

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 047.003.03
НА БАЗЕ ИНСТИТУТА ХИМИИ им. В.И. НИКИТИНА АКАДЕМИИ
НАУК РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН ПО ДИССЕРТАЦИИ
НА СОИСКАНИЕ УЧЁНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от **21 августа 2019 г.**, №16

О присуждении Кабгову Хамдаму Бобомуродовичу, гражданину Республики Таджикистан, ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.01 – неорганическая химия.

Диссертация «Синтез, рост монокристаллов, свойства термоэлектрических материалов на основе фаз Цинтля» по специальности 02.00.01 – неорганическая химия принята к защите 22 мая 2019 г., протокол № 16, диссертационным советом Д 047.003.03 на базе Института химии им. В.И.Никитина Академии наук Республики Таджикистан, 734063, Республика Таджикистан, г. Душанбе, ул. Айни 299/2 (Приказ Минобрнауки РФ № 621/нк от 07 ноября 2014 г.).

Соискатель Кабгов Хамдам Бобомуродович, 1978 года рождения, в 2001 г. окончил Таджикский национальный университет по специальности химик инженер и поступил на работу в Институт химии им. В.И. Никитина. В настоящее время работает научным сотрудником лаборатории «Геохимии и аналитической химии» Института химии им. В.И.Никитина Академии наук Республики Таджикистан.

Диссертация выполнена в лаборатории «Геохимии и аналитической химии» Института химии им. В.И.Никитина Академии наук Республики Таджикистан.

Научный руководитель: доктор химических наук, главный научный сотрудник Института химии, заслуженный деятель науки и техники Республики Таджикистан Абдусаламова Махсуда Негматуллаевна.

Официальные оппоненты:

-**Умарова Татьяна Мухсиновна**, доктор технических наук, доцент, начальник учебно-методического отдела Филиала МГУ им. М.В.Ломоносова в г.Душанбе;

- **Муслимов Имомали Шоимардонович**, кандидат химических наук, доцент, заведующий кафедрой «Металлургия» Таджикского технического университета имени М.С.Осими

Ведущая организация – Таджикский национальный университет, кафедра неорганической химии, в своём положительном заключении (протокол №13 от 28

июня 2019 года), подписанным заведующим кафедрой неорганической химии, к.х.н., доцентом Баходуровым Ю.Ф., д.х.н., профессором кафедры неорганической химии Сафармамадовым С.М., к.х.н., доцентом кафедры неорганической химии Нурматовым Т.М. указали, что по своему содержанию и объему работа Кабгова Хамдама Бобомуродовича на тему: «Синтез, рост монокристаллов, свойства термоэлектрических материалов на основе фаз Цинтля» является завершённой научно-квалификационной работой, в которой содержится решение задачи в области синтеза монокристаллов и изучения свойств новых фаз Цинтля.

Диссертационная работа соответствует паспорту специальности 02.00.01 - неорганическая химия (химические науки) по пунктам: п.2-(Дизайн и синтез новых неорганических соединений и особо чистых веществ с заданными свойствами), п.4-(Реакционная способность неорганических соединений в различных агрегатных состояниях и экстремальных условиях).

Соискатель имеет 12 научных работ, в том числе по теме диссертации – 4 работ, опубликованных в рецензируемых научных изданиях ВАК РФ, 8 в материалах научных конференций различного уровня. Авторский вклад составляет 75,24 %; работы.

Наиболее значительные работы по теме диссертации:

1. Абдусалымова, М. Н. Особенности окисления твердых растворов $\text{Yb}_{14-x}\text{Pr}_x\text{MnSb}_{11}$ / М. Н. Абдусалымова, **Х. Б. Кабгов**, Ф. А. Махмудов, Б. Б. Эшов // Доклады АН РТ. – 2015. - Т.58. - №5. - С.408-413.

2. Абдусалымова, М. Н. Синтез и исследование свойств соединения YbMn_2Sb_2 / М. Н. Абдусалымова, **Х. Б. Кабгов**, Ф. А. Махмудов, // Доклады АН РТ. – 2015. - Т.58. - №10. - С.936-941.

3. Абдусалымова, М. Н. Термические характеристики твёрдых растворов $\text{Yb}_{14-x}\text{Pr}_x\text{MnSb}_{11}$ / М. Н. Абдусалымова, **Х. Б. Кабгов**, Ф. А. Махмудов, М.А. Бадалова // Доклады АН РТ. – 2015. - Т.58. - №11. - С.1037-1042.

4. Абдусалымова, М.Н. Физико-химические характеристики $\text{Yb}_{14}\text{MnSb}_{11}$ допированного иттрием / М. Н. Абдусалымова, **Х.Б. Кабгов**, Ф.А. Махмудов// Доклады АН РТ – 2018. – Т.61. – №9-10.

На диссертацию и автореферат поступили 5 отзывов:

-от **Еремина Н.Н.**, д.х.н., профессора, заведующего кафедрой «Кристаллографии и кристаллохимии», Геологического факультета МГУ им М.В.Ломоносова. Отзыв положительный, имеются замечания: 1) Некоторое недоумение вызывает публикационный лист автора. Очень жаль, что, во-первых, ни в одной из четырех

статей в журналах, рекомендованных ВАК, Кабгов Х.Б. не является первым автором, а во-вторых, все статьи изданы в одном и том же журнале (Доклады АН РТ), рецензируемом только в базе РИНЦ. Но где же в списке литературы еще 6 тезисов? На странице 6 автореферата в разделе «Публикации» говорится о 8 тезисах (12 - 4 статьи), а на странице 26 приведены только два. Более того, в разделе, посвященном апробации работы (стр. 6) не указаны конференции, отмеченные в этих тезисах: «Проблемы современной координационной химии, Душанбе, - 2011» и «Международная научно-практическая конференция, Душанбе, - 2013». 2) Автор оперирует при описании кристаллических структур единицей измерения СИ (нм). Это не возбраняется, но при описании кристаллических структур все-таки более принято (и рекомендовано) использовать размерность Å. 3) Вместо термина «решетка» в тексте автореферата (решетка – это трансляционный элемент симметрии, осуществляющий параллельный перенос) в большинстве случаев лучше использовать термин «ячейка» (если речь идет о метрических параметрах) или «структура» (если речь идет о расположении атомов). 4) Некоторое недоумение у рецензента вызвали рисунки 1-3. Зачем они приведены? Для примера, как говорит автор на странице 9? Или чтобы показать, что изученные структуры тетрагональные? Из представленных рисунков диффрактограмм невозможно увидеть, что структуры тетрагональные. Далее. Автореферат написан на русском языке следовательно, подписи осей на рисунках должны быть тоже на русском. Однако на рис 1-3 оси абсцисс подписаны на английском языке (заметим, что оси ординат не имеет обозначения вообще). 5) Название таблицы 2 неудачное. Дело даже не в неправильном термине «решетка», о котором уже говорилось. «Структурные данные» по умолчанию означают не только метрические параметры элементарных ячеек, но и координаты атомов. Если их не приводить, то это будут неполные данные; таблицу следовало бы назвать как «Параметры элементарных ячеек твёрдых растворов». 6) В таблице 4 и 9 и в тексте автореферата используется термин «кажущаяся энергия активации». Что это такое? Этот термин не расшифрован и не обсужден в тексте, о его смысле приходится только догадываться.

-от **Джабуа З.У.**, д.т.н., профессора департамента инженерной физики Грузинского Технического Университета. Отзыв положительный, имеются замечание: 1) на мой взгляд было бы интересным привести значения точностей измерений параметров, это прибавило бы информативности большой и трудоёмкой проведённой работы.

-от **Баротова Б.Б.**, к.х.н., заведующего отделом «Научно-исследовательских и технических услуг», Агентства по ядерной и радиационной безопасности АН РТ. Отзыв положительный, имеются замечания: 1) В автореферате приведено мало информации о свойствах никеля. 2) Встречаются стилистические и грамматические ошибки.

-от **Бобровниковой А.А.**, к.х.н., доцента кафедры «Химии, технологии неорганических веществ и наноматериалов», Кузбасского государственного технического университета имени Т.Ф. Горбачева. Отзыв положительный имеются замечания: 1) В тексте автореферата отсутствует обоснование использования именно олова в качестве растворителя. 2) Также не указано были ли попытки использования иных солеобразующих элементов, кроме никеля.

-от **Игор Повар**, д.х.н., Заведующего лабораторией «Физико-химических методов исследования и анализа», Института Химии Республики Молдова. Отзыв положительный, замечаний нет.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается тем, что официальные оппоненты являются высококвалифицированными специалистами в области неорганической химии, химии высоких температур, имеют соответствующие публикации в профильных научных журналах, рекомендованных ВАК РФ. Результаты их работ апробированы на международных конференциях, и они успешно руководят диссертационными работами.

Таджикский национальный университет является широко известным научно-образовательным учреждением, специализирующимся в области химии комплексных соединений переходных и редкоземельных металлов, по фазовым равновесиям и термодинамике химических систем.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных работ соискателем исследований:

-**выращены монокристаллы** $\text{Yb}_{14}\text{MnSb}_{11}$ и его твердых растворов с редкоземельными металлами: иттрием, празеодимом, гадолинием, диспрозием, а также с никелем. Кроме того, получены монокристаллы индивидуальных соединений: YbMn_2Sb_2 , YbMn_2Bi_2 , $\text{Yb}_{11}\text{GaSb}_9$, $\text{Yb}_{11}\text{InSb}_9$;

-**установлено**, все твердые растворы кристаллизуются в тетрагональной структуре типа $\text{Ca}_{14}\text{AlSb}_{11}$. Параметры решеток a и c при допировании редкоземельными элементами, увеличиваются, причем на кривой зависимости параметров решетки от состава для твердых растворов типа $\text{Yb}_{14-x}\text{Ln}_x\text{MnSb}_{11}$ для всех есть точка перелома в области $x = 0,5-0,7$;

- **изучены** термические свойства для твердых растворов и индивидуальных соединений. Все синтезированные вещества, за исключением YbMn_2Sb_2 , YbMn_2Bi_2 , плавятся инконгруэнтно. При допинировании редкоземельными элементами и переходными металлами температура инконгруэнтного плавления увеличивается. Найдены коэффициенты термического расширения, температуры Дебая.

- **определены** энергия активации процесса окисления, энтальпия растворения индивидуальных соединений и твердых растворов в зависимости от состава твердых растворов.

- **установлено**, что свойства твердых растворов $\text{Yb}_{14-x}\text{Ln}_x\text{MnSb}_{11}$ где $\text{Ln} - \text{Pr, Y, Gd, Dy}$ подтвердили данные о замене иттербия редкоземельными элементами до состава $x = 0.5-0.7$.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

- **рассчитаны и оценены** численные значения параметров решетки твердых растворов, значения скоростей окисления при различных температурах и энтальпии растворения.

- **доказано**, что редкоземельные элементы (Pr, Y, Gd, Dy) а также переходный металл Ni входят в кристаллическую решетку $\text{Yb}_{14}\text{MnSb}_{11}$ до состава $x \approx 0.5-0.7$;

- **установлены** основные закономерности изменения физико-химических свойств твердых растворов от состава, что позволило сделать выводы, что допирование редкоземельными элементами способствует увеличению термической стабильности полученных твердых растворов.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

- **определены** оптимальные условия образования монокристаллов новых фаз Цинтля, обеспечивающие высокий выход и качества кристаллов;

- **установлены** основные закономерности изменения свойств твердых растворов и индивидуальных соединений, являющиеся основой для получения новых высокотемпературных термоэлектрических материалов.

- **полученные** твердые растворы проходят испытания в лаборатории Jet Propulsion laboratory для применения их Radioisotope thermal electric generator (Калифорнийский университет, Дэвис, США).

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

- **результаты экспериментальных работ** получены с помощью сертифицированного лабораторного оборудования с привлечением современных физико-химических методов анализа.

- **теория** построена на основе фундаментальных законов физической химии и физики, используя представления о фазах Цинтля и теории твердых растворов.

- **идея** базируется на анализе практики и обобщения проведенных исследований, как автора, так и других исследователей;

-**использовано** сравнение авторских данных и данных, полученных другими исследователями по рассматриваемой тематике;

-**установлена** идентичность теоретических данных и обширных экспериментальных результатов, представленных в различных источниках;

-**использованы** современные методики сбора и обработки данных с помощью привлечением компьютерных программ (Crystallographica Search-Match V.2, PCW2.3 и др.).

Личный вклад соискателя состоит в анализе научной литературы по теме диссертации, постановке задач исследования, определении путей и методов их решения, обработке большинства экспериментальных данных, анализе и обобщении результатов экспериментов, а также в подготовке и публикации статей, осуществленных совместно с научным руководителем.

На заседании № 2 21 августа 2019 года диссертационный совет принял решение присудить Кабгову Хамдаму Бобомуродовичу учёную степень кандидата химических наук по специальности 02.00.01 – неорганическая химия.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 18 человек, из них 6 докторов наук по профилю рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 22 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 чел., проголосовали «за» - **18**, «против» - **0**, «недействительных бюллетеней» - **0**.

Председатель
Диссертационного совета Д 047.003.03,
д.х.н., профессор

Учёный секретарь
Диссертационного совета Д 047.003.03,
к.х.н.



З.К. Мухидинов

С.Р. Усманова

«21» августа 2019 г.