

Список источников

1. Development of $\text{La}_{1-y}\text{Ca}_{0.3}\text{Ni}_{1-y}\text{Cu}_y\text{O}_{4+\delta}$ Materials for Oxygen Permeation Membranes and Cathodes for Intermediate-Temperature Solid Oxide Fuel Cells / E. Filonova, A. Gilev, T. Maksimchuk et al. // Membranes. 2022. Vol. 12. P. 1222.
2. High-Temperature Behavior, Oxygen Transport Properties, and Electrochemical Performance of Cu-Substituted $\text{Nd}_{1.6}\text{Ca}_{0.4}\text{NiO}_{4+\delta}$ Electrode Materials / T. Maksimchuk, N. Pikalova, E. Filonova et al. // Appl. Sci. 2022. Vol. 12 (8). P. 3747–3773.

Протонный перенос в содопированных слоистых перовскитах на основе $\text{BaLa}_2\text{In}_2\text{O}_7$

В. Д. Завиралова¹, Е. В. Абакумова^{1,2},
А. О. Бедарькова^{1,2}, Н. А. Тарасова^{1,2}, И. Е. Анимица¹

¹Уральский федеральный университет

им. первого Президента России Б. Н. Ельцина

²Институт высокотемпературной электрохимии

Уральского отделения Российской академии наук

XXI век ставит много сложных задач перед человечеством, включая защиту и улучшение качества окружающей среды и создание и развитие новых источников энергии. Эти две задачи тесно связаны со времен использования горючих ископаемых, приводящих к загрязнению окружающей среды, запас которых к тому же ограничен. Таким образом, проблема создания экологичного и эффективного источника энергии очень важна.

Электрохимические устройства, работающие на водороде, занимают значительное место в сфере водородной энергетики. Каждое из них очень нуждается в передовых керамических материалах с улучшенными свойствами, одно из которых — высокий уровень протонной проводимости. В общем случае электропроводность возрастает с увеличением концентрации переносчиков заряда и ростом их подвижности.

Традиционные высокотемпературные протонпроводящие материалы — это допированные цераты и цирконаты щелочноземельных металлов. Возможность воды проникать в их кристаллическую структуру обеспечена кислородными вакансиями, которые образованы в результате допирования. Концентрация протонов в их структуре напрямую зависит от концентрации кислородных вакансий и не превышает $\sim 0,2$ моль для акцепторно-допированных классических перовскитов.

Слоистые перовскиты $\text{BaLa}_n\text{In}_n\text{O}_{3n+1}$ ($n = 1, 2$), которые могут быть названы структурой Раддлсдена — Поппера, состоят из перовскитных блоков, содержащих октаэдры $[\text{InO}_6]$ и Ba/LaO ($n = 1$) или LaO ($n = 2$) слои. Экваториальные атомы кислорода связывают октаэдры $[\text{InO}_6]$, и осевые атомы кислорода не связаны между собой. Это обеспечивает большую гибкость слоистых перовскитов по сравнению с классическими перовскитами. Допированные соединения, основанные на однослойной структуре BaLaInO_4 , могут увеличивать концентрацию до 2 моль H_2O на формульную единицу, что на порядок выше, чем в акцепторно-допированных перовскитах. Ранее было показано, что допированные монослойные перовскиты на основе BaLaInO_4 являются перспективными протонными проводниками. Двуслойные перовскиты на основе $\text{BaLa}_2\text{In}_2\text{O}_7$ также являются перспективными в аспекте реализации в них протонного переноса. В настоящей работе впервые была изучена возможность протонного переноса в содопированных слоистых перовскитах на основе $\text{BaLa}_2\text{In}_2\text{O}_7$. Получены новые слоистые перовскиты методом содипирования ($\text{Sr}^{2+} \rightarrow \text{La}^{3+}$; $\text{Ca}^{2+} \rightarrow \text{In}^{3+}$), изучены их физико-химические свойства.