

**Модификация поверхности перовскитных катодов для улучшения
электрохимических характеристик симметричных твердооксидных топливных
элементов**

Инь Имин, Ли Минмин

Студент 1 курса магистратуры

Университет МГУ-ППИ в Шэньчжэне

факультета наук о материалах, Шэньчжэнь, Китай

mail:840830336@qq.com`

Твердооксидный топливный элемент (ТОТЭ\SOFC) - это полностью твердотельное устройство преобразования энергии, которое обладает преимуществами высокой эффективности преобразования энергии, возможностью использования различных источников топлива и высокого уровня внедрения. Как правило, одиночный элемент имеет асимметричную структуру катод-электролит-анод, что означает, у катода и анода имеют разные структуры и свойства. В последние годы широко исследуется симметричная структура SOFC, в которой в качестве катода и анода используются одни и те же материалы, обычно оксидная керамика.

Целью данной работы, является разработка симметричных структурных SOFC, основанной на оксидах перовскита и их производных, и оптимизация их электрохимических характеристик путем легирования и модификации поверхности.

Первая часть этой работы посвящена in-situ осаждению наночастиц Ni из оксида $\text{La}_{0.5}\text{Sr}_{1.5}\text{MnO}_4$ со структурой Раддлесдена-Поппера (A_2BO_4). Серия составов $\text{La}_{0.5}\text{Sr}_{1.5}\text{Ni}_{0.1}\text{MnO}_{4+\delta}$, легированных избытком Ni в положении B, будет получена путем твердотельной реакции. Чрезмерное легирование Ni увеличивает концентрацию кислородных вакансий в материале и снижает поляризационное сопротивление катода. В атмосфере смеси водорода и аргона (5% H_2), металлический Ni может осаждаться из исходной фазы, и наночастицы Ni появятся на поверхности анода. Благодаря хорошей каталитической активности Ni для реакции с H_2 , сопротивление поляризации анода будет значительно снижено. Чрезмерное легирование Ni улучшает каталитические характеристики катода и анода и увеличивает максимальную выходную мощность симметричного элемента.

Вторая часть этой работы посвящена структуре оксида со структурой перовскита $\text{Sr}_2\text{Fe}_{1.5}\text{Mo}_{0.5}\text{O}_6$ (SFM), и исследованию влияния легирования кальцием (Ca) на электрохимические характеристики SFM-электрода. Для анализа механизма реакции электрохимического окисления H_2 на $\text{Ca}_{0.25}$ -SFM анодне электрохимическое исследование методом импедансной спектроскопии, будет проведено с исследованием трех электродного метода для одного элемента с H_2 в качестве топлива. Поляризационное сопротивление анода $\text{Ca}_{0.25}$ -SFM не зависит от давления воды, но обратно пропорционально парциальному давлению водорода. На основе закона действующих масс и уравнения Батлера-Фольмера будет построена кинетическая модель и проведено сравнение с результатами анализа DRT. Диссоциационная адсорбция H_2 на поверхности электрода вносит наибольший вклад в поляризационный импеданс и имеет наибольшую энергию активации, что является скоростью-определяющей стадией анодной реакции.