

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТИПОВ НОСИТЕЛЕЙ ТОКА В СЛОЖНОМ ОКСИДЕ
Ba₄In₆O₁₃ ПРИ ВАРЬИРОВАНИИ ТЕМПЕРАТУРЫ, ПАРЦИАЛЬНЫХ
ДАВЛЕНИЙ КИСЛОРОДА И ПАРОВ ВОДЫ**

Лузанов П.Д., Корона Д.В., Кочетова Н.А.

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

Сложные оксиды с перовскитоподобной структурой, где ионы металлов имеют пониженные координационные числа $[VO_n]$ $n < 6$, представляют большой практический интерес как кислородно-ионные и протонные электролиты.

В литературе описан сложный оксид Ba₄In₆O₁₃, характеризующийся блочно-слоевой структурой, где индий имеет два координационных окружения: $[InO_3]$ и $[InO_6]$ (перовскитные блоки). Электротранспортные свойства Ba₄In₆O₁₃ малоизучены. Установлено увеличение общей проводимости с ростом влажности атмосферы (p_{H_2O}) в среднетемпературной области, что позволяет предполагать наличие протонного переноса. Зависимости электропроводности от парциального давления кислорода (p_{O_2}) свидетельствуют о наличии электронной (n-типа) проводимости, вклад которой необъяснимо возрастает при увеличении влажности. Вопрос о транспортных свойствах и определении парциальных проводимостей Ba₄In₆O₁₃ требует дальнейшего изучения.

Целью работы является установление носителей тока в сложном оксиде Ba₄In₆O₁₃ при изменении параметров внешней среды: T , p_{O_2} , p_{H_2O} .

Образец Ba₄In₆O₁₃ был получен твердофазным методом из исходных реагентов BaCO₃ и In₂O₃ (ос.ч) в температурном интервале 800–1300 °С. Спекание керамики проводили при 1350 °С. Рентгенофазовая аттестация (D8 Advance, Bruker, Германия) подтвердила, что образец однофазен, имеет орторомбическую структуру: пр. гр. *Cmm2*, $a=11.910(6)$ Å, $b=11.864(0)$ Å, $c=20.571(9)$ Å.

Общая электропроводность образца была измерена методом электрохимического импеданса (Elins Z-1000P, ООО «Элинс», Россия) в диапазоне 1–10⁶ Гц в интервале 900 – 200 °С в сухой и влажной атмосферах. Транспортные свойства исследовали с помощью метода ЭДС. Суммарные ионные числа переноса были определены в сухой и влажной атмосферах в интервале температур 450–950 °С при реализации кислородной концентрационной ячейки. Было показано, что в высоких p_{O_2} при температурах выше 750 °С ионные числа переноса составляют ~20%, при понижении температуры наблюдается рост вклада ионного переноса, при этом во влажной атмосфере рост более существенный: при температуре 450 °С ионные числа переноса в сухой атмосфере составляют 75%, во влажной – 97%. Это подтверждает наличие протонного переноса при увеличении p_{H_2O} и принципиально согласуется с результатами температурных зависимостей общей проводимости. Кажущееся число переноса протонов было определено методом ЭДС как для высоких, так и для низких значений p_{O_2} при реализации пароводяной концентрационной ячейки. На основании полученных данных был проведен расчет парциальных вкладов проводимостей.