

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации А.С. Мокрушина «Получение золь-гель методом тонких наноструктурированных плёнок состава $ZrO_2-xY_2O_3$, CeO_2-xZrO_2 и TiO_2-xZrO_2 (где $x = 0-50$ мол.%) и их хеморезистивные газочувствительные свойства при детектировании кислорода», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.01 – Неорганическая химия.

В диссертационной работе, представленной автором, освещены результаты актуальных исследований, касающихся разработки методик синтеза материалов на основе оксидов церия, циркония и титана для низкотемпературного детектирования кислорода. Ввиду широкой практической применимости датчиков на кислород при мониторинге состава выхлопных газов автомобилей, атмосферы помещений с ограниченной вентиляцией и т.д., данная работа посвящена актуальной проблеме, а полученные автором результаты (методы синтеза прекурсоров, порошков и пленок оксидов переходных металлов) имеют колоссальную практическую значимость.

Согласно четко сформулированной цели диссертационного исследования автор охватывает широкий спектр научных задач, которые представляют важную фундаментальную составляющую научных знаний в области неорганической химии. В частности, главным является разработка новых экспериментальных методов синтеза порошковых и токопленочных наноматериалов систем $ZrO_2-Y_2O_3$, CeO_2-ZrO_2 и TiO_2-ZrO_2 , изучены физико-химические характеристики и впервые доказана перспективность применения данных систем в качестве рецепторных материалов в хеморезистивных газовых сенсорах на O_2 и H_2 . Кроме этого автор предлагает оригинальный метод получения тонкопленочного сенсора методом трафаретной печати нанокристаллического порошка $ZrTiO_4$, что позволяет повысить воспроизводимость хеморезистивного отклика на водород при температуре детектирования $450\text{ }^\circ\text{C}$. Также следует отметить представленное

впервые автором комплексное исследование чувствительности к кислороду тонкой пленки TiO_2 , полученной методом молекулярного наслаивания, которая позволяет детектировать кислород (0.2–10%) при низких рабочих температурах (150–300 °С) с высоким откликом: $R_{\text{O}_2}/R_{\text{Ar}}$ на 10% O_2 при рабочей температуре 200 °С.

Достоверность результатов исследования не вызывает никаких сомнений, автором применен широкий комплекс современных физико-химических методов анализа характеристик и свойств полученных материалов (ДСК/ТГА/ДТА, ИК-спектроскопия, РФА, РЭМ, БЭТ, импедансная спектроскопия и многое др.), в том числе, газочувствительные свойства изучались на специально разработанной прецизионной установке. Проведен детальный анализ, систематизация и обсуждение полученных результатов, новизна и фундаментальная значимость которых очевидна. Представленный литературный обзор соответствует современной действительности в данной области знаний.

В качестве дополнения к данной диссертационной работе, хотелось бы дать только рекомендательные комментарии, касающиеся необходимости дальнейшего развития настоящего направления. В последующем требуется уделить детальное внимание влиянию пористости на время и величину отклика получаемых материалов, а также провести исследование разрабатываемых представленными подходами материалов, допированных благородными металлами.

Отдельно следует отметить наличие публикаций по теме диссертации, которые представлены в высокоцитируемых научных изданиях, что свидетельствует о высоком интересе международного научного сообщества к полученным автором результатам. Доклады на конференциях российского и международного уровня подтверждают вовлеченность соискателя в современные тренды развития науки и осведомленность о последних научных достижениях в его области.

Таким образом, представленная работа относительно своей актуальности, научной новизны, практической значимости и объему выполненных исследований отвечает всем требованиям пункта 9 Положения ВАК РФ «О порядке присуждения ученых степеней», а ее автор, Мокрушин Артем Сергеевич, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.01 – Неорганическая химия.

Отзыв подготовил:

Папынов Евгений Константинович

Кандидат химических наук

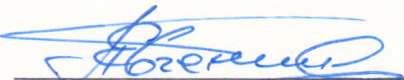
03.00.16 – Экология «химические науки»

ФГБУН Институт химии Дальневосточного отделения Российской академии наук (ИХ ДВО РАН)

Заведующий лабораторией композиционных и керамических функциональных материалов ИХ ДВО РАН, старший научный сотрудник

690022, Владивосток, Проспект 100-лет Владивостока, 159

Тел./Факс: +7(423) 2-311-889, 2-312-590, E-mail: chemi@ich.dvo.ru.

 /Е.К. Папынов/

Подпись Папынова Е.К. заверяю:

Начальник отдела кадров

ИХ ДВО РАН



17.05.2019 г.

 /М.И. Евсеенко/