

**КРИСТАЛЛИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ  
СВОЙСТВА ТВЕРДЫХ РАСТВОРОВ  $\text{Sr}_{1-x}\text{Ho}_x\text{FeO}_{3-\delta}$  и  $\text{HoFe}_{1-y}\text{Co}_y\text{O}_{3-\delta}$** *Колесникова С.А., Волкова Н.Е.*Уральский федеральный университет  
620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

На сегодняшний день развитие энергетической промышленности стало одним из приоритетных направлений науки. Перспективным возобновляемым источником энергии являются энергоустановки на основе твердооксидных топливных элементов (ТОТЭ). Для электродов ТОТЭ важны такие характеристики, как высокая электропроводность и устойчивость в окислительных средах при повышенных температурах. В качестве материалов для катодов ТОТЭ рассматриваются сложные оксиды на основе редкоземельных элементов и 3d-переходных металлов со структурой перовскита. Данная работа посвящена определению кристаллической структуры и свойств сложных оксидов, образующихся в системах «Ho – Fe – Co – O» и «Ho – Sr – Fe – O».

Синтез образцов проводили по глицерин-нитратной технологии при 900–1100 °С на воздухе с последующей закалкой или медленным охлаждением на комнатную температуру. Фазовый состав полученных оксидов определяли рентгенографически. Из данных РФА установлено, что в системе «Ho – Fe – Co – O» область гомогенности твердых растворов  $\text{HoFe}_{1-y}\text{Co}_y\text{O}_{3-\delta}$  существенно зависит от температуры синтеза. При отжиге образцов  $\text{HoFe}_{1-y}\text{Co}_y\text{O}_{3-\delta}$  ( $0 \leq y \leq 1,0$ ) образуется непрерывный ряд твердых растворов с перовскитоподобной орторомбической структурой (пр. гр. *Pbnm*). Увеличение температуры отжига образцов до 1100 °С приводит к сужению области гомогенности твердых растворов до  $0,3 \leq y \leq 1,0$ .

В системе «Ho – Sr – Fe – O» образуется единственный ряд твердых растворов  $\text{Sr}_{1-x}\text{Ho}_x\text{FeO}_{3-\delta}$  в интервале составов  $0,1 \leq x \leq 0,2$ . Кристаллическая структура однофазных образцов была описана в рамках кубической ячейки (пр. гр. *Pm3m*).

Значение абсолютной кислородной нестехиометрии в оксидах  $\text{HoFe}_{1-y}\text{Co}_y\text{O}_{3-\delta}$  и  $\text{Sr}_{1-x}\text{Ho}_x\text{FeO}_{3-\delta}$  изучали методами йодометрического титрования и высокотемпературной термогравиметрии. Определено, что обмен кислородом с газовой фазой образцов  $\text{Sr}_{1-x}\text{Ho}_x\text{FeO}_{3-\delta}$  начинается при температуре 300–350 °С, а  $\text{HoFe}_{1-y}\text{Co}_y\text{O}_{3-\delta}$  практически не обмениваются кислородом вплоть до температуры разложения.

Для образцов  $\text{Sr}_{1-x}\text{Ho}_x\text{FeO}_{3-\delta}$   $0,1 \leq x \leq 0,2$  была установлена зависимость относительного линейного расширения от температуры, рассчитан коэффициент термического расширения. Показано, что КТР не зависит от содержания гольмия в образцах.

4-контактным методом изучена температурная зависимость электротранспортных свойств образцов  $\text{Sr}_{1-x}\text{Ho}_x\text{FeO}_{3-\delta}$   $0,1 \leq x \leq 0,2$ . Показано, что зависимость имеет экстремальный характер, достигает максимального значения при 300–350 °С.