

ОТЗЫВ

**на автореферат диссертации Банных Денис Андреевич на тему:
«Высокотемпературные материалы на основе боридов циркония,
гафния и вольфрама, полученные с участием промежуточной жидкой
фазы», представленной на соискание ученой степени кандидата
химических наук по специальности 1.4.15. Химия твердого тела**

Актуальность темы диссертации Д.А. Банных не вызывает сомнения, поскольку в России возрастает потребность в разработке инновационных технологий получения сверхвысокотемпературной керамики для применения в атомной энергетике и аэрокосмической технике. Методы и подходы, используемые диссертантом, обеспечивают возможность снижения температуры получения сверхвысокотемпературной керамики без ухудшения ее целевых свойств, что отвечает приоритетным направлениям развития науки и техники в части разрабатываемых технологий.

Научная значимость диссертационной работы, прежде всего, заключается в реализации принципа формирования плотной сверхвысокотемпературной керамики в многокомпонентных боридных системах: $ZrB_2-SiC-Cr$, $HfB_2-SiC-Cr$ и W_2B-Ir , через промежуточную жидкую фазу, образующуюся при введении дополнительного компонента, что позволяет понизить температуру спекания и увеличить плотность керамики благодаря ускорению процессов массопереноса через жидкую фазу. Автором диссертации получены новые фундаментальные данные о взаимодействии в многокомпонентных системах $MB_2-SiC-Cr$ ($M=Zr, Hf$) и тройной системе $W-Ir-B$. Установлено влияние хрома на фазообразование, спекаемость и окислительную стойкость систем MB_2-SiC ($M = Zr, Hf$).

Практическая значимость работы Д.А. Банных связана с возможностью использования полученных результатов при разработке технологических процессов получения плотной тугоплавкой монокристаллической керамики.

керамики и плотных керамических покрытий методами, которые включают образование жидкой фазы. Подобные материалы востребованы при разработке деталей и узлов в аэрокосмической технике. Особо следует отметить, что новизна и практический технический результат диссертационного исследования подтверждается наличием патента РФ на «Способ получения активированного порошка металлического иридия».

Достоверность результатов диссертации подтверждается использованием Д.А. Банных целого ряда взаимодополняющих методов исследования – рентгенофазовый анализ, в том числе с использованием обработки порошковых дифрактограмм по методу Ритвельда; сканирующая электронная микроскопия с элементным микроанализом, проводимым на различном ускоряющем напряжении; дифференциальный термический и гранулометрический анализы.

По результатам диссертационного исследования Д.С. Банных опубликовано достаточное количество публикаций (5 статей, входящих в базы данных ВАК, РИНЦ, а также WoS, Scopus), отражающих результаты диссертации.

Автореферат написан хорошим научным языком, хорошо иллюстрирован. В целом, судя по автореферату, работа производит очень хорошее впечатление.

По материалу, представленному в автореферате, возник следующий вопрос:

- Представляет интерес сравнить эффективность от реализации принципа формирования плотной сверхвысокотемпературной керамики в многокомпонентных боридных системах: $ZrB_2-SiC-Cr$, $HfB_2-SiC-Cr$ и W_2B-Ir через промежуточную жидкую фазу, образующуюся при введении дополнительного компонента, с другими известными подходами.

Заключение. Отмеченные замечания не влияют на общее положительное впечатление от работы. Рецензируемая научно -

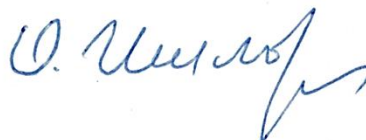
квалификационная работа по актуальности темы, новизне, научному и практическому значению полученных результатов, обоснованности выводов, объему и уровню исполнения соответствует требованиям, предъявляемым пунктом 9-11, 13, 14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. №842 в действующей редакции, и требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Банных Денис Андреевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.15. Химия твердого тела

Главный научный сотрудник лаборатории неорганического синтеза
Федерального государственного бюджетного учреждения науки Ордена
Трудового Красного Знамени Института химии силикатов
им. И.В. Гребенщикова Российской академии наук (ИХС РАН)
Доктор химических наук по специальности 05.17.11 – технология силикатных
и тугоплавких неметаллических материалов, профессор
Шилова Ольга Алексеевна

Адрес: наб. Макарова, 2, Санкт-Петербург, 199034, Россия

Тел.: +7 (812) 325 21 13, +7 921 324 41 71

e-mail: olgashilova@bk.ru



Я, Шилова Ольга Алексеевна, даю согласие на обработку моих персональных данных, связанных с защитой диссертации и оформлением аттестационного дела Д.А. Банных, и их дальнейшей обработкой».

02 мая 2024 г.

Подпись О.А. Шиловой

удостоверяю

И.О. зав. отделом кадров



Тользева Р.Р.