

## 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 важной и актуальной теме - развитию и совершенствованию методик реакционной калориметрии и кинетического анализа для исследования и математического моделирования процессов гидротермального синтеза дисперсных неорганических материалов с целью поиска оптимальных технологических условий и последующего масштабирования этих реакций в промышленных аппаратах-автоклавах. Разработка и использование математических моделей реакций и аппаратов - важная часть современных исследований по разработке научных основ технологии получения новых материалов. Математическую модель реакции разрабатывают по результатам экспериментальных кинетических исследований, для которых предпочтительно использовать *in situ* методы контроля превращений компонентов. Это в полной мере относится к исследованию гидротермальных процессов получения различных функциональных дисперсных материалов.

Литературный обзор диссертации посвящен методам *in situ* исследования и контроля гидротермальных процессов. Проведен анализ особенностей и фундаментальных ограничений для различных спектроскопических и дифракционных методов. Калориметрия теплового потока определена как универсальный и сравнительно доступный инструмент *in situ* исследования кинетики химических превращений в гидротермальных условиях, а информация о закономерностях и кинетике тепловыделения является основой для учета

ОТЗЫВ

ВХ. № 9-69 от 15.04.2012  
ЛУ УС

температурных и концентрационных неоднородностей в аппаратах за счет конвективного тепло- и массопереноса.

Предложенная методология исследований была разработана и проверена на 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 зарекомендовала себя как эффективная и сравнительно доступная.

Научная новизна работы несомненна. Автор получил значительный экспериментальный материал по исследованию кинетики и механизма гидротермальных реакций с использованием калориметрии теплового потока, был предложен алгоритм поиска оптимальных технологических условий для реализации процесса в реакторе-автоклаве с использованием кинетической модели тепловыделения и результатов анализа продуктов реакции, а также дано решение проблемы масштабирования для аппаратов без перемешивания. Предложена принципиальная схема организации опытного гибкого производства функциональных дисперсных материалов.

В работе обоснованы формально-кинетические модели для описания полученных данных, выявлена взаимосвязь между морфологией продуктов и природой прекурсоров гидротермальных реакций. Рассмотрена проблема масштабирования гидротермальной технологии получения дисперсных материалов при переходе от исследовательского микрореактора к аппаратам большего объема с учетом конвективных потоков. Автореферат написан понятным языком, передает структуру диссертации и дает представление о ее содержании. Полученные при выполнении работы результаты позволяют по-новому реализовать многоассортиментную технологию гидротермального синтеза функциональных неорганических материалов, что позволяет предоставить в распоряжение материаловедов и технологов инструмент и алгоритм исследования для решения этой задачи. Автореферат содержит значительный иллюстративный материал, включая результаты кинетического анализа и моделирования гидротермальных реакций.

Основное содержание работы опубликовано в изданиях из перечня ВАК и изданиях, входящих в международные базы данных и системы цитирования Scopus, Web of Science. Тематика и уровень изданий соответствует научной специальности, по которой защищается диссертация. Автор неоднократно выступал с докладами по теме работы на профильных международных и российских конференциях. Автореферат диссертации оформлен в соответствии с требованиями соответствующего «Положения о присуждении ученых степеней», принятом в Горном университете.

**Замечания по автореферату следующие:**

1. Основные экспериментальные результаты по исследованию кинетики гидротермальных реакций синтеза различных объектов подробно представлены в главе 4 автореферата (стр. 18-30) и в виде рисунков на вклейках. Но некоторые весьма интересные результаты, полученные в диссертации и упомянутые в Заключение (пункт 5 на стр. 36), в реферате не приведены.

2. В главе 6 автореферата (стр. 33) кратко упомянуты результаты испытаний нано структурированных добавок в цементный клинкер (видимо, только для наиболее эффективной добавки) и не приведена таблица с результатами испытаний по всем образцам.


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

В заключении по отзыву на автореферат 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.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Ордена Трудового Красного Знамени Институт химии силикатов им. И.В. Гребенщикова Российской академии наук

В. н. с. лаборатории физико-химического конструирования и синтеза функциональных материалов (ЛФХКСФМ), к. т. н.



**Уголков Валерий Леонидович**  
«14» апреля 2022 г.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Ордена Трудового Красного Знамени Институт химии силикатов им. И.В. Гребенщикова Российской академии наук

Почтовый адрес: 199034, Санкт-Петербург, наб. Макарова, 2

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

e-mail: [ichsran@isc.nw.ru](mailto:ichsran@isc.nw.ru)

Телефон: +7 (812) 328-07-02; +7 (812) 328-85-62

Подпись **Уголкова Валерия Леонидовича** заверяю (дата, ФИО заверяющего лица, подпись, печать организации)

М.П.

Заведующий  
отделом кадров



О.В. Круткова

Почтовый адрес направления отзыва:

199106, г. Санкт-Петербург, 21-я В.О. линия, дом 2. Секретариат Ученого Совета Горного университета.