

## НОВЫЕ КИСЛОРОД- И ПРОТОНПРОВОДЯЩИЕ МАТЕРИАЛЫ $\text{La}_4\text{Zn}_2\text{Al}_2\text{O}_{11}$ И $\text{La}_4\text{Zn}_2\text{In}_2\text{O}_{11}$ С ПЕРОВСКИТОПОДОБНОЙ СТРУКТУРОЙ

Обрубова А.В.<sup>а,б</sup>, Салихова Г.Р.<sup>а</sup>, Белова К.Г.<sup>а,б</sup>, Анимица И.Е.<sup>а</sup>

<sup>а</sup> Уральский федеральный университет 620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19  
e-mail: Anastasia.Obrubova@urfu.ru

<sup>б</sup> Институт высокотемпературной электрохимии УрО РАН  
620990, г. Екатеринбург, ул. Академическая, 20

Поиск новых функциональных материалов для применения их в различных электрохимических устройствах в настоящее время остается актуальным. Среди таких материалов наибольшее применение находят сложные оксиды со структурой перовскита<sup>1-3</sup>.

В данной работе проведена комплексная аттестация физико-химических свойств новых соединений, полученных при замещении половины позиций В-подрешетки перовскитов  $\text{LaAlO}_3$ <sup>4</sup> и  $\text{LaInO}_3$ <sup>5</sup> на цинк. Оксид цинка был выбран по ряду причин: как акцепторный допант, обеспечивающий появление кислородного дефицита; как элемент, не принадлежащий к группе щелочноземельных металлов, что позволяет увеличить химическую устойчивость; как добавка, снижающая температуру плавления и, соответственно, позволяющая улучшить качество керамики.

Твердофазный синтез составов  $\text{La}_4\text{Zn}_2\text{Al}_2\text{O}_{11}$  и  $\text{La}_4\text{Zn}_2\text{In}_2\text{O}_{11}$  проводили на воздухе при ступенчатом повышении температуры (700–1400°C). Рентгеновскими методами определена последовательность фазовых превращений и установлена структура соединений.  $\text{La}_4\text{Zn}_2\text{Al}_2\text{O}_{11}$  – кубическая сингония ( $Pm\bar{3}m$ ,  $a=3.78\text{Å}$ );  $\text{La}_4\text{Zn}_2\text{In}_2\text{O}_{11}$  – ромбическая ( $Pnma$   $a=5.72\text{Å}$ ,  $b=5.93\text{Å}$ ,  $c=8.20\text{Å}$ ).

Проведена комплексная аттестация электрических свойств при варьировании Т,  $p\text{H}_2\text{O}$ ,  $p\text{O}_2$ . Во влажной атмосфере наблюдается появление протонного транспорта у In-содержащего образца как следствие диссоциативного растворения воды из газовой фазы и формирования протонных дефектов. Значимого протонного переноса у Al-содержащего образца не наблюдается.

Проведена оценка химической устойчивости образцов по отношению к  $\text{CO}_2$  и парам  $\text{H}_2\text{O}$ .

### Литература

1. Lybye D. et al. Solid State Ionics, 2000, 128, 91–103.
2. Haron W. et al. Ceramics International, 2017, 43, 5032–5040.
3. Okuyama Y. et al. Electrochimica Acta, 2014, 125, 443–449.
4. Yukhno E.K. et al. Inorganic Materials, 2016, 52, №2, 218–224.
5. Ruiz-Trejo E. et al. Journal of Physics and Chemistry of Solids, 2003, 64, 515–521.