

## ОТЗЫВ

научного руководителя на диссертационную работу

**Ворожцова Виктора Алексеевича**

*«Термодинамические свойства и процессы испарения керамики на основе систем, содержащих оксиды гафния и редкоземельных элементов»,*

представленную на соискание учёной степени кандидата химических наук по специальности 1.4.4. Физическая химия

В. А. Ворожцов в 2016 году окончил бакалавриат Института химии Санкт-Петербургского государственного университета по направлению подготовки (специальности) 04.03.01 «Химия», получив диплом с отличием за успешное освоение образовательной программы. В 2018 году В. А. Ворожцов завершил обучение в Институте химии СПбГУ по программе магистратуры 04.04.01 «Химия», также получив диплом с отличием и защитив выпускную квалификационную работу под названием «Процессы испарения и термодинамические свойства образцов керамики на основе системы  $Gd_2O_3-Y_2O_3-HfO_2$ ». Выпускные квалификационные работы В. А. Ворожцова по результатам обучения в бакалавриате и в магистратуре были отмечены Государственной экзаменационной комиссией в числе лучших работ, представленных для защиты.

В 2018 году В. А. Ворожцов поступил в очную аспирантуру Института химии СПбГУ на образовательную программу подготовки научно-педагогических кадров МК.3010.2018 «Химия» по направлению подготовки 04.06.01 «Химические науки». В период обучения в Институте химии В. А. Ворожцов проявил себя талантливым, трудолюбивым, добросовестным и целеустремлённым студентом и аспирантом, способным совмещать научно-исследовательскую работу и освоение образовательной программы. Это подтверждается дипломами бакалавра и магистра с отличием, а также только отличными оценками за период обучения в аспирантуре согласно программе учебных дисциплин.

За время работы в коллективе научной группы высокотемпературной химии оксидных систем и материалов Института химии СПбГУ В. А. Ворожцов успешно освоил и приобрёл экспериментальные навыки для изучения процессов испарения и термодинамических свойств труднолетучих оксидных систем масс-спектрометрическим эффузионным методом Кнудсена при высоких температурах. В процессе выполнения диссертационной работы В. А. Ворожцов проявил себя как высококвалифицированный и самостоятельный исследователь, способный к достижению поставленных задач и решению проблем, неизбежно возникающих при проведении научных исследований. Помимо получения значительного массива экспериментальных данных о процессах испарения и термодинамических свойствах образцов керамики на основе систем,



содержащих оксиды гафния и редкоземельных элементов, В. А. Ворожцовым была проведена самостоятельная обработка и интерпретация полученных результатов. Это позволило провести их обсуждение и предложить подходы для расчёта термодинамических свойств твёрдых растворов в трёх- и четырёхкомпонентных системах, содержащих оксиды гафния и редкоземельных элементов.

В.А. Ворожцов активно принимал участие в исследованиях, поддержанных проектами Российского фонда фундаментальных исследований №№ 16-03-00940 и 19-03-00721 в 2016-2021 годах, а также при выполнении Международного контракта № 500067753 с Агентством по атомной энергии Организации экономического сотрудничества и развития в 2018-2019 годах. В настоящее время В. А. Ворожцов вносит значительный вклад в выполнение продолжающихся проектов Российского фонда фундаментальных исследований №№ 20-33-90175, 20-21-00056 (совместный конкурс РФФИ и Госкорпорации «Росатом») и 20-53-05013 (совместный конкурс РФФИ и Комитета по науке Республики Армения). В указанных проектах В. А. Ворожцов высококвалифицированно проводит исследования методом высокотемпературной масс-спектрометрии до температур 3000 К, проявляя высокую научную эрудицию и успешно интерпретируя полученные результаты с привлечением модельных подходов для описания физико-химических свойств многокомпонентных оксидных систем.

Большой объём экспериментальных данных, полученный В. А. Ворожцовым за время проведения научно-исследовательской работы, позволил ему в соавторстве опубликовать в зарубежных и отечественных журналах, индексируемых в международных базах данных, 34 статьи (индекс Хирша Scopus/WoS 8/7), в том числе семь работ по теме диссертационного исследования. Итоги научно-исследовательской работы В. А. Ворожцова были также представлены в 34 докладах на всероссийских и международных конференциях, включая десять докладов по теме диссертационного исследования. Следует отметить, что доклады В. А. Ворожцова были отмечены в 2016 году дипломом на Одиннадцатой студенческой конференции-конкурсе «Химия, физика и механика материалов», в 2019 году премией имени академика М. М. Шульца за лучший стендовый доклад на XXII Международной конференции по химической термодинамике в России, в 2020 году грамотой за лучший устный доклад в секции «Перспективные керамические материалы» XIX Всероссийской молодёжной научной конференции с элементами научной школы «Функциональные материалы: синтез, свойства, применение», а также в 2021 году грамотой за лучший стендовый доклад в конкурсе стендовых докладов молодых учёных на Втором международном симпозиуме «Химия для биологии, медицины, экологии и сельского хозяйства».

Научно-исследовательская работа В. А. Ворожцова была поддержана стипендией Правительства Российской Федерации для аспирантов, обучающихся по очной форме в



государственных организациях, полномочия учредителя в отношении которых осуществляет Правительство Российской Федерации, на 2020/21 учебный год. Цикл работ В. А. Ворожцова «Особенности фазообразования в условиях ограниченности массопереноса: строение, термодинамические и функциональные свойства оксидных систем» в соавторстве с В. И. Попковым (ФТИ имени А. Ф. Иоффе РАН) удостоен медали Российской академии наук с премией для молодых учёных России в области физикохимии и технологии неорганических материалов по итогам конкурса 2020 года.

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, отличающейся актуальностью, научной новизной и практической значимостью. Необходимо отметить, что полученные в настоящей работе результаты востребованы широким спектром высокотемпературных технологий, среди которых атомная энергетика, металлургия, получение новых материалов для авиационной и космической техники. Считаю, что по уровню подготовки, выполнения и обсуждения результатов диссертационная работа соответствует основным требованиям, установленным Положением о присуждении учёных степеней, утвержденным Постановлением Правительства России от 24.09.2013 «О порядке присуждения ученых степеней», а её автор Ворожцов Виктор Алексеевич заслуживает присуждения учёной степени кандидата химических наук по специальности 1.4.4. Физическая химия.

Член-корреспондент РАН, профессор,  
доктор химических наук,  
профессор кафедры общей и неорганической  
химии Института химии Санкт-Петербургского  
государственного университета  
Раб. тел. +7(812)428-40-67,  
e-mail: v.stolyarova@spbu.ru,  
рабочий почтовый адрес: 199034, Россия,  
Санкт-Петербург, Университетская наб., 7-9



Столярова Валентина Леонидовна



Личную подпись  
В. А. Столярова  
заверяю  
И.О. начальника отдела кадров ИХЗ  
И.И. Константинова  
15.03.2022

Текст документа размещен  
в открытом доступе  
на сайте СПбГУ по адресу  
<http://spbu.ru/science/expert.html>