

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Скутиной Любови Сергеевны
«Физико-химические свойства двойных перовскитов $\text{Sr}_2\text{MMoO}_{6-\delta}$ ($\text{M} = \text{Ni}, \text{Mg}, \text{Fe}$)
и композитов на их основе как перспективных анодов
твердооксидных топливных элементов»,
представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук
по специальности 1.4.4. Физическая химия

В настоящее время в качестве анодов ТОТЭ, способных заменить никель-керметные композиты, предложено множество материалов на основе сложных оксидов со структурой перовскита. Двойные перовскиты с общей формулой $\text{Sr}_2\text{VMoO}_{6-\delta}$, демонстрирующие высокую толерантность относительно процессов отравления серой и зауглероживания, а также обладающие достаточной электронной проводимостью, термической совместимостью с электролитом и химической стабильностью, являются перспективными материалами для их применения в качестве топливных электродов ТОТЭ. Однако оптимальных составов, обладающих необходимым комплексом целевых свойств, которому должны удовлетворять анодные материалы, до сих пор не выявлено. Одни сложные оксиды устойчивы на воздухе, но разлагаются в восстановительных атмосферах. Другие, наоборот, проявляют однофазность в восстановленном состоянии, но становятся неоднородными при переходе к окислительным условиям, что, как правило, ведет за собой деградацию многих функциональных свойств. Таким образом, диссертационная работа Скутиной Л.С., посвященная комплексному исследованию физико-химических свойств допированных двойных перовскитов $\text{Sr}_2\text{MMoO}_{6-\delta}$ ($\text{M} = \text{Ni}, \text{Mg}, \text{Fe}$) и композитов на их основе, направлена на установление перспективности их применения в электрохимических устройствах, что и обуславливает актуальность данной работы.

В рамках диссертационной работы впервые систематически изучены двойные перовскиты и установлен оптимальный состав, обладающий комплексом важных характеристик, позволяющих использовать его в качестве функционального анодного электрода; установлен состав, проявляющий приемлемые характеристики в качестве коллекторного слоя анода, а также дана оценка каталитическим свойствам исследуемых материалов в реакции окисления углеводородов кислородом воздуха. Совокупность проведенных исследований следует признать несомненной новизной и достоинством работы.

Для решения поставленных задач в работе использованы традиционные для физической химии современные экспериментальные методы, такие как рентгенофазовый анализ, термогравиметрия, дилатометрия, сканирующая электронная микроскопия. Сформулированные в работе выводы опираются на экспериментальные данные и не вызывают сомнения в их достоверности.

Основные результаты диссертационной работы опубликованы в рецензируемых научных журналах, доложены на тематических всероссийских и международных конференциях и съездах, что достаточно для апробации диссертационной работы. Тематика научных статей соответствует научному направлению исследований диссертанта. Автореферат диссертации хорошо представляет содержание работы и полностью соответствует паспорту заявленной научной специальности.

При ознакомлении с материалом диссертационной работы возникли следующие вопросы и замечания:

1. Сравнивая данные по устойчивости и электропроводности замещенных сложных оксидов с характеристиками исходных двойных перовскитов, следовало бы привести данные последних, например, в табл. 1 или на рис. 1 автореферата.
2. Достаточно ли продолжительности контактных отжигов в течение 10 ч для установления возможности взаимодействия состава $\text{Sr}_2\text{Ni}_{0.75}\text{Mg}_{0.25}\text{MoO}_{6-\delta}$ с LSGM?
3. Из автореферата не понятно, как получали композит $\text{Sr}_2\text{Ni}_{0.75}\text{Mg}_{0.25}\text{MoO}_{6-\delta} + 85$ мол.% NiO(p) – при совместном синтезе компонентов или в результате механического смешения отдельно синтезированных фаз. В случае совместного синтеза, как подтверждали формирование в композите фазы перовскита заданного состава? Наблюдали ли образование перовскита, обогащенного по никелю?

4. Чем все-таки обусловлен выбор NiO в качестве компонента композита, учитывая чувствительность фазовой целостности оксида к изменению парциального давления кислорода?

Полагаю, что по степени научной новизны, актуальности, практической значимости результатов диссертация «Физико-химические свойства двойных перовскитов $Sr_2MMoO_{6-\delta}$ (M = Ni, Mg, Fe) и композитов на их основе как перспективных анодов твердооксидных топливных элементов» представляет собой законченное научное исследование.

Считаю, что диссертационная работа удовлетворяет требованиям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней в УрФУ, а ее автор, Скутина Любовь Сергеевна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.4. Физическая химия.

Ермакова Лариса Валерьевна,
кандидат химических наук,
старший научный сотрудник Института химии твердого тела УрО РАН
620990, Екатеринбург, ГСП, ул. Первомайская, 91
Тел. +7-343-3623452, e-mail: larisaer@ihim.uran.ru

27.10.2021

Подпись Ермаковой Л.В. заверяю:

Ученый секретарь ИХТТ УрО РАН, к.х.н.

Е.А. Богданова

