

ВЛИЯНИЕ ДОБАВОК MeO_x ($\text{Me} = \text{Cu}, \text{Ni}, \text{Co}$) НА СВОЙСТВА ЦЕРАТА БАРИЯ, ДОПИРОВАННОГО ГАДОЛИНИЕМ

^{1,2}Журавлева Т.А., ^{1,2}Медведев Д.А., ²Горбова Е.В.

¹Уральский государственный технический университет – УПИ,
Екатеринбург

²Институт высокотемпературной электрохимии УрО РАН, Екатеринбург

Материалы на основе церата бария, полученные по стандартной керамической технологии для достижения высокой газоплотности требуют температур спекания $\sim 1700^\circ\text{C}$ [1]. Применяются методы соосаждения, золь-геля и др. [2], которые снижают температуры спекания до 1450°C . Но данные метода трудоемкие, дорогостоящие и характеризуются невысоким выходом целевого продукта. Нами был предложен простой и экономичный способ получения плотной керамики, заключающийся в введении добавок оксидов 3-d элементов в церат бария [3]. В настоящей работе было исследовано влияние добавки оксидов меди, никеля и кобальта, являющихся хорошими спекающими агентами, на плотность, морфологию поверхности, электропроводность и термическое расширения церата бария, допированного гадолинием.

В рамках данной работы был синтезирован ряд $\text{BaCe}_{0.9-x}\text{Gd}_{0.1}\text{Me}_x\text{O}_{3-\alpha}$ ($\text{Me} = \text{Co}, \text{Ni}, \text{Cu}$; $x = 0, 0.01, 0.03, 0.05, 0.07, 0.10$). По результатам электронной сканирующей микроскопии (SEM) образцы с медью были однофазны в интервале $x = 0.01 - 0.07$, для никеля и кобальта однофазность наблюдалась лишь при $x = 0.01$. Открытая пористость в однофазных образцах практически отсутствует. В качестве примера приведены микрофотографии поверхности двух составов (рис.1).

Электропроводность была измерена на постоянном токе на воздухе в интервале температур $600-900^\circ\text{C}$. Наибольшей электропроводностью обладает $\text{BaCe}_{0.89}\text{Gd}_{0.1}\text{Cu}_{0.01}\text{O}_{3-\alpha}$ ($87,8 \text{ мСм/см}$). Результаты термического

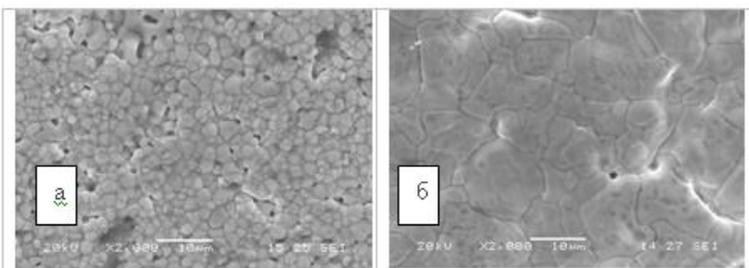


Рис 1. Микрофотографии поверхности $\text{BaCe}_{0.9}\text{Gd}_{0.1}\text{O}_{3-\alpha}$ (а) полученного при температуре синтеза 1400°C и спекания 1600°C и $\text{BaCe}_{0.99}\text{Gd}_{0.1}\text{Cu}_{0.01}\text{O}_{3-\alpha}$ (б) при 1150°C и 1450°C соответственно

расширения были проведены на кварцевом dilatометре. MeO_x резко снижают ТКЛР образцов (для $\text{BaCe}_{0.9}\text{Gd}_{0.1}\text{O}_{3-a}$ $\alpha = 13.8 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$, для $\text{BaCe}_{0.89}\text{Gd}_{0.1}\text{Me}_{0.01}\text{O}_{3-a} \sim 9.5 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$).

Таким образом, введение оксидов меди, никеля и кобальта повышают газоплотность, электропроводность и уменьшают ТКЛР образцов по сравнению с $\text{BaCe}_{0.9}\text{Gd}_{0.1}\text{O}_{3-a}$.

1. Xin-Tai Su, Qing-Zhi Yan. Solid State Ionics. 2006. V. 177. № 11–12. P. 1041–1045.
2. Jun Cai, Kate Laubernds. J. Am. Ceram. Soc. 2005. V. 88. № 10. 2729–2735.
3. Gorbova E., Medvedev D., Demin A., Maragou V., Tsiakaras P. Submitted to Solid State Ionics. 2007. Special Issue 16. Submitted for publication.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗОТОПНОГО ОБМЕНА КИСЛОРОДА В СИСТЕМЕ $\text{O}_2 / 0.9\text{ZrO}_2 \cdot 0.1\text{Y}_2\text{O}_3$

¹Истомин В.В., ¹Ананьев М.В., ²Курумчин Э.Х.

¹Уральский государственный университет, Екатеринбург
²Институт высокотемпературной электрохимии УрО РАН, Екатеринбург

Метода изотопного обмена дает возможность получения информации о перераспределении неметалла, например, кислорода, в системе твердое тело – газ в условиях химического или адсорбционно-десорбционного равновесия. Данный метод позволяет количественно измерить скорость межфазного обмена кислорода на границе твердо-окислный электролит – газ, определить диффузионные характеристики кислорода в твердом теле, изучить воздействие природы и состава газа, оксида, электродного материала; температуры, давления газа, тока и др. параметров.

Твердые электролиты на основе диоксида циркония со структурой флюорита находят широкое применение в современной науке и технике как материалы для создания различных электрохимических устройств. Электролиты должны удовлетворять ряду требований, среди которых высокая ионная проводимость, термомеханическая прочность, а также удовлетворительные характеристики обмена с газовой фазой.

В данной работе экспериментально проведены измерения изотопного обмена несвязанного молекулярного кислорода с твердым электролитом в системе $\text{O}_2 / 0.9\text{ZrO}_2 \cdot 0.1\text{Y}_2\text{O}_3$. Изотопный состав газовой фазы в ходе эксперимента анализировали с помощью масс-спектрометра. Целью работы было тестирование вновь собранной экспериментальной установки на примере анализа хорошо описанного в литературе электролита на основе диоксида циркония.