

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ФАЗ, ОБРАЗУЮЩИХСЯ В СИСТЕМЕ $\text{PrO}_z - \frac{1}{2}\text{Fe}_2\text{O}_3 - \text{NiO}$

Соломахина Е.Е., Рудюк В.Д., Урусова А.С., Черепанов В.А.

Уральский федеральный университет
620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

В ходе изучения фазовых равновесий в системе $\text{PrO}_z - \frac{1}{2}\text{Fe}_2\text{O}_3 - \text{NiO}$ при 1373 К было установлено образование двух типов твердых растворов: со структурой орторомбически искаженного перовскита $\text{PrFe}_{1-x}\text{Ni}_x\text{O}_3$ ($0.0 \leq x \leq 0.5$) и со структурой Раддлсдена–Поппера $\text{Pr}_4\text{Ni}_{3-y}\text{Fe}_y\text{O}_{10-\delta}$ ($0.7 \leq y \leq 1.1$).

Рентгенограммы всех однофазных оксидов $\text{PrFe}_{1-x}\text{Ni}_x\text{O}_3$ ($0.0 \leq x \leq 0.5$) были проиндексированы в рамках орторомбической элементарной ячейки пространственной группы $Pbnm$. Параметры элементарных ячеек были уточнены методом полнопрофильного анализа Ритвелда. Уменьшение параметров элементарной ячейки, представленных в таблице, можно объяснить разницей ионных радиусов железа и никеля.

Аналогичное исследование кристаллической структуры было проведено для твердого раствора $\text{Pr}_4\text{Ni}_{3-y}\text{Fe}_y\text{O}_{10-\delta}$. В ходе рентгеноструктурного уточнения было определено, что сложные оксиды кристаллизуются в орторомбической ячейке (пр. гр. $Fmmm$). Параметры, полученные в ходе уточнения методом полнопрофильного метода Ритвелда

Параметры элементарных ячеек сложных оксидов $\text{PrFe}_{1-x}\text{Ni}_x\text{O}_{3-\delta}$

x	0.0	0.1	0.3	0.5
$a, \text{\AA}$	5.4811(1)	5.4773(2)	5.4762(1)	5.4536(2)
$b, \text{\AA}$	5.5681(1)	5.5589(2)	5.5331(1)	5.4791(2)
$c, \text{\AA}$	7.7824(2)	7.7727(2)	7.7600(2)	7.7193(3)
$V, \text{\AA}^3$	237.51(1)	236.66(1)	235.13(1)	230.66(3)
$R_f, \%$	5.30	6.92	4.69	5.20
$R_{Br}, \%$	7.10	10.1	7.42	7.78
$3-\delta$	3.02(1)	3.01(1)	2.99(1)	3.01(1)

С помощью метода высокотемпературной термогравиметрии была изучена кислородная нестехиометрия для образцов $\text{PrFe}_{1-x}\text{Ni}_x\text{O}_{3-\delta}$ ($x = 0.1; 0.3; 0.5$) и $\text{Pr}_4\text{Ni}_{3-y}\text{Fe}_y\text{O}_{10-\delta}$. Установлено, что в исследуемых образцах слабо выражена зависимость кислородной нестехиометрии от температуры, а абсолютное содержание кислорода во всех образцах близко к стехиометричному.

Температурная зависимость относительного линейного расширения сложных оксидов была измерена в интервале температур 298–1373 К на воздухе. Из полученных данных были рассчитаны коэффициенты термического расширения. Электротранспортные свойства были изучены 4-контактным методом на воздухе в интервале температур 298–1373 К.