

## ИЗУЧЕНИЕ ТРАНСПОРТНЫХ СВОЙСТВ ХРОМЗАМЕЩЕННОГО $\text{La}_2\text{GeMgO}_6$

*Жилева Ю.С., Белова К.Г.*

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

Технологические вызовы современности требуют использования новых функциональных материалов для энергетики, оптики, катализа, электроники и других областей науки и промышленности. Особый интерес представляют сложные оксиды с перовскитоподобной структурой благодаря толерантности кристаллической решетки к различного рода замещениям и широкому спектру физико-химических свойств этих соединений (оптических, магнитных, каталитических, сегнетоэлектрических и др.). Сложнооксидные перовскиты активно исследуются в качестве материалов для твердооксидных топливных элементов (ТОТЭ) и твердооксидных электролизеров (ТОЭ), где они могут использоваться как в роли электролитов, так и как электроды со смешанной ионно-электронной проводимостью.

В частности, интерес представляет гексагональный двойной перовскит  $\text{La}_2\text{GeMgO}_6$  со структурой типа  $\text{A}_2\text{B}'\text{B}''\text{O}_6$ . Имеется крайне ограниченное количество работ, посвященных исследованию проводимости данного сложного оксида. Известно, что акцепторное замещение  $\text{Cr}^{3+} \rightarrow \text{Ge}^{4+}$  привело к образованию кислородных вакансий в кристаллической решётке, что напрямую отразилось на транспортных свойствах оксида и значительно повысило величину электропроводности. Такой значительный рост электропроводности определяет актуальность изучения твердых растворов  $\text{La}_2\text{Ge}_{1-x}\text{Cr}_x\text{MgO}_{6-\delta}$ , в частности, необходимо подтверждение высокого кислород-ионного транспорта и изучение возможности формирования протонного транспорта.

В настоящей работе был проведен синтез образцов  $\text{La}_2\text{Ge}_{1-x}\text{Cr}_x\text{MgO}_{6-\delta}$  (где  $0 \leq x \leq 0.5$ ) твердофазным методом при температуре  $1350^\circ\text{C}$ , с последующим компактированием и дополнительным отжигом при  $1450^\circ\text{C}$ . Их однофазность подтверждена результатами рентгенографических исследований, составы характеризуются структурой двойного перовскита с *np. гр.* R3. Возможность внедрения воды из газовой фазы в структуру образцов  $\text{La}_2\text{Ge}_{1-x}\text{Cr}_x\text{MgO}_{6-\delta}$  изучена методами термогравиметрии и масс-спектрометрии. Измерения проводимости методом электрохимического импеданса в широком интервале температур ( $300\text{--}1000^\circ\text{C}$ ) при варьировании значений парциального давления кислорода и паров воды позволили определить общую электропроводность исследуемых составов, про дифференцировать вклады электронной и ионной составляющих, а также рассчитать числа переноса ионов  $\text{O}^{2-}$  и  $\text{H}^+$ . В результате были установлены и проанализированы концентрационные зависимости параметров кислородного и протонного транспорта, подтверждающие значительное влияние введения хрома в структуру исходного  $\text{La}_2\text{GeMgO}_6$ .