

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Ворожцова Виктора Алексеевича
«**ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА И ПРОЦЕССЫ ИСПАРЕНИЯ
КЕРАМИКИ НА ОСНОВЕ СИСТЕМ,
СОДЕРЖАЩИХ ОКСИДЫ ГАФНИЯ И РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ**»,
представленной на соискание учёной степени кандидата химических наук
по специальности 1.4.4. Физическая химия

Диссертационное исследование В. А. Ворожцова посвящено **актуальной** теме изучения процессов испарения и термодинамических свойств многокомпонентных систем на основе оксидов гафния и редкоземельных элементов, перспективных для разработки материалов высшей огнеупорности в различных областях современной техники. Указанная цель работы решена методом высокотемпературной масс-спектрометрии при испарении изучаемых образцов из эффузионной камеры Кнудсена. Не вызывает сомнений **практическая значимость** полученных в работе экспериментальных данных, таких как установленные в диссертационной работе парциальные давления пара над исследованными образцами и скорости испарения образцов востребованы для анализа и прогнозирования методов получения и допустимых условий эксплуатации высокотемпературной оксидной керамики нового поколения.

Новизна результатов, научных положений и выводов, сформулированных в диссертации, подчёркивается впервые полученной экспериментальной информацией о составе газовой фазы, парциальных давлениях молекулярных форм пара над изученными образцами и значениях термодинамических свойств в четырёхкомпонентных системах $\text{La}_2\text{O}_3\text{-Y}_2\text{O}_3\text{-ZrO}_2\text{-HfO}_2$ и $\text{Sm}_2\text{O}_3\text{-Y}_2\text{O}_3\text{-ZrO}_2\text{-HfO}_2$, включая трёхкомпонентные системы $\text{La}_2\text{O}_3\text{-Y}_2\text{O}_3\text{-HfO}_2$, $\text{Sm}_2\text{O}_3\text{-Y}_2\text{O}_3\text{-HfO}_2$ и бинарные системы $\text{La}_2\text{O}_3\text{-HfO}_2$, $\text{Sm}_2\text{O}_3\text{-Y}_2\text{O}_3$ и $\text{Sm}_2\text{O}_3\text{-HfO}_2$, при высоких температурах более 2300 К. В диссертационном исследовании В.А. Ворожцовым также впервые рассмотрена возможность применения полуэмпирических методов Колера, Тупа, Редлиха-Кистера и Вильсона для расчёта избыточных энергий Гиббса и активностей оксидов лантаноидов в изученных многокомпонентных системах по данным о равновесиях в соответствующих бинарных системах. Итоги сопоставления рассчитанных полуэмпирическими методами значений термодинамических свойств с соответствующими экспериментальными величинами в различных концентрационных интервалах рассматриваемых систем могут быть рекомендованы для дальнейшего включения в международные базы термодинамических данных и моделей для расчёта высокотемпературных равновесий в оксидных системах.

Достоверность и обоснованность полученных результатов и сделанных выводов обеспечены применением стандартного оборудования, методик калибровки, рекомендованных Международным союзом по теоретической и прикладной химии, а также традиционного экспериментального подхода, корректность которого неоднократно подтверждалась ранее, а также согласованностью полученных данных между собой и с известными данными других исследователей.

Задачи, поставленные при проведении исследования, являются актуальными, значимыми и соответствуют цели работы. Выводы, представленные в тексте реферата, свидетельствуют о полном выполнении сформулированной цели и задач работы. Научный

уровень проведённого исследования подтверждается тем, что основные результаты опубликованы в семи статьях в рецензируемых научных изданиях, а также обсуждались на девяти конференциях различного уровня.

Таким образом, диссертационное исследование В.А. Ворожцова «Термодинамические свойства и процессы испарения керамики на основе систем, содержащих оксиды гафния и редкоземельных элементов» является законченной научно-квалификационной работой, которая по актуальности темы, новизне результатов, практической значимости и научному уровню соответствует требованиям, предъявляемым к диссертации на соискание учёной степени кандидата наук согласно Положению о присуждении учёных степеней, утверждённому постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24.09.2013. Ворожцов Виктор Алексеевич как автор указанной работы заслуживает присуждения учёной степени кандидата химических наук по специальности 1.4.4. Физическая химия.

Подтверждаю согласие на сбор, обработку и размещение в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» персональных данных, необходимых для регистрации отзыва на автореферат диссертации Ворожцова Виктора Алексеевича в диссертационном совете 24.2.383.02.

Доктор химических наук
(специальность 02.00.01 – неорганическая химия),
главный научный сотрудник лаборатории химии
лёгких элементов и кластеров
Федерального государственного бюджетного
учреждения науки Институт общей и
неорганической химии им. Н.С. Курнакова
Российской академии наук
119991, Россия, Москва, Ленинский проспект, д. 31
Телефон: +7 (495) 952-07-87,
Адрес электронной почты: ep_simonenko@mail.ru

Симоненко Елизавета Петровна

23.05.2022

