

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Вихман Сергея Валерьевича**
**«СИСТЕМЫ НА ОСНОВЕ ТУГОПЛАВКИХ СОЕДИНЕНИЙ КАК ОСНОВА НОВЫХ
КЕРАМИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ
ЭКСПЛУАТАЦИИ»,**

представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности
2.6.14 – Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов

Диссертация Вихман Сергея Валерьевича посвящена актуальной проблеме – решению вопроса о подборе компонентов, целенаправленно вовлекаемых в создание планируемого многокомпонентного материала, а также исследование взаимодействия этих компонентов с SiC и (или) MoSi₂ с целью выбора таковых по принципу совместимости в широком интервале температур. Композиционные материалы, включающие термодинамически совместимые с MoSi₂ фазы (в первую очередь – SiC и Me_xO_x, где Me – Al, Y, Ln), позволяют реализовать в материале комплекс свойств, недостижимый в мономатериалах. Автором предложен особый подход – использование сложных оксидов и их комбинаций

Актуальность выбранной темы исследования подтверждается реализацией следующих научных проектов: под руководством соискателя выполнена проектная часть государственного задания № 10.25.25.2014/К «Создание жаропрочных жаростойких композиционных керамических материалов на основе дисилицидов переходных металлов и сложных оксидов»; в качестве члена научной группы грант РНФ № 198-73-10180 «Высокотемпературные материалы с управляемой структурой на основе эвтектических систем с участием силицидов и боридов переходных металлов и ковалентных соединений кремния», грант РФФИ № 18-053-18014 «Структурозависимые свойства гетерогенных систем и твердых растворов на основе сверхвысокотемпературных соединений циркония, гафния, тантала и ниобия».

Научная новизна диссертационной работы заключается: в установлении вида 30 двойных квазибинарных ниже температуры разложения карбида кремния политемических разрезов, определения температуры и координат эвтектик в двойных системах SiC-Me_xBy, SiC-MeSi₂, MeB₂-MeSi₂, MeC-MeSi₂, W₂B₅-LaB₆, W₂B₅-Me^{IV-V}C; в определении минимальных температур плавления и координат тройных эвтектик для 9 квазитройных систем SiC-B₄C-LaB₆, SiC-B₄C-GdB₆, SiC-B₄C-W₂B₅, SiC-B₄C-CrB₂, SiC-MoSi₂-ZrB₂, SiC-MoSi₂-HfB₂, SiC-LaB₆-W₂B₅, SiC-W₂B₅-ZrB₂, SiC-W₂B₅-HfB₂, на основе которых возможно создание функциональных высокотемпературных материалов конструкционного, износостойкого, термоэмиссионного и электротехнического назначения; в адекватном расчете параметров эвтектик для неизученных систем-аналогов; в получении массива данных о термодинамической и термомеханической совместимости алюминатов РЗЭ и их комбинаций с компонентами систем SiC-MoSi₂; в разработке подхода к получению алюминатных фаз заданного химического состава путем синтеза из оксидных порошковых смесей и осажденных смесей гидроксидов на поверхности зерен карбида кремния и дисилицида молибдена при вторичной спекании керамики; также, отработаны режимы вторичного спекания систем без приложения давления.

Теоретическая ценность работы заключается в расширении базовых данных о строении диаграмм состояния 30 двойных квазибинарных и 9 квазитройных систем. Подготовлен физико-химический базис для выбора состава и технологических параметров создания

высокотемпературных керамических материалов на основе карбида кремния, боридов и силицидов.

Практическая значимость результатов работы заключается в получении перспективных жаростойких электропроводных керамик, разработка высокотемпературных керамик на основе дисилицида молибдена, в отработке технологии материалов на основе высокотемпературных диборидов циркония с изучением свойств. Тем самым, автором проектирован спектр керамических функциональных материалов высокотемпературного назначения для современной техники.

Автором в работе использована современная методологии и методы исследования.

Достоверность результатов исследований не вызывает сомнений и подтверждена применением в исследовании современных и стандартизированных физико-химических методов анализа, воспроизводимостью результатов исследований в лабораторных и производственных условиях, участием в международных конференциях, а также публикациями в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК РФ.

Автором успешно достигнута поставленная цель и решены все задачи диссертационного исследования. Замечаний по работе нет.

Диссертационная работа Вихман Сергея Валерьевича на тему «Системы на основе тугоплавких соединений как основа новых керамических материалов для экстремальных условий эксплуатации» представляет собой завершённую научно-квалификационную работу, в которой содержится решение важной научно-технической задачи, направленной на разработку высокотемпературных материалов на основе 2-3х и более фазных керамик. Диссертация соответствует основным требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям, согласно п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. №842 (в действующей редакции), а ее автор, Вихман Сергей Валерьевич, заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 2.6.14 – Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов.

Доктор технических наук,
профессор кафедры МиФМ
ФГБОУ ВО Уфимский
университет науки и технологий
450078, г. Уфа, ул. Мингажева, 100
e-mail: rusairu@ufanet.ru
Тел. (347) 228-62-78

У.Ш. Шаяхметов

« 18 » 09 2024 г.

Подпись Шаяхметова У.Ш. УДОСТОВЕРЯЮ:



Шаяхметова У.Ш.
« 18 » 09 2024 г.
Заведующий общим отделом УУНИТ Т.Ш. Мухометова
Мухометова Т.Р.

Шаяхметов Ульфат Шайхизаманович
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уфимский университет науки и технологий»