

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Губановой Надежды Николаевны «Золь-гель синтез и физико-химическое исследование пористых объемных и тонкопленочных материалов на основе диоксида циркония и диоксида кремния, легированного платиной и палладием», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальностям 02.00.04 – Физическая химия и 02.00.01 – Неорганическая химия.

Диссертационная работа Губановой Н. Н. посвящена разработке физико-химических основ направленного золь-гель синтеза объемных и тонкопленочных пористых материалов на основе диоксидов циркония и кремния, изучению химического состава, структуры и свойств полученных ксерогелей, аэрогелей и монолитных высушенных гелей из диоксида циркония («циркониевых стекол») и тонких кремнеземных пленок, модифицированных наночастицами платины и палладия.

Пористые наноструктурированные материалы обладают значительной удельной площадью поверхности, поэтому находят применение в целом ряде областей науки и техники в качестве носителей лекарств, в составе катализаторов и сорбентов и др. Это обуславливает значительный интерес как к разработке методов синтеза таких материалов, так и к исследованию их структуры и свойств.

Всё это вместе представляется весьма перспективным направлением применения указанных в диссертационной работе Губановой Н. Н. материалов как в медицине в качестве носителей лекарственных средств, так и в альтернативной энергетике в качестве катализаторов и носителей катализаторов. В частности, тонкопленочные материалы на основе диоксида циркония и диоксида кремния, легированные платиной и палладием, полученные в работе успешно апробированы в качестве каталитических слоев водородно-воздушного топливного элемента. В оптике и других приложениях материал работы, предложенный автором, может быть использован как золь-

гель метод получения принципиально нового материала – монолитного прозрачного геля, так называемого «циркониевого стекла».

Теоретическая значимость предложенной работы связана с проведёнными исследованиями и полученными фундаментальными знаниями о взаимосвязи между условиями золь-гель синтеза материалов на основе аморфного ZrO_2 и SiO_2 , допированного наночастицами Pt/Pd, их строением и свойствами, способствующими расширению знаний о процессах, происходящих при золь-гель синтезе и вносящими существенный вклад в развитие современной физической и неорганической химии.

Особо следует отметить то, что исследование было поддержано грантами РФФИ № 12-03-31627 мол_а, № 16-02-00987 а, № 17-03-01201 а; именной стипендией ИХС РАН имени акад. Я.Б. Данилевича за цикл работ по теме «Нанокompозитный материал электродов ТЭ на основе кремнеземной матрицы, допированной наночастицами Pt» (2015 г.); премией конкурса научных работ ПИЯФ НИЦ КИ в области физики конденсированного состояния «Структура пористых стекол на основе диоксида циркония и аэрогели на основе аморфного диоксида циркония» (2015 г.); премией конкурса научных работ ПИЯФ НИЦ КИ в области прикладных исследований «Исследование состава и структуры кремнеземных пленок, содержащих биметаллические наночастицы Pt/Pd, для перспективных каталитических покрытий» (2019 г.). Часть работ и ряд исследований были выполнены в НИЦ «Курчатовский Институт» – ПИЯФ.

Учитывая вышеизложенное, актуальность темы диссертационной работы не вызывает сомнений.

Получены интересные научные результаты, из которых наиболее значимыми являются, вынесенные на защиту положения:

1. Получены новые фундаментальные данные о мезоструктуре, показателям пористости и фазовому составу ксерогелей на основе гидратированного диоксида циркония, получаемых золь-гель методом в различных условиях (рН среды, ультразвуковое воздействие).

2. На основе пропоксида циркония (IV) синтезированы седиментационно устойчивые золи, из которых получены частично закристаллизованные аэрогели с высокой удельной площадью поверхности в диапазоне 200-520 м²/г. При термообработке от 400 до 600°С происходит практически полная кристаллизация аэрогелей ZrO₂, при этом соотношение фаз t-ZrO₂ и m-ZrO₂ меняется в зависимости от температуры и структуры аэрогеля.

3. Исходя из пропоксида циркония (IV) синтезированы седиментационно устойчивые золи, из которых при оптимизированных условиях гелирования и сушки получены монолитные гели («циркониевые стекла»), отличающиеся трехуровневой фрактальной организацией структуры, высокими значениями коэффициента оптического пропускания света и коэффициента оптического преломления, и сохраняющие аморфную структуру вплоть до 400-450°С.

4. Определены оптимальные условия синтеза для получения кинетически и седиментационно устойчивых зольей на основе ТЭОС, допированных одновременно соединениями платины и палладия. Найдено оптимальное соотношение допантов, солей платины и палладия, для получения покрытий с высокой каталитической активностью.

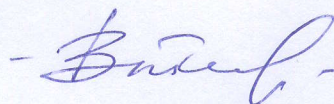
5. Высокая каталитическая активность кремнеземных пленок, допированных платиной и палладием, обеспечивается равномерным распределением по поверхности пленки наночастиц Pt/Pd размером 5-6 нм, отвечающих составу твердого раствора с молярным соотношением Pt к Pd равным 1:1.

Полученные результаты достигнуты с использованием современных физико-химических методов исследования, обсуждением полученных результатов на российских и международных научных мероприятиях, публикациями в ведущих рецензируемых научных журналах.

Качество и достаточность количества публикаций (12 статей в рецензируемых научных журналах, входящих в перечень ВАК, тезисы 33 докладов на научных конференциях) также не вызывает сомнений.

Исходя из данных, представленных в автореферате, можно заключить, что диссертационная работа Губановой Надежды Николаевны «Золь-гель синтез и физико-химическое исследование пористых объемных и тонкопленочных материалов на основе диоксида циркония и диоксида кремния, легированного платиной и палладием» удовлетворяет требованиям ВАК. Автор диссертационной работы заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальностям: 02.00.04 – Физическая химия и 02.00.01 – Неорганическая химия.

Доцент кафедры теоретических
основ материаловедения, Санкт-Петербургского
технологического института (ТУ), к.ф.-м.н.



Томаев Владимир Владимирович

Доктор технических наук по специальности 02.00.21 — химия твердого тела

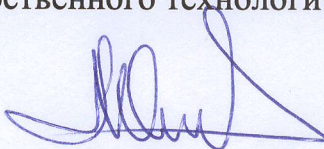
Кандидат химических наук по специальности 02.00.04 — физическая химия

Профессор по специальности 05.16.09 — материаловедение

Заведующий кафедрой теоретических основ материаловедения

Санкт-Петербургского государственного технологического института
(технического университета)

Сычев Максим Максимович



190013, Россия, Санкт-Петербург, Московский пр., д.26

Телефон: (812) 494-93-97, e-mail: msychev@yahoo.com

Подпись *Томаева В В и*
Сычева М М.
Начальник отдела кадров

