

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Сахарова Константина Андреевича «Гликоль-цитратный синтез высокодисперсных тугоплавких оксидов состава $\text{La}_2\text{Zr}_x\text{Hf}_{2-x}\text{O}_7$, $\text{Gd}_2\text{Zr}_x\text{Hf}_{2-x}\text{O}_7$, $\text{La}_x\text{Gd}_{2-x}\text{Zr}_2\text{O}_7$, $\text{La}_x\text{Gd}_{2-x}\text{Hf}_2\text{O}_7$ », представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.01 – неорганическая химия

В настоящее время во всем мире резко возрос интерес к исследованиям в области синтеза и применения нанодисперсных материалов в силу уникальности их физико-химических свойств, существенно отличающихся от крупнокристаллических материалов того же состава. Диапазон методов получения наноматериалов чрезвычайно широк. Конденсационные методы (или «снизу-вверх») в последние годы получили большое распространение и продолжают совершенствоваться. При этом одной из эффективных методик получения нанодисперсных частиц сложных оксидов является золь-гель синтез, при котором используются комплексообразование компонентов с лимонной кислотой и полиэтерификация этиленгликолем с последующей полимеризацией системы и пиролизом синтезированного комплекса (метод Печини, или метод полимерных комплексов).

Соединения и твердые растворы, образующиеся в двухкомпонентных системах $\text{Ln}_2\text{O}_3\text{--MO}_2$ ($\text{Ln} = \text{La--Lu}$; M – катионы подгруппы IVB: Ti , Zr , Hf), представляют собой большой класс неорганических веществ, интересных как с научной (фазовый переход порядок \rightarrow беспорядок, образование фрустрированных магнитных структур и др.), так и практической (керамические теплозащитные покрытия (ТЗП), твердые электролиты для ТОТЭ, нейтронопоглощающие материалы, инертные матрицы для утилизации радиоактивных отходов и т.д.) точек зрения, которые интенсивно исследуются в последние годы.

В связи с вышеизложенным диссертационная работа Сахарова К.А., посвященная разработке методик гликоль-цитратного синтеза высокодисперсных оксидов состава $\text{La}_2\text{Zr}_x\text{Hf}_{2-x}\text{O}_7$, $\text{Gd}_2\text{Zr}_x\text{Hf}_{2-x}\text{O}_7$, $\text{La}_x\text{Gd}_{2-x}\text{Zr}_2\text{O}_7$, $\text{La}_x\text{Gd}_{2-x}\text{Hf}_2\text{O}_7$ и выявлению закономерностей, связывающих химический состав соединений с их кристаллической структурой, изучению процессов укрупнения частиц при термической обработке, а также получению и исследованию керамических материалов на их основе, несомненно, является актуальной как с научной, так и практической точек зрения.

На наш взгляд к достоинствам представленной в автореферате работы можно отнести следующее:

1. Диссертантом разработана методика гликоль-цитратного синтеза высокодисперсных оксидов состава $\text{La}_2\text{Zr}_x\text{Hf}_{2-x}\text{O}_7$, $\text{Gd}_2\text{Zr}_x\text{Hf}_{2-x}\text{O}_7$, $\text{La}_x\text{Gd}_{2-x}\text{Zr}_2\text{O}_7$, $\text{La}_x\text{Gd}_{2-x}\text{Hf}_2\text{O}_7$, которая может быть использована также для получения других соединений, образующихся в системах $\text{Ln}_2\text{O}_3\text{-MO}_2$ ($\text{Ln} = \text{La-Lu}$; M – катионы подгруппы IVB: Ti, Zr, Hf).

2. На основе изучения кристаллической структуры порошков $\text{Gd}_2\text{Zr}_2\text{O}_7$ и $\text{Gd}_2\text{Zr}_{1.5}\text{Hf}_{0.5}\text{O}_7$ автором сделан вывод о том, что в случае пограничных соединений ($r_{\text{Ln}^{3+}} : r_{\text{M}^{4+}} \sim 1.46$) на возможность протекания фазового перехода «флюорит \rightarrow пирохлор» большое влияние оказывают особенности метода синтеза и микроструктура образующихся частиц.

3. В результате изучения процесса парообразования $\text{La}_2\text{Hf}_2\text{O}_7$ в интервале температур 1940-2700°C была определена температурная зависимость парциального давления LaO над исследуемым образцом, которая в дальнейшем может быть использована для прогнозирования поведения керамических слоев ТЗП на основе соединений данного типа.

Вместе с тем к содержанию автореферата имеется ряд замечаний:

1. Диссертант неоднократно употребляет в тексте автореферата термин «остаточный углерод». Однако в автореферате не приведено никаких численных значений (т.е. величин) данного параметра, а также отсутствует вообще какое-либо упоминание метода определения содержания остаточного углерода, использованного в данной работе.

2. На одном из рисунков, обозначенных под общим названием Рис. 2 (стр. 12), приведен график зависимости ОКР от состава. При этом не указана погрешность, с которой проводилось определение ОКР (т.е. отсутствуют доверительные интервалы). В связи с этим возникает большое сомнение в возможности различить точки с величиной ОКР 4.1 и 4.3 нм (или 5 и 5.1 нм), как это было сделано диссертантом на рис. 2.

Следует отметить, что указанные замечания ни в коей мере не снижают научной и практической ценности представленной диссертантом работы.

В целом, по важности поставленных и исследованных вопросов, научно-техническому уровню их проработки и практическому значению полученных результатов материалы, представленные в автореферате,

полностью соответствуют требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а Сахаров Константин Андреевич заслуживает присуждения искомой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.01 – неорганическая химия.

Доктор химических наук,
старший научный сотрудник,
старший научный сотрудник
кафедры «Физика твердого тела
и наносистем» НИЯУ МИФИ

В.В. Попов

115409, Москва, Каширское ш., 31,
Национальный исследовательский
ядерный университет «МИФИ» (НИЯУ МИФИ)
тел. (495) 788-56-99 доб. 80-20
victorypopov@mail.ru

Подпись удостоверяю
Заместитель начальника отдела
документационного обеспечения
НИЯУ МИФИ

