

АНАЛИЗ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК**КЕРАМИКИ СОСТАВА $Ba_7Sc_6Al_{2-x}Zn_xO_{19-0.5x}$** *Усачев К.А., Анимица И.Е., Корона Д.В., Гилев А.Р.*Уральский федеральный университет
620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

В условиях глобальных экологических вызовов и необходимости рационального использования ресурсов активно развиваются альтернативные способы генерации энергии. Одним из наиболее перспективных является электрохимический подход, позволяющий напрямую преобразовывать химическую энергию топлива в электричество с помощью топливных элементов (ТЭ).

Особое внимание уделяется водородным топливным элементам, где водород выступает в роли энергоносителя. Его высокая энергоемкость и экологическая чистота делают его ключевым кандидатом для перехода к устойчивым энергетическим системам. Поэтому важной задачей является разработка экономических и эффективных методов использования водорода в энергетике. Наиболее перспективными в этом направлении считаются сложные оксиды со структурой перовскита и их производные. В данной работе был проведен синтез и изучены физико-химические свойства соединения $Ba_7Sc_6Al_2O_{19}$ и цинк-замещенных фаз.

Фазы синтезированы модифицированным методом Печини из $Ba(NO_3)_2$, $Sc(NO_3)_3$, $Al(NO_3)_3$ и $Zn(NO_3)_2$. Раствор с органическими компонентами (лимонная кислота, глицерин, глицин) упаривали до пиролиза, затем отжигали при 500 °С для удаления следов угля, перетирали в шаровой мельнице (мельющие тела – карбид вольфрама) и отжигали при 1250 °С в течение 2 суток. Методом энергодисперсионного рентгеновского микроанализа и сканирующая электронная микроскопия (СЭМ) был подтвержден состав фаз.

Образцы для измерений были изготовлены путём изостатического прессования на ручном прессе с последующим высокотемпературным спеканием при 1600 °С. Электропроводность исследовали методом электрохимического импеданса. Полученные экспериментальные данные сопоставлены с аналогичными характеристиками гексагональных перовскитов иных составов.

Исследуемые образцы демонстрируют однофазную структуру и обладают высокой электрической проводимостью в широком диапазоне температур и парциальных давлений кислорода. В ходе исследования были дифференцированы вклады различных типов проводимости: кислород-ионной, протонной и электронной – определены соответствующие энергии активации, а также рассчитаны ионные числа переноса. Введение цинка в решетку гексагонального перовскита приводит к значительному снижению температуры синтеза, позволяет получить высокоплотную керамику и сохранить природную химическую стойкость матричных составов (к H_2 , CO_2 , материалам электродов). Это позволило провести тестовые испытания полученного образца в модельном ТЭ.

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