

ОТЗЫВ

**на автореферат диссертации Вохминцева Кирилла Владимировича
на тему «Закономерности формирования наносистем на основе ZnO и Bi₂O₃ и их
физико-химические свойства», представленной на соискание ученой степени
кандидата химических наук по специальности 05.16.08.- «Нанотехнологии и
наноматериалы» (химия и химическая технология)**

В последнее 10-летие большое внимание разработчиками новых функциональных материалов уделяется наноструктурированным порошковым полупродуктам на основе ZnO, предназначенным для получения материалов лазерных диодов, светодиодов, прозрачных электродов, плоских дисплеев и солнечных элементов, оптоэлектронных приборов, варисторов, фотокатализаторов, пигментов, сенсоров. Это обусловлено полупроводниковыми и пьезоэлектрическими свойствами ZnO, а также высокой подвижностью его электронов. **Актуальность избранной диссертантом темы** заключается в создании научных основ процесса получения наноструктурированных порошкообразных композитов, включающих в свой состав помимо ZnO 1-2 оксида из следующего ряда: Bi₂O₃, CeO₂, Cr₂O₃, CuO, NiO, Y₂O₃, ZrO₂. В диссертации своевременно **поставлена задача** установления влияния различных параметров процесса модифицированного золь-гель синтеза на фазовый состав и дисперсность порошков оксидов металлов. Впервые использовано сочетание гексаметилентетрамин-ацетилацетон и моноэтаноламин-ацетилацетон для получения нанопорошков оксидов Bi (субмикронных), Ce, Cr, Cu, Y, Zn, Zr и твердых растворов Y_xZr_{1-x}O₂, Ce_xZr_{1-x}O₂. Автором синтезировано 64 нанопорошка индивидуальных оксидов и композитов на их основе. Заслуживает особого внимания предложенный способ получения металл-оксидных порошковых смесей с размером кристаллитов от 3 до 70 нм с высокой химической гомогенностью, не подверженных расслоению. Это особенно важно для получения высококачественных новых композитных материалов с высокими эксплуатационными качествами. **Научная новизна** работы заключается в оригинальном способе получения на основе модифицированного золь-гель метода с использованием низкомолекулярных азотсодержащих компонентов, позволившим получить впервые 26 нанокомпозитов, которые являются важными полупродуктами для широкого спектра инновационных материалов. Предложенный метод химического декорирования наночастиц ZnO является экономичным и экологически приемлемым и имеет большое практическое значение для производства нанопорошков композитов в больших количествах. Разработанный способ может быть реализован в виде гибкой технологии на производстве актуальных наноматериалов с различной шириной запрещенной зоны.

Автореферат написан профессиональным языком с адекватным использованием современной терминологии и хорошо иллюстрирован. Основные положения работы четко сформулированы, выводы соответствуют поставленным задачам. Количество публикаций в авторитетных изданиях свидетельствуют о высоком научном уровне полученных результатов и их достоверности и оригинальности. Основные результаты,

приведенные в автореферате и вынесенные К.В. Вохминцевым на защиту, являются новыми и достаточно полно отражены в 7 публикациях в изданиях из списка ВАК РФ и международных научных изданиях с IF выше 2., а также апробированы на российских и международных конференциях по наноматериалам и нанотехнологиям.

В качестве замечания можно было бы отметить, что в автореферате автор недостаточно отразил практическое значение полученных им результатов.

В целом автореферат и научные публикации автора позволяют сделать вывод, что диссертация является законченным научно-исследовательским трудом, выполненным самостоятельно на высоком научном уровне. Работа соответствует классификационным признакам диссертации, определяющим характер результатов кандидатской диссертационной работы. Полученные автором результаты достоверны, выводы и заключения обоснованы.

Диссертационная работа К.В. Вохминцева полностью отвечает требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям и соответствует паспорту специальности 05.16.08 – Нанотехнологии и наноматериалы в части Формулы специальности «Теоретические и практические аспекты получения, обработки и применения материалов (объемных, компактных, порошковых, пленочных), состоящих из нанометрических (до 100 нм) элементов (кластеров, зерен), структуры которых оказывают определяющее влияние на их механические, физические и химические свойства» и Области исследования «Экспериментальные исследования процессов получения и технологии наноматериалов, формирования наноструктур на подложках, синтеза порошков наноразмерных простых и сложных оксидов, солей и других соединений, индивидуальных металлов и сплавов, в том числе редких и платиновых металлов», а ее автор Вохминцев Кирилл Владимирович заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата химических наук.

Должность, организация



член-корреспондент, доктор технических наук, профессор Гурский Леонид Ильич
Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
Адрес, тел., e-mail г. Минск, ул. П.Бровки 6, тел. 293-86-89, lhur@bsuir.by

Подпись _____ ---заверяю:

Должность _____ подпись _____
М.П.

ФИО

