

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации А.С. Мокрушина

«Получение золь-гель методом тонких наноструктурированных пленок 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

Использование в качестве рецепторных материалов оксидов металлов, обладающих нестехиометрией по кислороду и с дефектами в кристаллической структуре, как основы для получения новых наноматериалов для газовой сенсорики, несмотря на большой прогресс в этой области, является, по-прежнему, актуальной и значимой задачей. И эта задача успешно решается автором диссертации путем разработки методов синтеза порошков и тонкопленочных наноматериалов в системах $ZrO_2-Y_2O_3$, CeO_2-ZrO_2 и TiO_2-ZrO_2 с использованием в качестве прекурсоров алкоксоацетилацетонатов соответствующих металлов. Для этого в работе получены с применением сочетания методов золь-технологии и dip-coating, золь-технологии и ink-jet печати, метода молекулярного наслаивания пленки указанных оксидов металлов различных составов в широком диапазоне и определены возможности их применения в качестве рецепторных материалов в хеморезистивных газовых сенсорах при разных температурах на O_2 и H_2 .

К основным научным результатам диссертационной работы относятся:

1. Определение составов и кристаллических структур образующихся порошков и пленок в широком диапазоне варьирования концентраций с применением РФА и Раман-спектроскопии. Оценка размеров частиц образующихся материалов, поскольку эффективность работы газовых сенсоров на основе металлооксидов зависит от электрофизических свойств и размеров зерен поликристаллитов.

2. Установление закономерностей, связывающих хеморезистивный отклик на кислород с его содержанием, температурой детектирования и составом рецепторного материала.

3. Исследование возможностей наноструктурированных пленок регистрировать воспроизводимый отклик на кислород в широком диапазоне концентраций и влажности и определение рабочей температуры. Установление селективности на кислород по сравнению с другими анализитами.

Полученные материалы являются новыми и перспективны для создания миниатюрных, энергоэффективных сенсорных устройств, способных селективно детектировать кислород.

Замечание и вопрос.

1. На с. 9 приведена схема ... «происходит образование различных кристаллических фаз (рис.1): $m(x=0) \rightarrow t'(x=5) \rightarrow t''(x=10) \rightarrow c(x=15) \rightarrow r(x=33)$, что

сопровождается уменьшением среднего размера частиц в пленках с 38 ± 4 ($x=0$) до 13 ± 1 нм ($x=50$)... с буквенными обозначениями без пояснения в тексте.

2. Каким методом были определены размеры частиц?

Высказанное замечание не снижает научную и практическую значимость представленной работы. Работа выполнена на актуальную тему, имеет практическое значение, ее результаты докладывались на российских и международных конференциях, основные положения отражены в 7 статьях и 18 тезисах и материалах конференций.

По своему содержанию диссертационная работа соответствует требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года №842 (с изменениями и дополнениями), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук. Автор диссертации Артем Сергеевич Мокрушин заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.01 – неорганическая химия.

Федеральное государственное бюджетное учреждение
науки Институт химии Дальневосточного
отделения Российской академии наук (ИХ ДВО РАН),
пр. 100-летия Владивостока, 159, Владивосток,
Приморский край, РФ, 690022

Ведущий научный сотрудник
лаборатории сорбционных процессов,
доктор химических наук (специальность 02.00.04-
физическая химия)
тел. 8(423)2215298
e-mail: zemskova@ich.dvo.ru
22.05.2019

Zas

Земскова Лариса Алексеевна

Подпись Л. А. Земсковой заверяю.
Ученый секретарь Института химии ДВО РАН, к.х.н



Marinin

Д.В. Маринин