

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Суворовой Вероники Сергеевны «**Получение тугоплавких керамик на основе карбонитрида гафния методом самораспространяющегося высокотемпературного синтеза**», представленную на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.6.5 – Порошковая металлургия и композиционные материалы.

Получение тугоплавких керамик, способных выдерживать экстремальные тепловые и механические нагрузки, является чрезвычайно актуальной задачей современного материаловедения. В частности, карбонитрид гафния имеет рекордно высокую на сегодняшний день температуру плавления (свыше четырех тысяч градусов). Традиционные методы получения карбонитридов переходных металлов требуют значительных временных и энергетических затрат. В представленной работе предложен альтернативный энергоэффективный способ получения указанных соединений на основе СВС (самораспространяющийся высокотемпературный синтез), который позволяет получать материалы нестехиометрического состава методами горения. В исследовании изучен механизм и кинетика фазообразования в системах Hf-C-N, Ta-Hf-C-N, разработан способ получения тугоплавкого керамического материала на основе карбонитрида гафния. Найдены оптимальные условия синтеза керамических материалов в системах Hf-C-N и Ta-Hf-C-N. Актуальность и практическая значимость результатов работы не вызывает сомнений. Работа имеет все шансы вызвать большой интерес у специалистов в области прикладного материаловедения. По содержанию работы имеется ряд замечаний.

1. В автореферате не представлена схема экспериментальной установки для изучения фильтрационного горения при различном давлении азота. Между тем, по способу реализации синтеза, возникает ряд вопросов.

2. К сожалению, не представлена тепловая структура волн горения в различных средах (рис.2). Последнее было бы дополнительным свидетельством в пользу предлагаемой модели процесса (рис.8).

3. Эксперимент, представленный на рис.9 не позволяет определить величины температур плавления, а позволяет провести лишь сравнительный анализ.

4. Для реализации реакций по схемам (1)-(6), (8)-(11) нет достаточно строгих обоснований.

Вместе с тем, оценивая диссертацию по совокупности и значимости полученных результатов, следует констатировать, что она является завершенным научно-квалификационным исследованием, в котором представлено решение важной задачи

современного материаловедения. Представленная диссертационная работа «Получение тугоплавких керамик на основе карбонитрида гафния методом самораспространяющегося высокотемпературного синтеза» соответствует требованиям действующего Положения ВАК о порядке присуждения учёной степени кандидата наук, а ее автор, Суворова Вероника Сергеевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.5 – Порошковая металлургия и композиционные материалы.

Филимонов Валерий Юрьевич

доктор физико-математических наук,

главный научный сотрудник лаборатории

гидрологии и геоинформатики. Институт водных и экологических проблем СО РАН (ИВЭП СО РАН, <http://www.iwep.ru>)

адрес: 656038 Барнаул, ул.Молодёжная д.1.

Телефон: (3852) 550082,

E-mail: [vyfilimonov@rambler.ru](mailto:vyfilimonov@rambler.ru)

Подпись В.Ю.Филимонова заверяю,

ученый секретарь ИВЭП СО РАН,

кандидат физико-математических

наук



Трошкин Д.Н.

10.10.2022