

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Горобцова Филиппа Юрьевича
«Синтез наноразмерных оксидов ванадия и вольфрама и электрохромные свойства плёнок на их основе», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.1 – Неорганическая химия

Соединения переходных металлов представляют собой большой класс неорганических веществ с уникальными физико-химическими свойствами, такими как мультивалентность, богатый полиморфизм, каталитические, электрические, магнитные свойства и др. В настоящее время особый интерес вызывают оксидные наноматериалы, являющиеся перспективными материалами для микроэлектроники, спинтроники и сенсорной техники.

В связи с вышеизложенным диссертационная работа Горобцова Ф.Ю., посвященная разработке фундаментальных основ синтеза наноразмерных оксидов ванадия и вольфрама с использованием алкоксоацетилацетонатов металлов в качестве прекурсоров, а также изучение электрохромных свойств плёнок на их основе, несомненно, является актуальной как с научной, так и практической точек зрения.

К достоинствам представленной в автореферате работы можно отнести следующее:

1. Диссертантом выполнен большой объем экспериментальных исследований по синтезу наноразмерных оксидов состава VO_2 , V_2O_5 , WO_3 , $\text{VO}_{2-x}\text{WO}_3$, $\text{V}_2\text{O}_{5-x}\text{WO}_3$ ($x = 0, 1, 2.5, 5, 10, 25, 50, 75, 90, 95, 97.5, 99$ и 100 ат. %) и нанесению соответствующих плёнок различными методами, а также изучению их физико-химических свойств полученных материалов с использованием широкого комплекса современных методов анализа (рентгеновской дифракции, просвечивающей электронной микроскопии, сканирующей электронной микроскопии, атомно-силовой микроскопии, ИК-спектроскопии, синхронного термического анализа).

2. Выявленные в работе закономерности о влиянии состава гидролитически активных гетеролигандных комплексов и условий гидротермальной обработки формирующихся на этапе золь-гель перехода дисперсных систем на микроструктуру, фазовый состав и дефектность синтезированных оксидных соединений могут быть использованы при направленном синтезе наноматериалов на основе оксидов ванадия и вольфрама с различными микроструктурными характеристиками для применения в широком спектре областей науки и техники (в электро- и

термохромных устройствах, солнечных элементах, литий-ионных аккумуляторах, суперконденсаторах и газовых сенсорах, обладающих улучшенными свойствами).

3. На основании изучения электрохромных свойств оксидных плёнок $V_2O_5-xWO_3$, сформированных методом погружения подложки и с применением печатных технологий, сделан вывод о влиянии химического состава материалов на особенности их поведения в видимом диапазоне электромагнитного спектра под воздействием приложенного электрического напряжения.

4. Показана эффективность использования толстой плёнки V_2O_5 , полученной методом микроэкструзионной печати, в качестве компонента резистивного газового сенсора на бензол. Полученная оксидная плёнка демонстрирует высокую селективность к C_6H_6 и воспроизводимый сенсорный отклик в диапазоне концентраций 4-100 ppm.

Вместе с тем к содержанию автореферата имеется ряд замечаний:

1. Для определения фазового состава синтезируемых образцов был использован метод рентгеновской дифракции. На дифрактограммах, приведенных на рис. 2б, 3а и 4, наблюдается значительное уширение дифракционных рефлексов. Это свидетельствует о том, что образующиеся кристаллиты являются наноразмерными.

На мой взгляд, было бы целесообразно провести количественную оценку дифракционных данных, рассчитав размеры кристаллитов (областей когерентного рассеяния - ОКР), исходя из величин полной ширины на половине высоты дифракционных пиков (так называемой полуширины пиков). Кроме того, было бы интересно сравнить полученные значения ОКР с результатами электронной микроскопии и сделать вывод о вероятной поликристалличности синтезированных порошков.

2. Объем представленного диссертантом автореферата несколько превышает объем, рекомендованный ВАК РФ для кандидатских диссертаций (16 с.).

Следует отметить, что указанные замечания ни в коей мере не снижают научной и практической ценности представленной диссертантом работы.

Содержание автореферата соответствует паспорту специальности 1.4.1 – «Неорганическая химия» (по химическим наукам). В целом,

диссертационное исследование по актуальности, поставленной задаче, новизне, достоверности и практической значимости полученных результатов соответствует требованиям п. 2.1-2.5 «Положения о присуждении учёных степеней в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институте общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова Российской академии наук (ИОНХ РАН) от 11.05.2022 г.», предъявляемым к кандидатским диссертациям, а диссертант Горобцов Филипп Юрьевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.1 – «Неорганическая химия».

Отзыв составил:

Попов Виктор Владимирович,
доктор химических наук по специальности 02.00.01 «Неорганическая химия»
и 02.00.11 «Коллоидная химия»,
старший научный сотрудник по специальности «Коллоидная химия»

Ведущий научный сотрудник
Национального исследовательского
ядерного университета «МИФИ»

В.В. Попов

02.12.2022

Адрес: 115409, Москва, Каширское ш., 31,
Национальный исследовательский
ядерный университет «МИФИ» (НИЯУ МИФИ)
Тел.: (495) 788-56-99 доб. 80-20
e-mail: VVPopov@mephi.ru

Подпись удостоверяю
Заместитель начальника отдела
документационного обеспечения
НИЯУ МИФИ

В.М. Самородов

