

## О Т З Ы В

на автореферат диссертации

**Альмяшевой Оксаны Владимировны**

**«Формирование оксидных нанокристаллов и нанокомпозитов в гидротермальных условиях, строение и свойства материалов на их основе»**, представленной на соискание ученой степени доктора химических наук по специальности 02.00.21 – химия твёрдого тела

Наноразмерные порошки оксидных соединений представляют значительный интерес для практического использования в качестве модификаторов свойств керамических изделий, сплавов, наполнителей покрытий на основе органических связующих, компонентов каталитических композиций и т.п. Однако, несмотря на большое количество публикаций, посвящённых исследованию взаимосвязей условий синтеза с процессами образования, строением и характеристиками, в настоящее время не выработаны общие физико-химические подходы, позволяющие планировать и осуществлять направленный синтез наноразмерных оксидов с заданным распределением частиц по крупности, форме и составу. Между тем, разработка таких принципов позволяет не только резко расширить круг материалов, получаемых с участием таких нанопорошков, но и существенно повысить уровень управления их свойствами. Поэтому диссертационная работа Альмяшевой О.В., посвящённая установлению механизмов формирования наночастиц оксидов в гидротермальных условиях, безусловно, представляется актуальной.

В работе представлен обширный экспериментальный материал, касающийся стадий зародышеобразования и роста субмикронных частиц простых и сложных оксидов в широких диапазонах варьирования условий гидротермального синтеза. Автор использовал большое количество высокоинформативных и хорошо апробированных физических и химических методов исследования, благодаря чему полученные данные являются достоверными. Значительная часть результатов получена впервые. Так,

обнаружено стабилизирующее влияние аморфной оболочки на образование наночастиц с кристаллическим ядром; создана модель развития реакционной зоны при росте гибридных наночастиц, типа «кристаллическое ядро-аморфная оболочка»; установлена структурная взаимосвязь предзародышевого состояния и образующихся нанокристаллов. Автором впервые доказано, что кинетика формирования наночастиц определяется структурным соответствием исходного состояния и конечных продуктов; предложено теоретическое описание и проведено экспериментальное подтверждение влияния пространственных ограничений в реакционной зоне на структуру и морфологию образующихся оксидных наночастиц. В качестве одного из эффективных приложений развитых физико-химических моделей получены наноразмерные композиты аморфного оксида алюминия на кристаллическом ядре диоксида циркония, показана их высокая, сопоставимая с платиновыми катализаторами дожигания, эффективность окисления водорода при более высокой, до 1200°C, устойчивости к термической деградации. Не менее значительным практическим достижением является выявление и использование механизма повышения критической величины теплового потока в переходе к пузырьковому режиму кипения при нанесении на теплопередающую поверхность дисперсии наноразмерного оксида.

Основные результаты работы опубликованы в отечественных и международных научных журналах и доложены на российских и международных конференциях.

Исходя из вышесказанного, можно заключить, что диссертация Альмяшевой О.В. является научно-квалификационной работой, выполненной по актуальной тематике на высоком научном уровне. На основании полученного экспериментального материала автором разработаны теоретические положения, позволяющие прогнозировать особенности структуры и морфологии оксидных продуктов в условиях гидротермального

синтеза, совокупность которых можно квалифицировать, как крупное научное достижение в области химии твёрдого тела. Работа соответствует всем требованиям Положения о порядке присуждения учёных степеней (ПП РФ от 24.09.2013 №842 с изменениями от 21.04.2016 №335), и ее автор заслуживает присуждения ученой степени доктора химических наук по специальности 02.00.21 –химия твёрдого тела.

Составитель отзыва

В.Л. Кожевников

д.х.н. (02.00.21 –химия твёрдого тела)  
академик РАН  
Институт химии твёрдого тела УрО РАН  
Заведующий лабораторией оксидных систем  
620990 Екатеринбург, ул. Первомайская 91  
т. (343) 374 5219  
email: secretary@ihim.uran.ru

Подпись В.Л. Кожевникова заверяю:  
ученый секретарь ИХТТ УрО РАН  
д.х.н.

Т.А.Денисова

