

РОЖЕНКО О.Ю., ШАБАНОВА Г.М., докт. техн. наук, проф.,
НАГОРНИЙ А.О., канд. техн наук, доц.

РОЛЬ КИСНЕВИХ КОМПЛЕКСІВ У МЕХАНІЗМІ ВИНИКНЕННЯ ВИСОКОТЕМПЕРАТУРНОЇ НАДПРОВІДНОСТІ

У статті описано вплив кисневих комплексів на виникнення високотемпературної надпровідності в провідниках типу $\text{MeBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_7$.

Критична температура ВТНП та інші характеристики залежать, як і в звичайних надпровідниках, від взаємного розміщення атомів кристалічної структури та хімічного складу сполуки. Аналізуючи склад сполуки, особливо виділяють такий компонент як кисень, бо для виникнення високотемпературної надпровідності суттєве значення мають кисневі комплекси.

Якщо з кристалічних ґраток вилучити кисень, наприклад відпалом у вакуумі, то провідність речовини й критична температура зменшується.

Перехід ґраток з орторомбічної до тетрагональної модифікації стимулюється виникненням безладдя при розміщенні атомів кисню в площинах Cu-O . Перехід до тетрагональної модифікації супроводжується різким зменшенням критичної температури до 30 К та нижче.

Регулярність розміщення атомів може також порушуватися шляхом заміни атомів міді іншими елементами (Zn, Fe, Co, Ca). При заміні атомів міді досягається зниження критичної температури. Якщо в сполуках типу $\text{MeBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_7$ замінювати атоми барію (наприклад, на атоми стронцію до 50%) температури суттєво не змінюється. Тобто атоми барію та Me не відповідають за виникнення ВТНП, а визначають лише кристалографічну структуру сполуки.

Площини, які містять атоми кисню, є ключовими складовими кристалографічної структури і є відповідальними як за провідність, так і за виникнення надпровідності.

Роль кисню враховується в рамках такої моделі механізму виникнення ВТНП: у провідних металооксидних матеріалах за рахунок перекривання орбіталей атомів кисню виникає зона провідності дірчастого типу, а надпровідність виникає внаслідок сильної електрон-фононної взаємодії електронів провідності з площинами комплексів Cu-O .

