

ОТЗЫВ

научного руководителя о работе Головачева Ивана Борисовича
«Кристаллическая структура, кислородная нестехиометрия и физико-химические свойства оксидов в системе $\frac{1}{2}\text{Sm}_2\text{O}_3\text{--BaO--}\frac{1}{2}\text{Fe}_2\text{O}_3\text{--CoO}$ »,
предоставленной на соискание ученой степени кандидата химических наук
по специальности 1.4.4. Физическая химия

Головачев Иван Борисович закончил магистратуру Института естественных наук УрФУ имени первого Президента России Б.Н. Ельцина в 2019 году и в том же году поступил в очную аспирантуру на кафедре физической и неорганической химии Института естественных наук УрФУ. Он начал научную работу на кафедре физической и неорганической химии Института естественных наук УрФУ на втором курсе обучения в бакалавриате, проявив заинтересованность и креативность. За время обучения им были освоены методы синтеза оксидных материалов и их аттестации, такие как рентгенофазовый и рентгеноструктурный анализ, методы термогравиметрического и кулонометрического определения кислородной нестехиометрии, методы измерения электрических свойств и другие. Он принимал активное участие в создании и модифицировании экспериментальных измерительных ячеек.

Головачев И.Б. входил в состав исполнителей мегагранта под руководством ведущего ученого (2019 – 2021 гг., проект № 075-15-2019-1924), работал инженером кафедры физической и неорганической химии (2018-2023 гг.), участвуя в организации лабораторного практикума. В настоящее время является исполнителем темы госзадания, являясь инженером Лаборатории химического дизайна новых многофункциональных материалов ИЕНиМ УрФУ. Результаты диссертации Головачева И.Б. опубликованы в 11 работах: из них 3 статьи в журналах, рецензируемых в БД Scopus, WoS, 8 тезисов конференций. Результаты научной работы доложены на конференциях различного уровня.

Во время обучения в аспирантуре Головачев И.Б. участвовал в работе оргкомитета российской молодёжной научной конференции с международным участием «Проблемы теоретической и экспериментальной химии». В течение двух лет был заместителем ответственного секретаря отборочной комиссии по приему ИЕНиМ, а также экспертом выездной приемной комиссии УрФУ в Республике Казахстан, выступал представителем Института и университета на образовательных выставках. Кроме того, принимал активное участие в проведении выездной Зимней школы по химии твердого тела.

Тематика диссертационной работы Головачева И.Б. связана с изучением методов получения сложных оксидов с перовскитоподобной структурой, образующихся в системе $\frac{1}{2}\text{Sm}_2\text{O}_3\text{--BaO--}\frac{1}{2}\text{Fe}_2\text{O}_3\text{--CoO}$, установление взаимосвязи между кристаллической структурой, кислородной нестехиометрией, электротранспортными и термомеханическими свойствами. Особенностью феррита на основе самария и бария является образование сложной упорядоченной пятислойной сверхструктуры, в которой вдоль оси *c* наблюдается чередование слоев, содержащих только самарий или барий, а также смешанных Sm/Ba слоев. Наряду с упорядоченными, в зависимости от катионного состава могут быть получены и обычные разупорядоченные оксиды со структурой перовскита. Совокупность свойств таких перовскитоподобных оксидов, позволяет считать их перспективными для применения в качестве катодных материалов среднетемпературных топливных элементов, поэтому разработка методов их получения и установление взаимосвязи «состав – структура – свойства» делает работу актуальной, имеющей важное **научное**, так и **практическое** значение. В

работе уточнены области гомогенности и структурные параметры твердых растворов $\text{Sm}_{0.1}\text{Ba}_{0.9}\text{Fe}_{1-x}\text{Co}_x\text{O}_{3-\delta}$ при 1100°C на воздухе; получены температурные зависимости кислородной нестехиометрии $\text{Sm}_2\text{Ba}_3\text{Fe}_{5-x}\text{Co}_x\text{O}_{15-\delta}$ ($x=0.5, 1, 1.5$) и $\text{Sm}_{0.1}\text{Ba}_{0.9}\text{Fe}_{1-y}\text{Co}_y\text{O}_{3-\delta}$ ($y=0.1, 0.3, 0.5$) и изотермические зависимости кислородной нестехиометрии от парциального давления кислорода для $\text{Sm}_{1.875}\text{Ba}_{3.125}\text{Fe}_5\text{O}_{15-\delta}$; выполнен модельный анализ дефектной структуры слоистого перовскита $\text{Sm}_{1.875}\text{Ba}_{3.125}\text{Fe}_5\text{O}_{15-\delta}$; получены зависимости относительного термического расширения и рассчитаны КТР для $\text{Sm}_2\text{Ba}_3\text{Fe}_{5-x}\text{Co}_x\text{O}_{15-\delta}$ ($x=1, 1.5$) и $\text{Sm}_{0.1}\text{Ba}_{0.9}\text{Fe}_{1-y}\text{Co}_y\text{O}_{3-\delta}$ ($y=0.1, 0.3, 0.5$); получены температурные зависимости общей электропроводности и термо-ЭДС на воздухе для $\text{Sm}_2\text{Ba}_3\text{Fe}_{5-x}\text{Co}_x\text{O}_{15-\delta}$ ($x=1, 1.5$) и $\text{Sm}_{0.1}\text{Ba}_{0.9}\text{Fe}_{1-y}\text{Co}_y\text{O}_{3-\delta}$ ($y=0.1, 0.3, 0.5$); получены изотермические зависимости общей электропроводности от парциального давления кислорода для $\text{Sm}_{0.1}\text{Ba}_{0.9}\text{Fe}_{0.9}\text{Co}_{0.1}\text{O}_{3-\delta}$.

Таким образом, работа Головачева И.Б. представляет собой завершенное научное исследование выполненное на современном уровне, результаты которого достоверны.

Диссертационная работа Головачева И.Б. соответствует научной специальности 1.4.4. Физическая химия, химической отрасли наук. Считаю, что по своей квалификации, и приобретенному опыту, по объему и качеству выполненных работ Головачев Иван Борисович заслуживает присуждению ему ученой степени кандидата химических наук.

Научный руководитель:
главный научный сотрудник отдела
химического материаловедения НИИ ФПМ
ИЕНиМ ФГАОУ ВО «Уральский
федеральный университет имени первого
Президента России Б.Н. Ельцина
д. х. н., профессор
Почтовый адрес: 620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19
эл. почта: v.a.cherepanov@urfu.ru

Черепанов
Владимир
Александрович

07 октября 2024 г.



Подпись *Черепанова В.А.*
Заверяю: вед. документовед
Александрова О.А.