

# ЕЛЕКТРОФІЗИЧНІ ТА СТРУКТУРНІ ВЛАСТИВОСТІ СИСТЕМИ $\text{SrPbO}_{3-\delta}$ З КАТІОННИМ ТА АНІОННИМ ЗАМІЩЕННЯМ

*Солопан С.О., Дрозд В.О.*

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Відкриття 1986 р. високотемпературної надпровідності (ВТНП) у купраті  $\text{La}_{2-x}\text{Ba}_x\text{CuO}_4$  призвело до створення нового напрямку в хімії та фізиці, пов'язаного із всебічним дослідженням ВТНП оксидів. На сьогоднішній час вони знаходять все ширше застосування в техніці та мікроелектроніці, що в свою чергу висуває на передній план завдання, пов'язані з пошуком нових ВТНП сполук із високими та сталими надпровідними та фізико-хімічними характеристиками прийнятними для практичного застосування.

Зацікавленість дослідників плюмбатом стронцію  $\text{SrPbO}_{3-\delta}$  із орторомбічно спотвореною кристалічною ґраткою типу перовскіту пояснюється, по-перше, відкриттям надпровідності в плюмбатах  $\text{BaPb}_{1-x}\text{Bi}_x\text{O}_{3-\delta}$ , і по-друге, непідтвердженими повідомленнями про кімнатну надпровідність в  $\text{Cu}_{24}\text{Pb}_2\text{Sr}_2\text{Ag}_2\text{O}_x$  та  $\text{Ag}_x\text{Pb}_6\text{CO}_{9\pm\delta}$ .

Метою нашої роботи було синтез та дослідження електрофізичних та структурних параметрів плюмбату  $\text{SrPbO}_{3-\delta}$  із катіонним та аніонним типом заміщення:  $\text{SrPbO}_{3-x}\text{F}_x$ ,  $\text{K}_x\text{Sr}_{1-x}\text{PbO}_{3-x}\text{F}_x$  ( $x = 0,1; 0,25; 0,5$ );  $\text{SrPb}_{1-x}\text{Cu}_x\text{O}_{3-\delta}$  ( $x = 0,05; 0,1; 0,2; 0,3; 0,4; 0,5$ ),  $\text{Sr}_{1-x}\text{K}_x\text{Pb}_{1-x}\text{Cu}_x\text{O}_{3-\delta}$  ( $x = 0,05; 0,1; 0,2; 0,3; 0,4; 0,5; 0,6; 0,7$ ).

Вибір аніонних та катіонних замісників мотивувався близькими ефективними йонними радіусами  $\text{O}^{2-}$  (1,40 Å) та  $\text{F}^{-}$  (1,330 Å);  $\text{Pb}^{4+}$  (0,775 Å) та  $\text{Cu}^{2+}$  (0,730 Å),  $\text{K}^{1+}$  (1,640 Å),  $\text{Sr}^{2+}$  (1,440 Å) та можливістю одержання сполук з дефектами в аніонній та катіонній підґратках, а також вимогою правила збереження електричного балансу.

Серії сполук було синтезовано за стандартною керамічною методикою; введення фтору до складу сполуки  $\text{SrPbO}_{3-x}\text{F}_x$  проводили як з використанням фторвмісних вихідних реагентів ( $\text{PbF}_2$ ,  $\text{KF}$ ,  $\text{SrF}_2$ ) так і шляхом фторування керамічних зразків  $\text{SrPbO}_{3-\delta}$  у газовій фазі (за допомогою  $\text{NH}_4\text{HF}_2$  при  $300^\circ\text{C}$ ). Знайдено, що найкращим фторуючим агентом є фторид стронцію.

Умови синтезу керамічних зразків оптимізовано методом ДТА/ТГ. Фазовий склад одержаних зразків встановлено методом РФА, розраховано параметри їх кристалічних ґраток. Резистивні властивості досліджено у інтервалі температур 300-77К. Киснева стехіометрія одержаних зразків досліджена методом йодометричного титрування.

Всі одержані системи є гомогенними, окрім  $\text{K}_x\text{Sr}_{1-x}\text{Pb}_{1-x}\text{Cu}_x\text{O}_{3-\delta}$ , область гомогенності якої лежить в межах  $0 \leq x \leq 0,3$ . Показано, що параметри кристалічної ґратки зростають із збільшенням ступеня заміщення для  $\text{SrPbO}_{3-x}\text{F}_x$  та  $\text{K}_x\text{Sr}_{1-x}\text{Pb}_{1-x}\text{Cu}_x\text{O}_y$ , тоді як для систем  $\text{SrPb}_{1-x}\text{Cu}_x\text{O}_y$  та  $\text{Sr}_{1-x}\text{K}_x\text{PbO}_{3-x}\text{F}_x$  спостерігається зменшення параметрів із ростом  $x$ .

Електропровідність нелегованого плюмбату  $\text{SrPbO}_{3-\delta}$  зазнає зміни від металічного до напівпровідникового типу при  $\sim 125$  К, всі дослідженні систем з  $x \leq 0,05$  в інтервалі температур 77-300 К мають металічний тип провідності, який змінюється на напівпровідниковий для  $x > 0,05$  ( $\text{SrPb}_{1-x}\text{Cu}_x\text{O}_{3-\delta}$ );  $x > 0,1$  ( $\text{SrPbO}_{3-x}\text{F}_x$  та  $\text{Sr}_{1-x}\text{K}_x\text{Pb}_{1-x}\text{Cu}_x\text{O}_{3-\delta}$ ); тоді як зразки у системі  $\text{K}_x\text{Sr}_{1-x}\text{PbO}_{3-x}\text{F}_x$  мають металічну провідність в усьому інтервалі заміщення.