослідження ланцюжків апексного кисню в ВТНП $YBaCuO$. З цією метою дисертант використав псевдоспін-електронну модель з поперечним магнітним полем. На основі отриманих власних значень і термодинамічного потенціалу автором представлені аналітичні вирази для параметра порядку η та числа електронів в комірниці n , з аналізу яких виявлено два типи фазових переходів. Детально проаналізовано роль магнітного поля при цьому.

Наступний, 3-ій, розділ присвячений найзагальнішій моделі Ізінга з заміною в ній сумування по вузлах сумуванням по зв'язках у системі з однаковою кількістю зв'язків для будь-якого вузла. Отримані різні типи спінових упорядкувань, зокрема, чотирипідграткову структуру, існування якої є експериментально підтвердженим фактом.

В 4-му розділі дисертант повертається до псевдоспін-електронної моделі для опису шаруватого кристалу, інтеркальованого дипольними частинками. Основний результат – можливість розшарування системи на фази з різними концентраціями електронів і частинок.

У 5-му розділі на основі моделі Міцуї досліджені фазові поверхні в сегнетоелектриках.

До дисертації можна зробити такі зауваження.

1. Один з результатів роботи твердить про нетривіальне явище - фазовий перехід 1-го роду, спричинений тунелюванням в ангармонічних потенціальних ямах. Чи дійсно таке явище залишилося непоміченим експериментаторами, чи дисертант зігнував можливість подати отримані результати на фоні результатів експериментальних досліджень.

2. Якщо припустити, що пропонуваній механізм поведінки ланцюжків апексних киснів є вирішальним для надпровідності в ВТНП, то, природно, виникає питання наскільки можливе поширення отриманих висновків – хай навіть на якісному рівні - на вирішальну характеристику ВТНП - $T_{кр}$. Відомо, що максимум $T_{кр}$ реалізується при певних оптимальних значеннях параметрах – це і його зменшення при зміні числа шарів CuO_2 , залежність від концентрації дірок (чи x), ґраткових постійних тощо. Як на цьому фоні виглядають висновки дисертаційної роботи?

3. Тут, як і в переважній більшості теоретичних робіт з великою кількістю параметрів, останні вибираються як незалежні. Насправді, більш реальна модель повинна була би враховувати той незаперечний факт, що зміна одного з параметрів може кардинально змінити інший (чи інші) параметр.

4. Не зовсім зрозумілі представлення точності деяких використаних параметрів. Так, у формулі (4.48) дисертації відношення $R_l = \frac{J}{K}$ записане з точністю до 7-го знаку, а у

$R_{II} = \frac{J}{K}$ у формулі (4.50) аж до восьмого, тоді, як згідно, напр., підпису до Рис.4.4

$J = 0.35$, а $K = 1.0$. Тому гарантованими R можуть бути лише з точністю до десятих.

Аналогічним здивуванням для мене подання двох значень одного і того самого параметра t у підписі до Рис.5.3 - $t = 0.1507$ і $t = 0.2$. Аналогічне можна зустріти і в інших місцях дисертації.

5. В цілому робота логічна за змістом, написана добротною українською мовою, з прекрасним графічним поданням. Єдине зауваження – це присутність Хаббарда і Габбарда в різних місцях (див., напр., ст.4 і 9 автореферату).

Такі зауваження (особливо 3-с) слід розцінювати як побажання на майбутнє з точки зору наскільки важливим виявиться механізм для ВТНП, прийнятий в дисертаційній роботі, і вони ні в якій мірі не можуть вплинути на загальне позитивне враження від роботи. Таким чином, всі дослідження в роботі об'єднані єдиною теоретичною моделлю до опису явищ, зокрема, фазових переходів в об'єктах, резонансних щодо їх експериментальних досліджень. Її результати істотно поглиблюють розуміння явищ в таких нетривіальних об'єктах, деякі з них узгоджуються з результатами експериментальних досліджень, а тому інші висновки роботи цікаві як прогностичні і можуть бути стимулом для пошуків експериментального їх підтвердження.

Робота логічна за змістом, написана на високому науковому рівні. Про достовірність роботи говорить виконання її з застосуванням добре апробованих теоретичних моделей, апробація результатів у вигляді публікацій у авторитетних фахових журналах та виступах на конференціях. Автореферат повністю відтворює результати роботи. Таким чином, за об'ємом, отриманими результатами та висновками, робота повністю задовольняє вимогам щодо подібних робіт, а її автор, Дубленич Ю. І., заслуговує присудження йому наукового ступеня кандидата фізико-математичних наук за спеціальністю 01.04.02 – теоретична фізика.

Офіційний опонент

Доктор фізико-математичних наук

Проф.. Національного університету “Львівська політехніка”

Лукіянець Б.А.

Підпис проф. Лукіянца Б.А. засвідчую

Вчений секретар Національного університету “Львівська політехніка”

Брилинський Р.Б.

