

**КРИСТАЛЛИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА  
СЛОЖНЫХ ОКСИДОВ  $\text{BaCo}_{0.8}\text{R}_{0.2}\text{O}_{3-\delta}$  ( $\text{R} = \text{Gd}, \text{Er}$  и  $\text{Lu}$ )**

*Мальшикин Д.А., Новиков А.Ю., Иванов И.Л., Цветков Д.С.*

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

Твердооксидные топливные элементы (ТОТЭ), представляя собой перспективный и экологически безопасный источник энергии высокой эффективности, достаточно продолжительное время вызывают большой интерес исследователей по всему миру. Повышение экономической привлекательности данных устройств и расширение круга материалов, пригодных для использования, требует снижения рабочей температуры до 600–800 °С и ниже. В этом смысле интересной альтернативой традиционным ТОТЭ с кислородпроводящим электролитом являются топливные элементы на основе протонпроводящих оксидных материалов. Преимуществами таких устройств являются пониженные температуры эксплуатации, отсутствие разбавления топлива (водорода) парами воды и, как следствие, потенциально большая полнота использования топлива, более высокая ЭДС и более простая конструкция анодной секции. Всё отмеченное выше приведёт к существенному удешевлению стоимости топливного элемента. Однако, несмотря на очевидные преимущества таких устройств, огромную проблему для разработки ТОТЭ с протонпроводящим электролитом представляет поиск подходящих электродных материалов, особенно для катода. Для преодоления указанной проблемы необходима разработка принципиально новых оксидных материалов с тройной смешанной проводимостью – протонной, кислородной и электронной.

Целью настоящей работы является изучение кристаллической структуры сложных оксидов  $\text{BaCo}_{0.8}\text{R}_{0.2}\text{O}_{3-\delta}$  ( $\text{R} = \text{Gd}, \text{Er}$  и  $\text{Lu}$ ).

В настоящей работе для приготовления образцов  $\text{BaCo}_{0.8}\text{R}_{0.2}\text{O}_{3-\delta}$  ( $\text{R} = \text{Gd}, \text{Er}$  и  $\text{Lu}$ ) были использованы стандартный керамический и глицерин-нитратный методы. Установлено, что наиболее экспрессным и эффективным методом синтеза является глицерин-нитратный, который позволяет получить более мелкодисперсные порошки. Фазовый состав и кристаллическую структуру полученных оксидов определяли методом рентгенофазового и рентгеноструктурного анализа, соответственно.

Кристаллическую структуру кобальтитов  $\text{BaCo}_{0.8}\text{R}_{0.2}\text{O}_{3-\delta}$  ( $\text{R} = \text{Gd}, \text{Er}$  и  $\text{Lu}$ ) изучали методом высокотемпературного рентгеноструктурного анализа *in situ* на воздухе в интервале температур (25–1100) °С. Уточнение структуры анализируемых образцов проводили методом полнопрофильного анализа Ритвелда в программной среде Fullprof.

*Работа выполнена при финансовой поддержке гранта Президента Российской Федерации № МК-800.2020.3.*