

ПАРЦИАЛЬНЫЕ ПРОВОДИМОСТИ ТВЁРДЫХ РАСТВОРОВ НА ОСНОВЕ ГЕКСАГОНАЛЬНОГО ПЕРОВСКИТА $Ba_7In_6Al_2O_{19}$

Бушуева А.В.¹, Корона Д.В.¹, Анимица И.Е.¹

¹⁾ Уральский федеральный университет, г. Екатеринбург, Россия
E-mail: bushuevaaaaa@mail.ru

PARTIAL CONDUCTIVITIES OF SOLID SOLUTIONS BASED ON HEXAGONAL PEROVSKITE $Ba_7In_6Al_2O_{19}$

Bushueva A.V.¹, Korona D.V.¹, Animitsa I.E.¹

¹⁾ Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

In this work, the effect of zinc as a dopant on the transport properties of hexagonal perovskite $Ba_7In_6Al_2O_{19}$ was investigated. Hydration and conductivity of doped phases and matrix compounds were studied. All phases were synthesized by the solid-state method.

Современное общество озабочено вопросами, связанными с охраной окружающей среды и эффективным использованием ресурсов. Одним из способов решения экологических проблем является использование альтернативных источников энергии, в том числе водородной. Она основана на разработке и использовании твёрдооксидных топливных элементов (ТОТЭ), которые требуют постоянного поиска и разработки новых материалов с определенным набором характеристик, таких как высокая ионная проводимость, устойчивость к химическим и термическим воздействиям, а также механическая прочность.

В настоящей работе синтезированы новые фазы $Ba_7In_6Al_2O_{19}$, $Ba_7In_6Al_{1.95}Zn_{0.05}O_{18.975}$, $Ba_7In_6Al_{1.9}Zn_{0.1}O_{18.95}$, $Ba_7In_6Al_{1.85}Zn_{0.15}O_{18}$, $Ba_7In_{5.9}Zn_{0.1}Al_2O_{18.95}$.

$Ba_7In_6Al_2O_{19}$ – сложный оксид, являющийся структурой когерентного срастания блока катион-дефицитной фазы $Ba_3In_4O_9$ и двух блоков кислород-дефицитной перовскитоподобной фазы Ba_2InAlO_5 [1].

Методом твёрдофазного синтеза из карбоната бария и оксидов, соответствующих металлов, были получены исследуемые образцы: поэтапно после каждой термообработки (диапазон температур 800-1200 °С) в агатовой ступке в среде этилового спирта проводилось перетирание составов.

Цинк как допант выбран по нескольким причинам. Во-первых, образуются кислородные вакансии, так как заряд акцепторной примеси Zn'_{In} будет компенсироваться появлением соответствующего числа вакансий кислорода. Во-вторых, было замечено, что допирование цинком повышает спекаемость образцов, следовательно, позволяет получить более плотную керамику, что и необходимо для компонентов ТОТЭ.

Для гидратированных образцов были проведены исследования ИК-спектроскопии, по результатам которой сделан вывод, что в данных соединениях

протоны присутствуют только в форме OH^- -групп. Термогравиметрический анализ доказал, что изменение массы данных образцов связано исключительно с процессом гидратации, без обнаружения выделения других веществ. Изученные фазы имеют потенциал к поглощению молекул воды из газовой фазы.

Метод электрохимического импеданса был использован для измерения зависимостей электропроводности от температуры в атмосфере воздуха и азота при различных влажностях. Проводимость во влажной среде выше, чем в сухой, как в атмосфере воздуха, так и в атмосфере азота; а при высоких температурах проводимость допированных фаз превышает проводимость матричного соединения.

Исследования показали, что системы, основанные на $\text{Ba}_7\text{In}_6\text{Al}_2\text{O}_{19}$, способны к инкорпорированию молекул воды из газовой фазы, а также к проявлению протонной проводимости.

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

1. Andreev, R.; Animitsa, I. Transport Properties of Intergrowth Structures $\text{Ba}_5\text{In}_2\text{Al}_2\text{ZrO}_{13}$ and $\text{Ba}_7\text{In}_6\text{Al}_2\text{O}_{19}$. Appl. Sci. 2023, 13, 3978. <https://doi.org/10.3390/app13063978>