

**ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУРНЫХ И ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ
СВОЙСТВ КОМПОЗИТОВ НА ОСНОВЕ CeO_2 - BaCeO_3 ,
ДОПИРОВАННОГО НЕОДИМОМ**

Лягаева Ю.Г.⁽¹⁾, Медведев Д.А.⁽²⁾, Мурашкина А.А.⁽²⁾, Филонова Е.А.⁽¹⁾

⁽¹⁾ Уральский федеральный университет

620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

⁽²⁾ Институт высокотемпературной электрохимии УрО РАН

620990, г. Екатеринбург, ул. Академическая, д. 20

Материалы на основе церата бария и оксида церия привлекают повышенное внимание как потенциальные электролиты для среднетемпературных твердооксидных топливных элементов (IT-SOFC). В последнее время новой тенденцией в области развития электролитных систем является создание композитных материалов типа перовскит-флюорит. Композитные электролиты имеют преимущество по сравнению с базовыми материалами: сниженная электронная проводимость в восстановительной и окислительной атмосферах [1], термодинамическую устойчивость в восстановительных средах и CO_2 и H_2O -содержащих атмосферах [2]. Близкие значения термических коэффициентов линейного расширения (ТКЛР) оксидов на основе CeO_2 и BaCeO_3 [2] также благоприятны для их совместного использования в качестве композитов. Целью данной работы является i) синтез и исследование особенностей получения ранее не изученных композитных $(1-x)\text{Ce}_{0,8}\text{Nd}_{0,2}\text{O}_{2-\delta-x}\text{BaCe}_{0,8}\text{Nd}_{0,2}\text{O}_{3-\delta}$ ($x=0, 0,25, 0,5, 0,75$ и 1) материалов, и ii) исследования их механотермических, электрических и электрохимических свойств.

В настоящей работе проведен синтез материалов путем одностадийного цитрат-нитратного метода. С привлечением данных ТГ-ДСК анализа установлены оптимальные температуры синтеза порошков. Фазовые особенности синтезированных материалов изучены РФА с привлечением метода Ритвелда. Установлено влияние содержания перовскитной фазы в системе $(1-x)\text{Ce}_{0,8}\text{Nd}_{0,2}\text{O}_{2-\delta-x}\text{BaCe}_{0,8}\text{Nd}_{0,2}\text{O}_{3-\delta}$ ($x=0, 0,25, 0,5, 0,75$ и 1) на размеры кристаллитов и частиц порошка. Исследованы керамические свойства (относительная плотность, пористость, размеры зерен) образцов, спеченных при 1500°C . Исследование электропроводности материалов в широких интервалах температур ($550\text{--}900^\circ\text{C}$) и парциальных давлений кислорода ($10^{-23}\leq p\text{O}_2/\text{атм}\leq 0,21$) позволило выявить особенности электропереноса в системе $(1-x)\text{Ce}_{0,8}\text{Nd}_{0,2}\text{O}_{2-\delta-x}\text{BaCe}_{0,8}\text{Nd}_{0,2}\text{O}_{3-\delta}$ ($x=0, 0,25, 0,5, 0,75$ и 1).

1. Sun W., Jiang Y., Wang Y., Fang S., Zhu Z., Liu W. A novel electronic current-blocked stable mixed ionic conductor for solid oxide fuel cells J. Power Sources. 2011. V. 196. P. 62–68.

2. Medvedev D., Maragou V., Pikalova E., Demin A., Tsiakaras P. Novel composite solid state electrolytes on the base of BaCeO₃ and CeO₂ for intermediate temperature electrochemical devices J. Power Sources. 2013. V. 221. P. 217–227.

Работа выполнена при финансовой поддержке Совета по грантам Президента РФ (№№ СП-44.2012.11) и РФФИ (№12-03-33002, 13-03-00065).

ИЗУЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ НИКЕЛЯ В ХЛОРАЛЮМИНАТНЫХ РАСПЛАВАХ НА ОСНОВЕ KCl-AlCl₃

Карпов В.В., Кудряшов Д.В., Половов И.Б., Ребрин О.И.

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

Невысокие температуры плавления и низкая стоимость исходных веществ бинарных смесей KCl-AlCl₃ обуславливают привлекательность использования хлоралюминатных расплавов для получения и рафинирования ряда переходных металлов, таких как никель, хром, железо, цирконий, молибден и т.д. Однако в настоящее время электрохимические свойства переходных металлов в хлоралюминатных расплавах изучены недостаточно. Представляет интерес детальное исследование электрохимических свойств d-элементов в расплавленных хлоралюминатах с целью дальнейшего использования полученных данных в практических и научных целях.

В настоящей работе были изучено электрохимическое поведение хлорида никеля NiCl₂ в хлоралюминатном расплаве KCl-AlCl₃ с различным мольным отношением KCl/AlCl₃ при температуре 350 °С с помощью метода циклической вольтамперометрии. Все измерения проводили в кварцевой электрохимической ячейке относительно алюминиевого электрода сравнения (АлЭС) с использованием вольфрамового рабочего электрода. Мольное соотношение хлорида калия к хлориду алюминия варьировали в диапазоне от 0.9 до 1.35, а исходную концентрацию никеля в интервале от 0.09 до 1 мас. %.

Установлено, что в кислых расплавах при отсутствии избытка хлорида калия (отношение KCl:AlCl₃ ≤ 1) на катодной части циклических вольтамперограмм проявляются перегибы, соответствующие восстановлению AlCl₄⁻, Al₂Cl₇⁻ и Ni²⁺ при потенциалах 0, 1.3 и 1.9 В соответствен-