

СИНТЕЗ І ВЛАСТИВОСТІ ТВЕРДИХ РОЗЧИНІВ $Y_{1-x}(Pr, Tb)_xBa_2Cu_3O_y$ І $Y_{1-x}(Pr, Tb, Ce)_{0,5x}Ba_{2+0,5x}Cu_3O_y$ ($0,05 \leq x \leq 0,5$)

Неділько С.А., Ничипорук О.Б.

Київський національний університет імені Тараса Шевченка
nichiporuk@ua.fm

Метою даної роботи є визначення впливу заміщення Y^{3+} на РЗЕ, зокрема Pr, Tb, Ce, на надпровідникові властивості кераміки $YBa_2Cu_3O_y$.

Серії зразків синтезовано керамічним методом.

Часткове заміщення Y^{3+} на РЗЕ (Pr, Tb, Ce з $0,05 \leq x \leq 0,5$) призводить до збільшення параметрів і об'єму елементарної комірки, що пов'язано із збільшенням радіусів відповідних іонів порівняно з Y^{3+} .

Проведені резистивні вимірювання показали, що при заміщенні ітрію на празеодим спостерігається зниження T_c . При $x=0,05$ в системі $Y_{1-x}Pr_xBa_2Cu_3O_y$ спостерігається зниження T_c на 5К ($T_c=87K$), при $x=0,1$ фіксується $T_c=86K$. При $x=0,2$ можливо зафіксувати лише початок переходу у надпровідний стан ($\approx 93K$). При більших заміщеннях Y^{3+} на Pr^{4+} ($0,3 \leq x \leq 0,5$) надпровідність зникає. Зразки із заміщенням ітрієм на тербій теж виявляють надпровідні властивості. В системі $Y_{1-x}Tb_xBa_2Cu_3O_y$ при $x=0,05$ $T_c=86K$, при $x=0,1$ $T_c=85K$. При наступних заміщеннях ітрію на тербій у відповідних зразках надпровідність зникає. Системи змінного складу із заміщенням ітрію на церій надпровідні властивості в інтервалі температур 300-78K не виявляють. Сполуки у системах складу $Y_{1-x}A_{0,5x}Ba_{2+0,5x}Cu_3O_y$ ($A=Pr, Tb, Ce; 0,1 \leq x \leq 0,5$) надпровідні властивості в інтервалі температур 300-78K не виявляють.

Надпровідні властивості 123 ВТНП керамік залежать від середнього вмісту кисню (y). В системах, що містять Pr, спостерігається зниження вмісту кисню (y) із збільшенням x . Для синтезованих систем, що містять тербій, закономірної зміни вмісту кисню (y) від x не виявлено. В системі $Y_{1-x}Ce_{0,5x}Ba_{2+0,5x}Cu_3O_y$ ($0,1 \leq x \leq 0,5$) виявляється тенденція до поступового зниження вмісту кисню (y) із збільшенням вмісту Ce, хоча зменшення y є досить незначним.

В 123 фазі, яка має максимальну кисневу нестехіометрію, впорядкування кисневої підрешітки при зниженні температури викликає зміну симетрії решітки. Цей тетра-орто-перехід є наслідком зміни саме кисневого вмісту в фазі та неможливістю присутності кисню в неупорядкованому стані при концентраціях, вище критичної. В системах 123 фази критичною є концентрація кисню при $y=6,5$.