

**СИНТЕЗ И ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТЬ  
СЛОЖНОГО ОКСИДА  $Ba_7Sc_{5.90}In_{0.10}Al_2O_{19}$   
СО СТРУКТУРОЙ ГЕКСАГОНАЛЬНОГО ПЕРОВСКИТА**

*Степановских П.Н., Бушуева А.В., Анимица И.Е.*

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

В водородной энергетике применяются такие электрохимические устройства, как твердооксидные топливные элементы (ТОТЭ), электролит которых должен обладать комплексом функциональных свойств – протонная проводимость, химическая, термическая и механическая устойчивости и т. д. Перспективным протонпроводящим материалом является сложный оксид со структурой когерентного срастания  $Ba_7Sc_6Al_2O_{19}$ . В данной работе был получен изовалентно-допированный скандат-алюминат бария, в качестве допанта выбран  $In_2O_3$ .

$Ba_7Sc_{5.90}In_{0.10}Al_2O_{19}$  получен методом растворного синтеза по модифицированной методике Печини из  $BaCO_3$ ,  $Sc_2O_3$ ,  $Y_2O_3$ ,  $Al(NO_3)_3$ . Карбонат бария и оксиды металлов предварительно были прокалены в муфельной печи для удаления адсорбированных веществ (воды или углекислого газа). Нитрат алюминия предварительно отдали на термогравиметрический анализ для установления количества кристаллизационной воды в нем. Навески исходных неорганических реагентов брали в стехиометрических количествах на аналитических весах. Навески лимонной кислоты и глицерина брали на технических весах в небольшом избытке относительно стехиометрии. Оксиды скандия и индия растворили в концентрированной азотной кислоте, после чего добавили карбонат бария. Нитрат алюминия растворяли в воде. Смешали все растворы прекурсоров и упаривали на разогретой плитке (300 °С) до состояния резиноподобной вязкой жидкости, в ходе чего контролировали кислотность среды путем добавления небольших порций аммиачного раствора. Лимонная кислота образует с ионами металлов хелатные комплексы, которые вступают в реакцию полиэтерификации с глицерином, что обеспечивает однородное распределение ионов металлов в растворе прекурсоров. В результате самовозгорания смеси в стакане образовался высокодисперсный порошок, который отожгли от остатков органических соединений в муфельной печи при 600 °С (6 ч). После чего вещество перетиралось в шаровой мельнице в среде гексана 10 часов. Далее его подвергали отжигу при температуре 1250 °С в течение 48 часов. Затем вещество перетирали в агатовой ступке в среде гексана. Сформировали цилиндрические гранулы в пресс-формах на ручном прессе и отожгли «таблетки» при 1600 °С (24 ч).

Методом электрохимического импеданса было установлено, что фаза проявляет протонную и кислород-ионную проводимости. Методом термогравиметрического анализа было определено, что фаза способна к водопоглощению.

*Работа выполнена при поддержке гранта Российского научного фонда и Правительства Свердловской области № 24-13-20026.*