

## Отзыв

на автореферат диссертации Истоминой Елены Иннокентьевны  
на тему «Кремнийсодержащие МАХ фазы и карбидные материалы  
в реакциях с участием монооксида кремния»,

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

Диссертационная работа Е.И. Истоминой посвящена актуальной теме – разработке способов синтеза ультравысокотемпературных керамических материалов нового поколения на основе кремнийсодержащих МАХ-фаз. Эти материалы находят все большее применение при эксплуатации в условиях агрессивных сред и критических термомеханических нагрузок, однако на сегодняшний день способы их получения остаются преимущественно на начальных уровнях технологической готовности. Автором на основании проведенных комплексных исследований предложен новый элегантный технологический подход к синтезу кремнийсодержащих МАХ фаз и волокон карбида кремния, а также керамических материалов на их основе, что составляет безусловную актуальность и практическую ценность исследования. Особо следует отметить, что предложенные Е.И. Истоминой технические и технологические решения дают возможность получать непрерывные композитные волокна типа C/SiC и ткани из них прямым силицированием углеволоконных материалов уже при температуре 1350 °С.

Несомненную научную новизну диссертационной работы составляют выявленные и расшифрованные Е.И. Истоминой механизмы формирования высокоэнтропийных МАХ фаз состава (Ti,Zr,Hf,Nb,Ta)C в процессе вакуумного карбосиликотермического восстановления соответствующих оксидов. Существенный вклад в развитие физико-химии тугоплавких бескислородных соединений вносят полученные автором и подтвержденные на практике результаты термодинамического анализа фазовых равновесий и химических реакций в системе Ti–Si–C–O, что обуславливает теоретическую значимость диссертационного исследования.

Вместе с тем, по работе имеются вопросы практического свойства. В технологии изделий из керамики важную роль играет подготовка формовочной массы, что, как правило, требует дополнительной механической обработки сырьевых смесей с целью их гомогенизации и получения заданного гранулометрического состава. Могут ли полученные в работе МАХ фазы подвергаться такой механической обработке, например, помолу, с сохранением их структуры и свойств? Какие способы формования автор рекомендует применять для изготовления изделий из полученных в работе порошков?

Указанные вопросы не влияют на общую положительную оценку работы. Ее актуальность, научная и практическая значимость не вызывают сомнений. Уровень выполненных экспериментальных и теоретических исследований обеспечивает надежность и достоверность полученных результатов.

Выполненное Е.И. Истоминой исследование соответствует паспорту специальности 2.6.14. Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов по п. 1 «Силикатные и тугоплавкие неметаллические материалы (СиТНМ): по особенностям технологии, строению и функциональному назначению – ... композиционные материалы на основе СиТНМ (... композиционные керамические, нано-композиционные, функционально-градиентные материалы); по размерным параметрам – наноразмерные, порошковые, волокна, пленки, покрытия, объемные (монокристаллические) материалы».

Можно заключить, что представленная к защите диссертация на тему «Кремнийсодержащие МАХ фазы и карбидные материалы в реакциях с участием монооксида

кремния» является законченной научно-квалификационной работой, в которой изложены новые научно обоснованные технические и технологические решения по созданию тугоплавких бескислородных керамических материалов нового поколения, что вносит значительный вклад в развитие страны. Диссертация полностью соответствует требованиям, установленным пп. 9 – 14 «Положения о присуждении ученых степеней» (утв. постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842 в действующей редакции), а ее автор – Истомина Елена Иннокентьевна – заслуживает присуждения ей искомой ученой степени доктора технических наук по специальности 2.6.14. Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов.

Доцент кафедры  
химической технологии керамики и огнеупоров  
ФГБОУ ВО «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»,  
кандидат технических наук (05.17.11), доцент

Мария Александровна Вартамян  
06.04.2026

Адрес: 125047 Москва, Миусская пл., д. 9  
Телефон: +7 (903) 712-33-92  
E-mail: mariavartanyan@mail.ru

Подпись М.А Вартамян удостоверяю:

