

## Отзыв

на автореферат диссертации АЛЬМИЯШЕВОЙ Оксаны Владимировны

### **«ФОРМИРОВАНИЕ ОКСИДНЫХ НАНОКРИСТАЛЛОВ И НАНОКОМПОЗИТОВ В ГИДРОТЕРМАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ, СТРОЕНИЕ И СВОЙСТВА МАТЕРИАЛОВ НА ИХ ОСНОВЕ»**

на соискание ученой степени доктора химических наук  
по специальности 02.00.21 – Химия твердого тела

Диссертационная работа посвящена решению актуальной задачи – комплексного исследования закономерностей формирования, роста, структурных трансформаций наночастиц простых и сложных оксидов металлов с использованием современных физико-химических методов.

Исследование включает определение особенностей и установление механизмов формирования наночастиц одно- и многокомпонентных оксидов при дегидратации гидроксидов в гидротермальных условиях; определение влияния состояния исходных веществ на формирование наноситков со структурой хризотила; выявление особенностей процессов фазообразования в системах с наноразмерными пространственными ограничениями и определение условий формирования и свойств оксидных наноконпозитов со структурой «аморфная матрица - нанокристаллические включения»; определение особенностей формирования, строения и свойств наноконпозитов типа «полимерная матрица – наноразмерные оксидные включения»; установление влияние наноразмерного характера оксидных частиц реагентов на особенности протекания и механизмы твердофазных химических реакции с участием указанных частиц; изучение свойств полученных наноструктур и анализ перспектив их применения.

В качестве основных можно выделить следующие полученные результаты:

Автором работы разработана и экспериментально проверена физико-химическая модель, позволяющая теоретически прогнозировать структуру продуктов фазообразования в наноконпозитах типа «реакционная среда – наноразмерные гетерофазные включения».

Установлены условия, определяющие существование метастабильных структурных модификаций на основе диоксидов титана и циркония в наночастицах, полученных в гидротермальных условиях.

Автором впервые обнаружено формирование наночастиц типа «кристаллическое ядро - аморфная оболочка» при дегидратации в гидротермальных условиях соосаждённых гидроксидов цирконила и  $M(OH)_3$  ( $M = Y, In, Gd$ ), что позволило объяснить особенности поведения наночастиц в системах  $ZrO_2-M_2O$ . Создана теоретическая модель, с помощью которой описано формирование оксидных наночастиц переменного состава со строением «кристаллическое ядро - аморфная оболочка» в гидротермальных условиях.

Впервые выявлен механизм повышения критической величины теплового потока перехода от пузырькового режима кипения к плёночному при кипении дисперсий наночастиц  $ZrO_2$ , определяющийся самоорганизацией наночастиц на поверхности кипения в виде высокопористого иерархически организованного покрытия.

Практическое применение полученных в работе результатов связано с теоретически обоснованным целенаправленным синтезом материалов с заданными химическим и фазовым составом, размером частиц, состоянием поверхности и межкристаллитных барьеров. На основании анализа проведенного исследования можно выделить широкий круг применений результатов

диссертационной работы: материалы для электроники и медицины; катализаторы; термостойкие материалы; конструкционные материалы с регулируемыми механическими свойствами; оптические и магнитные материалы и др.

Полученные новые научные и практически значимые результаты в полной мере отражены в автореферате, сделанные выводы являются обоснованными. Результаты диссертационной работы опубликованы в многочисленных рецензируемых научных статьях и материалах конференций, получено 3 патента РФ.

В качестве несущественных замечаний, не снижающих значимость и качество выполненной работы, можно указать следующие:

В разделе «Методология и методы исследования» нет указания на теоретические расчеты, проводимые в работе. Кроме того, из текста неясно, какие алгоритмы термодинамических расчетов были применены в работе применительно к веществам в наноразмерном состоянии.

Диссертация Альмяшевой О.В. соответствует п. 9 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденному Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 N 842 с изменениями от 21.04.2016 N 335. В представленной работе на основе выполненных исследований разработаны теоретические положения направленного синтеза наночастиц, которые вносят существенный вклад в материаловедение функциональных наносистем.

На основании представленного автореферата можно заключить, что диссертационная работа Альмяшевой О.В. по объему исследований, научной новизне, достоверности результатов, их научной и практической значимости удовлетворяет требования, предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени доктора химических наук по специальности 02.00.21 – Химия твердого тела.

Заведующий кафедрой физической химии  
Белорусского государственного университета,  
доктор химических наук, профессор  
ул. Ленинградская, 14,  
220050 г. Минск, Беларусь  
+375 172 09 53 58  
pankov@bsu.by

В.В. Паньков

Доцент кафедры физической химии  
Белорусского государственного университета,  
кандидат химических наук  
ул. Ленинградская, 14,  
220050 г. Минск, Беларусь  
+375 172 09 53 58  
kotsikau@bsu.by

Д.А. Котиков

