

**ИЗУЧЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СВОЙСТВ СЛОЖНОГО ОКСИДА
НА ОСНОВЕ ОКСИДОВ БАРИЯ, ДИСПРОЗИЯ И АЛЮМИНИЯ***Николашин М.А., Матвеев Е.С.*Уральский федеральный университет
620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

Водородная энергетика представляет собой перспективное направление, обеспечивая высокую энергоёмкость и экологичность топлива. Извлечение энергии из водорода происходит в топливных элементах (ТЭ). Для работы ТЭ необходима мембрана с высокой кислородно-ионной и/или протонной электропроводностью. Перспективным направлением являются перовскитоподобные соединения с высокой некомплектностью в кислородно-ионной подрешётке. Например, сложный оксид $\text{Ba}_2\text{DyAlO}_5$ имеет 1 моль структурных вакансий кислорода на формульную единицу, что делает его подходящим материалом для мембран ТЭ.

Цель настоящей работы – изучение электрических свойств фазы $\text{Ba}_2\text{DyAlO}_5$.

Порошок $\text{Ba}_2\text{DyAlO}_5$ был получен двумя методами: твердофазным (механическим смешением реагентов BaCO_3 , Al_2O_3 и Dy_2O_3 с их последующим спеканием в печи) и растворным (Растворением навесок $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$, $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$, Dy_2O_3 в разбавленном растворе HNO_3 с добавлением глицина, лимонной кислоты и глицерина и последующем выпаривании). Фазовый состав образцов подтвержден методом рентгенофазового анализа. Общую электропроводность образцов измеряли методом двухконтактного электрохимического импеданса, с использованием серебряно-палладиевых электродов при 1–10⁶ Гц в температурном интервале 300–1100 °С в атмосфере сухого ($p_{\text{H}_2\text{O}} = 3 \cdot 10^{-5}$ атм.) и влажного ($p_{\text{H}_2\text{O}} = 2 \cdot 10^{-2}$ атм.) воздуха. Для уточнения вкладов объёмного и зернограничного сопротивления использовали метод распределения времен релаксации (DRT). Термические свойства изучали методом термогравиметрического анализа.

Методом РФА подтверждена однофазность полученной фазы. Сингония кристаллической решетки моноклинная, пространственная группа $P2_1$, параметры элементарной ячейки $a = 7.2404(0)$ Å, $b = 6.0357(7)$ Å, $c = 7.4488(6)$ Å, $\beta = 117^\circ$. По результатам термогравиметрического анализа образца, предварительно выдержанного во влажном воздухе, установлена возможность интеркаляции молекул воды. Вид годографов импеданса представляет собой полуокружность, при использовании DRT-анализа появляется возможность вычленения вкладов объёмных и зернограничных процессов. Построенная температурная зависимость общей электропроводности в сухой атмосфере линейна в координатах Аррениуса. При низкой температуре во влажной атмосфере электропроводность выше, чем в сухой, что, вероятно, объясняется образованием протонных дефектов в структуре сложного оксида. Общая электропроводность образца $\text{Ba}_2\text{DyAlO}_5$ при 500 °С составляет $1.42 \cdot 10^{-5}$ Ом⁻¹см⁻¹ и $4.82 \cdot 10^{-5}$ Ом⁻¹см⁻¹ в сухой и влажной атмосфере воздуха, соответственно. Таким образом, установлено влияние влажности атмосферы на электропроводность фазы $\text{Ba}_2\text{DyAlO}_5$ из-за возможного появления протонной проводимости.