

УДК 537.311.3, 537.312.8, 538.67

О. Крамар, Ю. Скоренький

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

ТРАНСПОРТНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ФЕРОМАГНЕТИКА З ДВОКРАТНИМ ОРБІТАЛЬНИМ ВИРОДЖЕННЯМ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ЗОНИ

Орбітальне виродження зони провідності, характерне для сполук перехідних металів, може приводити до певних особливостей провідності порівняно із моделлю невиродженої зони. У роботі [1] було показано, що форма незбуреної густини електронних енергетичних станів (ГС) визначає критичні концентрації, при яких в системі реалізується спонтанне феромагнітне впорядкування. Представляє суттєвий інтерес застосування таких розрахунків для виродженого випадку.

У даній роботі досліджується вплив впливу форми ГС (через модифікацію значення кінетичної енергії та можливість реалізації феромагнітного впорядкування) на статичну провідність та ефективні маси носіїв струму, а також дослідження дії магнітного поля на транспортні характеристики мотт-габбардівського матеріалу з частково заповненою енергетичною зоною з двократним орбітальним виродженням.

Отримані раніше [2] в рамках методу функцій Гріна з використанням процедури проектування енергетичні спектри застосовано для числового розв'язування рівнянь для знаходження намагніченості системи (шляхом мінімізації енергії основного стану), концентраційної залежності провідності та ефективних мас носіїв.

Показано, що прикладене магнітне поле приводить до зменшення провідності через ефект магнітного впорядкування. Оскільки вираз для провідності за своєю структурою є близьким до виразу для кінетичної енергії електронів, то характер концентраційних залежностей провідності та ефективних мас в значній мірі визначається формою незбуреної густини електронних станів.

Виявлено, що перенормування мас носіїв у досліджуваній нами системі визначається двома факторами: корельованим переносом електронів та коефіцієнтом кореляційного звуження зони. З отриманих результатів можна бачити, що ефективні маси виявляються спин-залежними (саме цей факт зумовлює зміни провідності в магнітному полі). У слабкому магнітному полі, незважаючи на появу спінового розщеплення для довільних електронних концентрацій, все ще помітний стрибок величини розщеплення ефективних мас, зумовлений дією трансляційного механізму стабілізації феромагнітного впорядкування. В режимі сильного поля основним ефектом є якісна зміна концентраційної залежності фактора кореляційного звуження зони провідності, яка може привести до зсуву значення концентрації, при якій відбувається зміна типу провідності. При проміжних концентраціях, у зоні, заповненій майже на чверть, можливі різкі зміни ефективних мас (i , відповідно, провідності), оскільки саме при цих концентраціях повною мірою проявляється конкуренція досліджених у роботі факторів.

1. Didukh L. Metallic ferromagnetism in the systems with strongly correlated electrons / L. Didukh, O. Kramar // *Condens. Matter Phys.*- 2005.- vol. 8, No. 3 (43).- pp. 547-564.

2. Didukh L. Metallic ferromagnetism in an orbitally degenerate system of strongly correlated electrons / L. Didukh, O. Kramar and Yu. Skorenky // *Physica B: Condensed Matter.*- 2005.- vol. 359-361.- pp. 681-683.