

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Горобцова Филиппа Юрьевича на тему «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

Оксиды ванадия(IV), ванадия(V) и вольфрама(VI) обладают широким спектром полезных свойств, благодаря которым они являются перспективными компонентами электрохромных устройств, суперконденсаторов, литий-ионных батарей, газовых сенсоров, катализаторов, органических фотоэлементов, и т.д. По этой причине исследования, посвященные методам синтеза данных оксидов в нанодисперсном состоянии и влиянию параметров синтеза на свойства продуктов, являются весьма актуальными и интересными с практической точки зрения.

В диссертационной работе Горобцова Филиппа Юрьевича изучены процессы получения оксидов состава VO_2 , V_2O_5 , WO_3 , $\text{VO}_2\text{-xWO}_3$ и $\text{V}_2\text{O}_5\text{-xWO}_3$ ($x = 0\text{-}100$ ат. %) с помощью золь-гель технологии и гидротермальной обработки формирующихся на этапе гидролиза и поликонденсации прекурсоров коллоидных систем. Научная новизна, в частности, заключается в показанном влиянии состава прекурсоров и параметров синтеза на структуру образующихся оксидных порошков. Например, установлено, что рост содержания алкоксильных фрагментов в составе алкоксоацетилацетоната ванадила приводит к снижению степени кристалличности соответствующего нанодисперсного оксидного порошка, гидротермальная обработка приводит к повышению степени кристалличности материала, особенно при повышенной температуре. Показано, что в системах $\text{VO}_2\text{-xWO}_3$ и $\text{V}_2\text{O}_5\text{-xWO}_3$ при $x \leq 5$ ат.% наблюдается образование твердого раствора, изоморфного моноклинной модификации диоксида ванадия $\text{VO}_2(\text{B})$; при более высоком содержании вольфрама порошки представляют собой наноконпозиты. На основе оксидных порошков, а также с использованием растворов прекурсоров, методами погружения подложки, струйной, микроплоттерной, микроэкструзионной и перьевой плоттерной печати получены оксидные пленки различной толщины и изучены особенности их формирования. Для некоторых пленок изучены электрохромные, электрофизические и хемосенсорные свойства. Показано, что оксиды состава $\text{V}_2\text{O}_5\text{-xWO}_3$ при $x \leq 50$ ат.% проявляют анодный электрохромизм, а при $x > 50$ ат. % - катодный.

Не вызывает сомнений большой объем проделанной экспериментальной работы, достоверность полученных результатов и высокий профессиональный уровень диссертанта. Диссертация является целостной и законченной работой, ее результаты апробированы выступлениями на конференциях всероссийского и международного

уровней и опубликованы в пяти статьях в рецензируемых российских и зарубежных журналах.

Работа оставляет положительное впечатление, замечания отсутствуют.

В целом, диссертационная работа по поставленным задачам, актуальности, научной новизне, достоверности и практической значимости соответствует требованиям п. 2.1-2.5 «Положения о присуждении ученых 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 диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а диссертант Горобцов Филипп Юрьевич заслуживает присуждения степени кандидата химических наук по специальности 1.4.1. Неорганическая химия.

Главный научный сотрудник Лаборатории неорганического синтеза Федерального государственного бюджетного учреждения науки Ордена Трудового Красного Знамени Института химии силикатов им. И.В. Гребенщикова Российской академии наук, доктор химических наук (по специальности 05.17.11 – технологии силикатных и тугоплавких неметаллических материалов), профессор



Тел.: +7 921 324 41 71 (моб.), e-mail: olgashilova@bk.ru

Адрес места работы: ИХС РАН, наб. Макарова, 2, 199034, Санкт-Петербург, Россия

Тел.: +7 812 328 07 02

e-mail: ichsran@isc.nw.ru

07.12.2022 г.

Подпись Шилова О.А.
удостоверяю



О.В. Круглова