

ПОЛУЧЕНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ ТВЕРДЫХ РАСТВОРОВ СОСТАВА $\text{Bi}_3\text{Nb}_{1-x}\text{Er}_x\text{O}_{7\pm\delta}$

Казанцева А.Д., Емельянова Ю.В.

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

Современные направления исследования в химии твердого тела тесно связаны с получением и применением оксидных материалов, роль которых все больше возрастает благодаря возможности использования их в качестве ионных проводников, датчиков кислорода, сегнето- и пьезоэлектриков, катализаторов в фотокаталитических реакциях. Важное место в этом ряду занимают соединения на основе оксида висмута. Высокотемпературная модификация $\delta\text{-Bi}_2\text{O}_3$ – это твердый электролит, имеющий высокие значения кислородно-ионной проводимости, но в достаточно узком температурном интервале 730-825°C. Данная фаза может быть стабилизирована при комнатной температуре путем замещения висмута различными катионами.

Настоящая работа посвящена получению и исследованию структурных и электрохимических характеристик твердых растворов на основе ниобата висмута в системе $\text{Bi}_2\text{O}_3 - \text{Er}_2\text{O}_3 - \text{Nb}_2\text{O}_5$.

Твердые растворы $\text{Bi}_3\text{Nb}_{1-x}\text{Er}_x\text{O}_{7-x}$ (где $x=0.1-1.0$, $\Delta x=0.1$) получены по стандартной керамической технологии с промежуточными перетираниями в агатовой ступке в среде этилового спирта. Аттестация полученных составов проведена при помощи РФА. Установлено, что область существования твердых растворов со стороны ниобата висмута Bi_3NbO_7 ограничена $x=0 - 0.4$, область твердых растворов на основе сложного оксида висмута-эрбия Bi_3ErO_6 при $x>0.70$. В промежуточном концентрационном интервале присутствуют обе кубические фазы Bi_3NbO_7 и Bi_3ErO_6 . Данные результаты были также подтверждены РЭМ. Были оценены размеры частиц и плотность спекания керамики. Проверку образцов на наличие структурных фазовых переходов проводили методами ДСК и ТГА.

Исследования температурной зависимости электропроводности проводили в интервале температур 850-300°C в режиме охлаждения методом импедансной спектроскопии. Измерения проводились двухконтактным методом с платиновыми электродами на предварительно подготовленных спеченных брикетах. Общий вид температурных зависимостей электропроводности является типичным для ионных проводников, на зависимостях $-\lg(\sigma)-1000/T$ исследованных соединений отсутствуют перегибы, что подтверждает отсутствие фазовых переходов.

Таким образом, в работе показана возможность образования твердых растворов с замещением в подрешетку ниобия с образованием однофазных составов, кристаллизующихся в кубической структуре флюорита (Пр.гр. $Fm\bar{3}m$). Такой прием приводит к стабилизации фазы, получению достаточно плотной керамики и улучшению электропроводящих характеристик ниобатов висмута.

КРИСТАЛЛИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА И ТЕРМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СЛОИСТЫХ ПЕРОВСКИТОВ

$Gd_{1-x}La_xBaCo_2O_{6-\delta}$ ($x=0.2$ и 0.6)

Малышкин Д.А., Стерхов Е.В., Иванов И.Л., Цветков Д.С.

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

Кобальтит гадолиния-бария $GdBaCo_2O_{6-\delta}$ проявляет достаточно высокие значения кислород-ионной проводимости и коэффициента химической диффузии ионов кислорода, что в совокупности с замечательными катодными характеристиками открывает широкие перспективы его использования в разнообразных системах преобразования энергии.

Главным препятствием для эффективного применения материалов на основе $GdBaCo_2O_{6-\delta}$ являются высокий коэффициент термического расширения (КТР) и низкотемпературный фазовый переход, сопровождающийся изменением объема элементарной ячейки, и приводящий к возникновению механических напряжений в изделиях из такой керамики при ее нагреве. В целях повышения механической совместимости, кобальт часто замещают другими переходными металлами, такими как железо или медь. Вместе с тем, весьма перспективной стратегией решения указанных проблем является целенаправленное допирование по А-подрешетке атомами более крупного РЗЭ, приводящее к росту содержания кислорода.

Целью настоящей работы является изучение кристаллической структуры и термического расширения двойных перовскитов $Gd_{1-x}La_xBaCo_2O_{6-\delta}$ ($x=0.2$ и 0.6).

Синтез образцов для исследования осуществляли по глицерин-нитратной технологии. Фазовый состав и кристаллическую структуру полученных оксидов определяли методом рентгенофазового (РФА) и рентгеноструктурного (РСА) анализа, соответственно. Кристаллическую структуру $Gd_{1-x}La_xBaCo_2O_{6-\delta}$ ($x=0.2$ и 0.6) изучали методом высокотемпературного рентгеноструктурного анализа «in situ» в интервале температур 25–1100°C на воздухе. Уточнение структуры анализируемых образцов прово-