

ОТЗЫВ

на автореферат ВИНОГРАДОВА Владимира Юрьевича на тему:
"Разработка способов получения материалов на основе цирконата гадолиния
и циркона с применением механоактивированного природного
и техногенного минерального сырья",
представленный на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 2.6.7. Технология неорганических веществ

Цирконийсодержащие материалы играют важную роль в материаловедении современных материалов с заданными функциональными свойствами. Керамика на основе циркона $ZrSiO_4$ вследствие высокой химической, механической и термической устойчивости обладает большим потенциалом для развития как традиционных, так и новых технологий. Однако синтез таких материалов требует определенного совершенствования, в том числе и путем разработки новых методов и приемов. В связи с этим оптимизация существующих и создание новых методов их получения, безусловно, является актуальным.

В.Ю. Виноградовым была поставлена и успешно реализована цель, связанная с совершенствованием существующих и разработкой новых способов синтеза цирконийсодержащих соединений – нанокристаллического цирконата гадолиния $Gd_2Zr_2O_7$ и церийсодержащих твердых растворов на основе циркона $(Ce,Zr)SiO_4$ – для получения эффективных функциональных материалов, перспективных для применения в высокотехнологичных областях.

Все это свидетельствует об актуальности выполненного исследования с точки зрения выбора объектов и использованных методов, то есть работа в этом отношении соответствует требованиям к диссертациям, представленным на соискание ученой степени кандидата наук.

Автором изучены варианты синтеза нанокристаллического $Gd_2Zr_2O_7$ прокаливанием различных прекурсоров, приготовленных с применением механоактивации (МА). Выявлены условия получения данного продукта с помощью твердофазного метода. Показано, что предварительная МА гидроксидного прекурсора позволяет получить при последующем обжиге высокодисперсные порошки $Gd_2Zr_2O_7$, удельная поверхность которых в 5-7 раз превышает таковую для порошков, синтезированных без МА. Методом электроискрового спекания (ЭИС) получена нанокристаллическая керамика $Gd_2Zr_2O_7$ с хорошими механическими показателями. Установлено, что применение МА смеси оксидов $SiO_2 \cdot nH_2O + ZrO_2 + CeO_2$ позволяет снизить температуру и время синтеза твердых растворов $(Zr_{1-x}Ce_x)SiO_4$ по сравнению с традиционным твердофазным методом. Степень иммобилизации Ce как аналога Pu при этом

возрастает с 5,0 до 6,4 ат.%, а скорость выщелачивания Се из полученных керамик соответствует требованиям ГОСТ Р 50926-96. Показана возможность использования диоксида циркония, полученного из БК ОАО "Ковдорский ГОК", и диоксида кремния, выделенного из отвального шлака комбината "Печенганикель" Кольской ГМК, для получения предложенным методом циркона и твердых растворов $(Zr_{1-x},Ce_x)SiO_4$ с повышенным содержанием Се.

Совокупность новых научно-обоснованных решений является существенным вкладом соискателя в решение проблемы совершенствования технологии получения цирконийсодержащих материалов. Полученные результаты соответствуют поставленной цели и задачам, а тема диссертации соответствует заявленной специальности.

Достоверность и обоснованность выводов и заключений автора не вызывает сомнений, т.к. они базируются на большой экспериментальной работе, выполненной с использованием современных методов физико-химического анализа.

Автореферат В.Ю. Виноградова хорошо оформлен, содержит большое количество фактического и иллюстративного материала. Основные результаты работы (выводы) обстоятельно сформулированы автором.

По материалам диссертации опубликованы 12 научных статей, 6 из которых в изданиях, индексируемых в базах данных Web of Science и Scopus, а также рекомендованных ВАК для публикации основных результатов диссертаций. Получены два патента на изобретение. Данные исследований апробированы на многих российских и международных научных конференциях.

По автореферату имеются вопросы и замечания.

1. При обсуждении ИК-спектров МА-смеси оксидов (с. 9) отмечены полосы валентных колебаний CO_3^{2-} ($1482-1396\text{ см}^{-1}$), но не проанализировано явное изменение узкой (обычно интенсивной) полосы C-O в области $880-850\text{ см}^{-1}$. Это же относится к характеристике ИК-спектров на рис. 6 (с. 12).

2. Как автор представляет повышенную стабильность групп CO_3^{2-} (с. 12)?

3. Имеет ли смысл выполнять карбонизацию в сочетании с МА гидроксидного прекурсора, если термообработка и исходного, и МА карбонизированного прекурсоров позволяет получить фазово-чистый нанокристаллический цирконат гадолиния (вывод 4, с. 22)?

Несмотря на имеющиеся вопросы и замечания, общая оценка работы, безусловно, положительная. Диссертационная работа "Разработка способов получения материалов на основе цирконата гадолиния и циркона с применением механоактивированного природного и техногенного минерального сырья" отвечает

критериям, изложенным в пунктах 9-14 "Положения о порядке присуждения ученых степеней", утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 № 842 (в действующей редакции), а ее автор, ВИНОГРАДОВ Владимир Юрьевич заслуживает присвоения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.7. Технология неорганических веществ.

Косенко Надежда Федоровна

доктор технических наук, профессор,
профессор кафедры технологии керамики и электрохимических производств
ФГБОУ ВО "Ивановский государственный химико-технологический университет"
Адрес: 153000, Россия, г. Иваново, Шереметевский просп., 7
Тел.: 8(4932)30-73-46, д. 2-41. Факс: 8(4932)30-18-14.
e-mail: htnism@isuct.ru, nfkosenko@gmail.com
Веб-сайт: <http://isuct.ru>
Телефон автора отзыва: +79612482434

Я, Косенко Надежда Федоровна, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

18.11.2025 г.



Косенко Н.Ф.

Подпись Косенко Н.Ф. заверяю,

Ученый секретарь



Хомякова А.А.