

**СИНТЕЗ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА  
НОВЫХ ФТОР- И ХЛОРЗАМЕЩЕННЫХ СЛОЖНЫХ ОКСИДОВ  
НА ОСНОВЕ  $BaLaInO_4$**

*Пьянков Д.Н.<sup>(1,2)</sup>, Тарасова Н.А.<sup>(1,2)</sup>, Анимица И.Е.<sup>(1,2)</sup>*

<sup>(1)</sup> Уральский федеральный университет  
620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

<sup>(2)</sup> Институт высокотемпературной электрохимии УрО РАН  
620137, г. Екатеринбург, ул. Академическая, д. 20

Современные задачи энергетики и экологии требуют постоянного поиска и разработки новых функциональных материалов, обладающих улучшенными ионно-транспортными характеристиками и высокой стабильностью. Особое место в этом ряду занимают сложные оксиды со слоистыми структурами типа Раддлсдена-Поппера, которые благодаря своей химической гибкости открывают широкие возможности для целенаправленного управления свойствами. В данном исследовании основное внимание уделяется новому комбинированному подходу к модификации производных системы  $BaLaInO_4$ , который предусматривает одновременное использование катионного и анионного допирования. Подобная стратегия направлена на синергетическое улучшение функциональных свойств материала для его потенциального применения в среднетемпературных электрохимических устройствах, таких как твердооксидные топливные элементы и электролизеры.

Слоистые перовскиты, описываемые общей формулой  $AA'_nB_nO_{3n+1}$ , где А – щелочноземельный металл (Ba), А' – редкоземельный элемент (La), а В – трехвалентный металл (In), представляют значительный интерес как основа для разработки новых ионных проводников. К этому же семейству относится и соединение  $BaLaInO_4$ , кристаллизующееся в орторомбической сингонии. Исследования показали, что направленное донорное или акцепторное допирование его катионных подрешеток позволяет увеличить протонную и кислород-ионную проводимость почти на полтора порядка величины. Эти результаты указывают на высокий потенциал систем со слоистой перовскитной структурой для создания новых сложнooksидных материалов с управляемыми транспортными свойствами, что определяет актуальность их дальнейшего углубленного изучения.

В работе проведен синтез серии новых соединений на основе  $BaLaInO_4$  с частичным замещением кислорода на фтор и хлор, что ранее не исследовалось для данного класса материалов. Для получения данных составов использовался метод твердофазных реакций с оптимизацией температурных режимов. Все синтезированные образцы были подвергнуты комплексному анализу, включающему рентгенофазовый и рентгеноструктурный методы, что позволило детально охарактеризовать их кристаллическое строение, фазовую чистоту и выявить закономерности изменения параметров решетки в зависимости от состава и условий синтеза.