

**«УТВЕРЖДАЮ»**

**Директор Института химии им.  
В.И. Никитина Национальной  
академии наук Таджикистана**

**д.т.н., профессор**

**Сафаров А.М.**

**«02» марта 2023г.**



## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

### **ГУ «ИНСТИТУТА ХИМИИ ИМ. В.И. НИКИТИНА НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК ТАДЖИКИСТАНА»**

Диссертация Исозода Диловаршох Тарика на тему: **«Синтез и термодинамические характеристики энергоёмких веществ — гидридов элементов IA, IIА и лантаноидных групп на основе минерального сырья Таджикистана»**, представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности **02.00.01 – неорганическая химия** (технические науки) выполнена в Институте химии имени В.И. Никитина и Агентстве по химической, биологической, радиационной и ядерной безопасности Национальной Академии наук Таджикистана.

Исозода Диловаршох Тарик (Исоев Д.Т.) 1964 года рождения, в 1986 году окончил химический факультет Таджикского государственного университета им. В.И. Ленина (Таджикский национальный университет) по специальности химия, также в период с 2014 по 2017 годы обучался в Институте энергетики Таджикистана по специальности «Электроснабжение». С 1997 по 2000 годы он обучался на заочном отделении аспирантуры Таджикского технического университета имени академика М.С. Осими (ТТУ) по специальности «Неорганическая химия».

Исозода Д.Т. начал свою трудовую деятельность в 1986 году преподавателем средней школы. С 1989 по 1993 годы работал в должности ассистента и старшего преподавателя (1994) кафедры общей химии ТТУ им. акад. М.С. Осими. С 1994 по

2006 годы работал в должностях старшего преподавателя, декан, зам. директора филиала ТТУ (2005-2006 гг, директор политехнического колледжа) в г. Курган-Тюбе. С 2006-2015 годы работал в должности проректора Института энергетики Таджикистана. С 2017 по 2017 годы работал в должности проректора Дангаринского Государственного Университета. С 2017 по 2020 годы работал начальником Управления образования Хатлонской области. С 2020 по настоящее время работает Ректором ИЭТ.

**Научный консультант:** Бадалов Абдулхайр, доктор химических наук, профессор кафедры «Общая и неорганическая химия» Таджикского технического университета им. Акад. М.С. Осими, член - корреспондент Национальной Академии наук Таджикистана.

**По итогам обсуждения диссертации принято следующее заключение:** Диссертационная работа является завершённой научно-квалификационной работой, в которой содержатся результаты экспериментальных исследований.

Диссертация Исозода Д.Т. посвящена разработке эффективных методов получения энергоёмких веществ на основе местного сырья, изучение их физико-химических свойств, определение термодинамических характеристик боро -, алюмогидридов элементов IA, IIA и лантаноидных групп Таблицы химических элементов (ТХЭ). Установление закономерности изменения термодинамических свойств сходных гидридных соединений в пределах групп и их математические модели.

**Актуальность темы и новизна** сегодня водородная энергетика рассматривается как одно из ключевых направлений при реализации программ декарбонизации и достижения углеродной нейтральности - водород можно получать из низко углеродных источников и его использование в качестве энергоносителя не приводит к выбросам парниковых газов. В настоящий момент 94% всего производимого водорода в мире служит сырьём для химической и нефтеперерабатывающей промышленности. С развитием технологий, водород может стать универсальным источником энергии и использоваться в транспортной отрасли для автомобилей и техники, для отопления отдельных объектов с помощью мини-котельных, а также крупными промышленными предприятиями при отказе от коксохимических и доменных процессов и переходе на



прямое восстановление железа в металлургии или на использование топливной смеси с водородом при производстве цемента.

Комплексные гидриды являются энергоёмкими веществами и поиск перспективных методов синтеза комплексных гидридов на основе местного сырья, как источников водорода, является актуальной задачей.

**Степень изученности** научной проблемы в области энергоёмких веществ является недостаточной, так как процесс синтеза ранее полученных энергоёмких веществ - боро - и алюмогидридов металлов является трудоёмким и требует дорогостоящих исходных веществ. Сведения о термодинамических свойствах ключевых комплексных гидридных соединений элементов IA, IIA, особенно редкоземельных металлов недостаточны для проведения системного анализа и установления закономерности их изменения.

**Практическая значимость** диссертационной работы заключается в новом подходе синтеза энергоёмких веществ с применением исходных соединений, полученных из местных минеральных руд Таджикистана. Приведённые в работе сведения о термодинамических свойствах гидридных соединениях элементов IA, IIA и лантаноидных групп ТХЭ носят справочный характер и пополняют банк термодинамических величин новыми данными.

Выявленные закономерности изменения свойств энергоёмких веществ в пределах групп ТХЭ и их математические модели позволяют подобрать соответствующий гидрид с заранее заданными, «запрограммированными» характеристиками, отвечающими прикладных условий применения.

**Личный вклад автора** охватывает постановку задач исследования, сбор, обработку и анализ литературных источников, определение методов решения поставленных задач, сборку экспериментальных установок, проведение эксперимента и обработку экспериментальных и расчётных данных. Им разработана математическая модель закономерности изменения термодинамических характеристик решётки гидридов элементов IA, IIA и лантаноидов в пределах групп ТХЭ, составлены выводы, опубликованы материалы диссертации и сформулированы выводы и предложения.

**Степень достоверности результатов проведенных исследований.** Подтверждается параллельными экспериментами и химическим анализом образцов исходных веществ, полученных из местного сырья. Обработка экспериментальных

данных и материалов обеспечена применением независимых, современных прецизионных методов исследования, согласованностью результатов, также полуэмпирическими и расчётными методами. Выводы и рекомендации сделаны на основе научного анализа и обработки теоретических, и экспериментальных материалов, с использованием современных средств вычислительной техники и цифровизации

**Новизна результатов** проведённых исследований заключается в том, что:

- впервые синтезированы энергоёмкие вещества с использованием в качестве исходных веществ боро- и алюмосиликатные руды Таджикистана;
- установлен механизм протекания процессов получения комплексных боро – алюмогидридов гидридов элементов IA, IIA и лантаноидных групп ТХЭ, разработана принципиальная технологическая схема процессов и их термодинамическое обоснование;
- методом калориметрии определена теплота растворения и энтальпия образования некоторых боро – и алюмогидридов элементов IA и IIA групп ТХЭ;
- установлена химическая схема процессов термического разложения комплексных борогидридов и алюмогидридов элементов IA, IIA групп ТХЭ и борогидридов лантаноидов. Определены термодинамические характеристики процессов термолитиза указанных энергоёмких соединений;
- проведён системный анализ бинарных и комплексных боро – и алюмогидридов элементов IA, IIA и лантаноидных групп ТХЭ. Определены и/или уточнены наиболее полные сведения по термодинамическим характеристикам указанных гидридов. Установлено, что закономерность изменения термодинамических характеристик сходных по составу гидридов лантаноидов в пределах группы имеет сложный характер с проявлением «тетрад-эффект»-а. Составлены математические модели закономерностей.

**Оценка выполненной соискателем работы.** Выводы диссертационной работы и опубликованные научные статьи по теме диссертации свидетельствуют о соответствии соискателя Исозода Диловаршоха Тарика научной квалификации ученой степени доктора технических наук по специальности 02.00.01 – неорганическая химия.

**Полнота изложения материалов диссертации в работах, опубликованных соискателем.** Основное содержание диссертационной работы отражено в 75 научных

публикациях, в том числе 2 патентах и монографии, которые достаточно полно отражают её содержание, из них 16 статей в научных журналах, рекомендованных ВАК Республики Таджикистан и Российской Федерации, и 54 в материалах научных конференций различного уровня.

Диссертационная работа Исозода Диловаршох Тарика на тему «**Получение и термодинамические характеристики энергоёмких веществ — гидридов элементов IA, IIA и лантаноидных групп на основе минерального сырья Таджикистана**», представленная на соискание ученой степени доктора технических наук, соответствует требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней (утв. Постановлением Правительства Республики Таджикистан от 30.06.2021 г., №267, необходимым для допуска её диссертации к защите.

Заключение принято на заседании секции Учёного совета по неорганической, органической, физической и прикладной химии ГУ «Института химии В.И. Никитина НАН Таджикистана».

Присутствовало на заседании 24 человек из 25 членов секции. Результаты голосования «за» - 24 чел., «против - нет, «воздержалось» - нет, протокол № 3 от 01 марта 2023г.

Председатель заседания,  
д.т.н., профессор

Сафаров А.М.

Учёный секретарь  
ГУ «Институт химии  
им. В.И.Никитина» НАНТ

Зоидова М.Т.