

«Утверждаю»

Директор Агентства по
химической, биологической,
радиационной и ядерной

безопасности НАНТ

Мирсаидзода И.

«2» 02 2023 г.



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Агентства по химической, биологической, радиационной и ядерной безопасности НАНТ по диссертационной работе 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).

Агентство по химической, биологической, радиационной и ядерной безопасности НАНТ отмечает, что Исозода Диловаршох Тариком впервые разработан метод синтеза энергоёмких веществ через минеральное сырьё Таджикистана и отходов промышленности. Докторантом показана перспективность получения исходных веществ из минерального сырья Таджикистана с последующим получением энергоёмких веществ для химического аккумулирования водорода. Разработанные методы синтеза энергоёмких веществ через боро- и алюмосиликатных руд защищены патентами Республики Таджикистан.

Экспериментально определены термодинамические свойства энергоёмких веществ. Проведён системный анализ термодинамических характеристик бинарных гидридов комплексных алюмо - и борогидридов элементов IA, IIА и лантаноидных групп Таблицы химических элементов (ТХЭ) полуэмпирическим и расчётными методами. На основе полученных данных установлены закономерности изменения свойств комплексных энергоёмких веществ и проведено их моделирование с применением стандартных программ, адаптированных к исследованным системам.

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 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. Для успешного развития водородной энергетике одним из основных компонентов выступает поддержка от государства. Более 30 стран уже разработали в этой отрасли собственные национальные стратегии.

В нашей стране имеются все компоненты для развития водородной энергетике через энергоёмкие вещества.

В отрасли по производству водорода имеется большой потенциал для сотрудничества, включающего три основных низко-углеродных технологии: получение зелёного, синего и бирюзового водорода. При получении голубого водорода используются передовые технологии, где в качестве исходного сырья используют природный газ (технология паровой конверсии метана). Комплексные гидриды являются энергоёмкими веществами и поиск перспективных методов синтеза комплексных гидридов на основе местного сырья, как источников водорода, является актуальной задачей. В настоящей работе приведены результаты получения энергоёмких веществ - водородсодержащих реагентов из минерального сырья Таджикистана, а также физико-химические свойства синтезированных комплексных гидридов.

Степень изученности научной проблемы в области энергоёмких веществ является недостаточной, так как процесс синтеза ранее полученных энергоёмких веществ борогидридов и алюмогидридов металлов является трудоёмким и требует дорогостоящих исходных соединений. 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 в качестве исходных материалов местных минеральных руд. Закономерность изменения термодинамических характеристик сходных по составу бинарных и комплексных гидридов лантаноидов в пределах группы чётко разделены на подгруппы – цериевая и иттриевая с проявлением «тетраэффека». Приведённые в работе сведения о термодинамических свойствах гидридных соединениях элементов носят справочный характер и пополняют банк термодинамических величин новыми данными. Установлено, что закономерности изменения свойств бинарных гидридов элементов типовой аналогии подгруппы калия (IA) и – кальция (IIA) от природы катионов имеет отклонение от принятого прямолинейного характера для гидридов рубидия и стронция, соответственно.

Личный вклад автора охватывает анализе научной литературы по тематике диссертации, применении экспериментальных и расчётных методов для достижения намеченной цели, обработке, анализе и обобщении полученных экспериментальных и расчётных результатов работы, также их публикации. Автором разработана математическая модель закономерности изменения термодинамических характеристик решётки гидридов элементов IA, IIA и лантаноидов в пределах групп ТХЭ, формулировке и составлены выводы, опубликованы материалы диссертации и сформулированы выводы и предложения.

Степень достоверности результатов проведенных исследований доказаны различными методами РФА, ДТА, ИК-спектрометрии, калориметрии, тензиметрии с мембранным нуль-манометром и другими методы химического анализа. Применены полуэмпирические и расчётные методы определения термодинамических свойств энергоёмких веществ. Выводы и рекомендации сделаны на основе научного анализа и обработки теоретических, и экспериментальных материалов, с использованием современных средств вычислительной техники и цифровизации.

Научная новизна работы заключается в возможности синтезировании энергоёмких веществ и использованы в качестве исходных веществ боро- и алюмосиликатные руды Таджикистана, а также новизна диссертационной работы заключается в:

- установлении механизма протекания процессов получения комплексных боро – алюмогидридов гидридов элементов IA, IIA и лантаноидных групп ТХЭ и 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 термолитического разложения указанных энергоёмких соединений;

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 работы соискателя отражается в 75 научных публикациях, в том числе 2 патентах и монографии, которые достаточно полно отражают её содержание, из них 16 статей в рецензируемых научных журналах ВАК при Президенте Республики Таджикистан, и 54 в материалах научных конференций различного уровня.

Диссертационная работа Исозода Диловаршоха 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, предусмотренным «Положением о порядке присуждения учёных степеней», утвержденным постановлением Правительства Республики Таджикистан от 30.06.2021г., №267, и представляет собой специально подготовленную рукопись, содержащую совокупность научных результатов и положений, выдвигаемых автором для защиты, свидетельствующих о личном вкладе автора в науку.

Заключение принято на заседании ученого совета Агентства по химической, биологической, радиационной и ядерной безопасности НАН Таджикистана от 02 февраля 2023 г., протокол №3, где присутствовало на заседании 9 членов совета. Результаты голосования «за» - 9 чел., «против - нет, «воздержалось» - нет.

Председатель

научного собрания:



Ахмедов М.

Ученый секретарь:



Назаров Ф.

Подписи Ахмедова М. и Назарова Ф. заверяю

Начальник ОК АХБ




Шосафарова Ш.