

**МЕТОД СИНТЕЗА СЛОЖНЫХ ОКСИДОВ НА ОСНОВЕ $\text{Pr}_2\text{NiO}_{4+\delta}$
ИЗ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНЫХ РАСПЛАВОВ***Тарутин А.П.^(1,2), Баратов С.А.^(1,2), Медведев Д.А.^(1,2)*⁽¹⁾ Институт высокотемпературной электрохимии УрО РАН

620137, г. Екатеринбург, ул. Академическая, д. 20

⁽²⁾ Уральский федеральный университет

620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

На данный момент существует множество зарекомендовавших себя способов получения сложных оксидов требуемого состава для достижения определенных функциональных характеристик. Например, широко применяется традиционный твердофазный метод, заключающийся в перемешивании исходных оксидов или карбонатов и последующих отжигах. Однако из-за медленных диффузионных процессов в твердом теле для достижения гомогенности требуются длительные отжижки при высоких температурах. Таким образом, этот метод характеризуется производственной технологичностью и простотой, но является энергетически неэффективным и времязатратным. Другим примером получения сложных оксидов является метод сжигания. Нитраты исходных веществ растворяют в воде с органическими веществами, выполняющими роль топлива. Раствор упаривают, а остаточную массу сжигают с получением гомогенного продукта. Присутствие исходных веществ в виде растворов позволяет снизить дальнейшее время и энергозатраты, требуемые для достижения гомогенности, благодаря перемешиванию исходных веществ на молекулярном уровне, но этот метод сложен в контроле и плохо масштабируем.

В рамках данной работы был рассмотрен способ получения сложного оксида $\text{Pr}_2\text{Ni}_{0.9}\text{Co}_{0.1}\text{O}_{4+\delta}$ в качестве электродного материала для твердооксидных топливных элементов с применением низкотемпературных расплавов солей. В ходе работы были исследованы термические свойства исходных солей (ТГ-ДСК), проведено сравнение глубины фазообразования (РФА), а также однородности и микроструктуры полученных сложных оксидов (СЭМ), изготовленных твердофазным, растворным (цитрат-нитратным) и предложенным методами.

В ходе исследования материал требуемого состава был получен путем плавления смеси солей, взятых в стехеометрических соотношениях, при температуре около 60–70 °С. Перемешивание расплава позволило быстро достичь однородного распределения катионов, что необходимо для достижения однофазности конечного продукта. Образец отжигали при 1150 °С в течение 5 ч на воздухе до получения однофазного оксида. Установлено, что несмотря на ограничения в выборе исходных веществ, предложенный метод синтеза хорошо подходит для изготовления порошковых материалов на основе $\text{Pr}_2\text{NiO}_{4+\delta}$ и обладает при этом преимуществами как твердофазного, так и растворных методов синтеза. Предполагается, что данный метод применим для получения гомогенных оксидных материалов, включающих такие катионы, как La, Nd, Pr, Ni, Fe, Co и Cu.

Работа выполнена при финансовой поддержке РНФ (проект № 21-73-10004).