

В диссертационный совет ГУ 212.224.15  
при ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский горный университет

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Шарикова Феликса Юрьевича** на тему: «Развитие научных основ гидротермальной технологии получения дисперсных неорганических материалов», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.17.01 – Технология неорганических веществ

Диссертация Шарикова Ф.Ю. посвящена актуальной теме - развитию технологии гидротермального синтеза функциональных нанодисперсных неорганических материалов с заданным размером и морфологией частиц. Важно отметить, что большое внимание в работеделено разработке подходов к определению оптимальных технологических условий процесса и последующего его масштабирования в аппаратах автоклавного типа.

Вызывает интерес эффективно реализованная в рамках работы методология исследования. Достаточно убедительно обосновывается целесообразность использования *in situ* калориметрии Кальве как универсального и относительно доступного инструмента исследования кинетики химических превращений в гидротермальных условиях. Использование названного инструмента исследования позволило автору получить весьма богатую информацию о кинетике тепловых эффектов процесса гидротермального синтеза, закономерностях формирования температурного поля в реакционном объеме и использовать информацию в сочетании с результатами *ex situ* анализа твердой фазы в качестве базы для определения неоднородностей ее концентрации с учетом кинетики тепломассопереноса в условиях естественной конвекции.

Достойно отметить, что предложенная методология исследования была успешно апробирована на широком круге различных объектах (простые нанодисперсные оксиды – ZnO, TiO<sub>2</sub>, ZrO<sub>2</sub>, HfO<sub>2</sub>; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, солевые системы – гидросиликаты Mg<sub>3</sub>Si<sub>2</sub>O<sub>5</sub>(OH)<sub>4</sub> и сложные фосфаты LiFePO<sub>4</sub>) и подтвердила свою высокую эффективность и техническую доступность.

Среди научно значимых результатов работы следует указать на полученный автором богатый экспериментальный материал по исследованию кинетики и механизма гидротермальных реакций с иллюстрацией возможностей использования калориметрии тепловых потоков, которыми сопровождается гидротермальный синтез. В работе обосновано применение формально-кинетических моделей для описания полученных экспериментальных данных, выявлена взаимосвязь между морфологией продуктов и природой прекурсоров гидротермальных реакций.

ОТЗЫВ

ВХ. № 9-77 от 22.04.22  
АУ УС

К практически значимым результатам работы относятся алгоритм определения технологических условий для реализации процесса в реакторе автоклавного типа с использованием кинетической модели тепловыделения и результатов анализа твердофазных продуктов реакции, а также решение проблемы масштабирования для аппаратов без перемешивания с учетом определяющей роли конвекционных потоков. Полученные при выполнении работы результаты позволяют реализовать технологию многоассортиментного гидротермального синтеза функциональных неорганических материалов и предоставляют в распоряжение специалистов по материаловедению и технологов инструмент и алгоритм исследования для решения этой задачи.

Автореферат написан понятным языком, отражает структуру диссертации и дает представление о ее научно и практически значимых результатах. Автореферат содержит значительный иллюстративный материал, включающий результаты кинетического анализа и моделирования гидротермальных реакций.

Результаты работы достаточно широко опубликованы в изданиях из перечня ВАК и изданиях, входящих в международные базы данных Scopus и Web of Science. Научный профиль и уровень изданий соответствует научной специальности диссертации. Материалы квалификационной работы прошли широкую апробацию на международных и российских конференциях.

#### **Замечания по автореферату:**

1. Не понятно, почему результаты кинетического анализа, представленные на рисунке 5, не соотнесены с каким-либо конкретным гидротермальным синтезом.
2. В реферате отсутствует рисунок под номером 25, на который сделана ссылка на с. 32 автореферата.
3. В рамках автореферата не приведено четкой аргументации критического объема реактора, кинетические исследования на котором не могут быть использованы для прогнозирования гидротермального синтеза без учета конвекционных эффектов.
4. Автору следовало бы защитить научно-техническую новизну результатов работы запатентованными техническими решениями на изобретения, поскольку, судя по автореферату, такая возможность проглядывается.

Сделанные замечания не снижают в целом положительную оценку работы и не оказывают существенного влияния на ее научную и практическую ценность.

В заключение, согласно выше изложенному, можно сделать вывод, что диссертация «Развитие научных основ гидротермальной технологии получения дисперсных неорганических материалов», представленная на соискание ученой степени доктора технических наук, отвечает требованиям раздела 2 «Положения о присуждении ученых степеней» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет», утвержденного приказом ректора Горного университета от 20.05.2021 № 953 адм, а ее автор Шариков Феликс Юрьевич заслуживает присуждения ему ученой степени доктора технических наук по специальности 05.17.01 – Технология неорганических веществ.

Профессор,

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тамбовский государственный технический университет»,

Д.т.н., профессор

Долгунин Виктор Николаевич

«11 » апреля 2022 г.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Тамбовский государственный технический университет"

Почтовый адрес: 392000, Тамбовская область, г. Тамбов, ул. Советская, д. 106

Официальный сайт в сети Интернет: [www.tstu.ru](http://www.tstu.ru)

e-mail: [tstu@admin.tstu.ru](mailto:tstu@admin.tstu.ru)

Телефон: (4752) 63-10-19; 63-04-88

Подпись Долгунина Виктора Николаевича заверяю



М.П.

«11 » апреля 2022 г.

Г.В. Мозгова