

«Подтверждаю»
Ректор Таджикского
национального университета
профессор
Мирзохон Зулхадзода К.Х.
«_____» _____ 2020 г.



ЗАКЛЮЧЕНИЕ ТАДЖИКСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА

Диссертация ««Исследование микронеоднородности двойных-металлических и полупроводниковых расплавов с расслоением в жидком состоянии»» на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.04 - физическая химия выполнена на кафедре общей химии Кулябского Государственного университета им. А. Рудаки и кафедре энергоэффективных и ресурсосберегающих технологий Душанбинского филиала Национального Исследовательского технологического университета «МИСиС».

Мирзозода Абдусалом Назарали с 1995 по 1998 год работал лаборантом, затем с 1998 по 2005 годы ассистентом кафедры технологии и машиностроения Таджикского государственного педагогического университета им. К. Джураева, был аспирантом заочного отделения Таджикского государственного педагогического университета им. К.Джураева в 2003-2006г, ассистентом, старшим преподавателем кафедры технологии и машиностроения университета 2006-2007гг, специалистом отдела среднего, высшего и послевузовского образования Министерства образования Республики Таджикистан, 2007-2012 г, ведущим специалистом, главным специалистом управления высшего и послевузовского образования, 2012-2014 г, начальником управления начального и среднего профессионального образования Министерства образования Республики Таджикистан, 2014-2020 г., заместителем министра труда, миграции и занятости населения Республики Таджикистан, в настоящее время является советником ректора по

учебной части Института туризма, предпринимательство и сервиса Республики Таджикистан.

Его научный руководитель - кандидат химических наук, доцент кафедры экспериментальной физики Таджикского государственного педагогического университета им. Садриддина Айни Нуров К. Б.

Диссертационная работа обсуждена на совместном научном семинаре кафедры энергоэффективных и энергосберегающих технологий Душанбинского филиала Национального исследовательского технологического университета «МИСиС» и Института туризма, предпринимательства и сервиса РТ от 8 сентября 2020 года протокол №02.

В результате обсуждения диссертации сделаны следующие выводы:

В результате исследований Мирзозода Абдусалома впервые получены температурные и концентрационные зависимости скорости ультразвукового расширения в системах Cd-Sb и Zn-Sb, Sb-Se, Cu-Te и Ag-Te, расположение монометаллического горизонта и разделительных куполов. Выявлены Se, Cu-Te и Ag-Te, аномалии скорости распространения ультразвука в широком диапазоне температур для систем Sb-Se, Cu-Te и Ag-Te, определены температурно-концентрационные границы существования микронеоднородности расплавов Sb— Se, Cu —Te и Ag— Te. Было показано, что в системах Ag-Te существует возможность образования мелкодисперсных эмульсий с явлением «микрорасслаивания».

Выводы, сделанные в этой работе, и точность результатов, полученных в результате статистической обработки, основаны на использовании различных компьютерных программ. Сама диссертация представляет собой комплексное научное исследование, в котором актуальной и практической задачей является проведение комплексного и полного научного исследования.

Кандидатская диссертация «**Исследование микронеоднородности двойных-металлических и полупроводниковых расплавов с расслоением в**

жидком состоянии» по объёму и новизне соответствует специальности «02.00.04 - физическая химия» и представляется к защите.

Цель и задачи исследования: - изучение микронеоднородных состояний в расплавах системы Sb-Se, Cu-Te, Ag-Te акустическим методом.

Для достижения этой цели в диссертации автором были поставлены следующие основные задачи:

- провести измерения температурных зависимостей скорости ультразвука в расплавах In, Cu, Ag, Zn, Cd и Sb;
- определить температурные зависимости скорости распространения ультразвука в системах Sb – Zn и Sb – Cd;
- произвести оценку касательно уточнения расположения монотектической горизонтали, купола расслаивания и критических параметров на диаграммах состояния системы Sb – Se, Cu – Te и Ag – Te;
- определить температурно-концентрационные границы существования микронеоднородности расплавов Sb – Se, Cu – Te и Ag – Te.

Используемые методы и инструменты исследования. В процессе исследования диссертации рассмотрены методические основы проведения исследований по определению акустических свойств исследуемых сплавов в металлах и полупроводниках в жидком состоянии. Рассмотрены экспериментальные методы и методики высокотемпературных акустических исследований, обозначены основные проблемы в технике высокотемпературной акустики при плавлении металлов и полупроводников. Данная методика представляет собой модификацию импульсно-фазового метода измерения скорости распространения ультразвука. Этот метод позволяет работать с проходящей волной и изменять акустическую основу.

Основная проблема при исследовании акустических свойств жидких металлов и полупроводников - установление хорошего акустического контакта и высокотемпературного нагревателя. В₂O₃ использовался как акустическая связь между нижнем, верхем и расплавом. Нагревательный

элемент состоит из двух графитовых труб, соединенных между собой с верху. Такая конструкция позволяет электрическому току проходить через нагреватель в двух противоположных направлениях. Максимальная температура такого нагревателя достигает 2000 К. Откачка рабочего объема производилась с помощью форвакуумного насоса, после чего рабочий объем заполнялся инертным газом. Измерения температуры образцов проводили с помощью приборов ПП-63, Ш-4310 и стандартных хромель-алюмелевых и вольфрам-ренийевых термопар. Сотни проводов и контейнеров были сделаны из расплавленного кварца. В качестве преобразователей использовались шайбы ЦТС (цирконат-титаната-свинца). Использование новейшего электронного оборудования с высокой степенью точности позволило повысить точность скорости распространения ультразвука.

Достоверность результатов, представленных в диссертации, основана на следующих показателях:

1. Результаты применения высокотемпературной установки с целью исследования акустических параметров расплавов металлов и полупроводников на базе импульсно-фазового метода на проходящей волне.

2. Температурные зависимости скорости распространения ультразвука в расплавах In, Cu, Ag, Cd, Zn и Sb, а также температурные и концентрационные зависимости скорости распространения ультразвука в системах Cd – Sb и Zn – Sb, с обнаружением аномалии на кривых $v_s \sim f(T)$ и $\beta_s \sim f(T)$.

3. Физико-химические механизмы определения области сосуществования микронеоднородности расплавов в системах Sb – Se, Cu – Te и Ag – Te.

4. Результаты исследования акустических свойств расплавов систем Ag – Te с проявлением в них возможности образования мелкодисперсных

термически устойчивых эмульсий, обладающих явлением «микрорасплаивания».

5. Временные рамки функционирования флуктуации в зависимости от размерности и концентрации в металлических и полупроводниковых расплавах в области температурного диапазона закритических явлений:

- исследованы температурные и концентрационные зависимости скорости расширения ультразвука в системах Cd-Sb и Zn-Sb, Sb-Se, Cu-Te и Ag-Te;

- уточнены расположение монотектической горизонтали, купола расслаивания и критические параметры в системах Sb-Se, Cu-Te и Ag-Te;

- обнаружены аномалии скорости распространения ультразвука в широких интервалах температур для систем Sb-Se, Cu-Te и Ag-Te;

- определена область существования микронеоднородности расплавов в системах Sb-Se, Cu-Te и Ag-Te;

- установлено, что в системе Ag-Te имеется возможность образования мелкодисперсных эмульсий с проявлением «микрорасплаивания».

Научно-практическое значение.

- полученные сведения по построенным диаграммам состояния и термодинамических параметров, способствуют более широкой научно-обоснованной разработке технологии по получению и применению изученных сплавов в современных областях науки и техники;

- полученные результаты измерения скорости ультразвука в расплавах Zn-Sb, Cd-Sb, Sb-Se, Cu-Te и Ag-Te в широком диапазоне температур, а также построенная граница зоны расслаивания и области микронеоднородности вышеуказанных систем могут быть использованы в качестве справочных данных;

- полученные экспериментальные данные касательно изучения критических явлений в двойных жидких системах Sb-Se, Cu-Te и Ag-Te, могут быть использованы для создания банка акустических, упругих и

теплофизических данных, которые необходимы в различных областях науки и техники.

Основные положения, выносимые на защиту:

- результаты применения высокотемпературной установки с целью исследования акустических параметров расплавов металлов и полупроводников на базе импульсно-фазового метода на проходящей волне;
- температурные зависимости скорости распространения ультразвука в расплавах In, Cu, Ag, Cd, Zn и Sb, а также температурные и концентрационные зависимости скорости распространения ультразвука в системах Cd – Sb и Zn – Sb, с обнаружением аномалии на кривых $v_s \sim f(T)$ и $\beta_s \sim f(T)$;
- физико-химические механизмы определения области сосуществования микронеоднородности расплавов в системах Sb – Se, Cu – Te и Ag – Te;
- результаты исследования акустических свойств расплавов систем Ag – Te с проявлением в них возможности образования мелкодисперсных термически устойчивых эмульсий, обладающим явлением «микрорасплаивания»;
- временные рамки функционирования флуктуации в зависимости от размерности и концентрации в металлических и полупроводниковых расплавах в области температурного диапазона закритических явлений.

Апробация работы:

Результаты, полученные в диссертации, докладывались и обсуждались на следующих международных и республиканских конференциях: Республиканской научно-практической конференции «Актуальные вопросы дифференциальных уравнений, математического анализа, алгебры и теории чисел и их приложения» (Душанбе, РТСУ, 2019); Международной научно-практической конференции «Перспективы развития науки и образования» ТТУ им. акад. М.С. Осими (Душанбе, 2019); Республиканской научно-практической конференции «Современные проблемы физики полупроводников»

(Куляб, КГУ, 2019); Международной конференции «Современные проблемы физики» ФТИ им. С. Умарова АН РТ (Душанбе, 2020).

Личный вклад соискателя в работу, выполненную в соавторстве, состоял в систематизации литературных данных по проблеме тематики, получении экспериментальных данных, анализе и обобщении результатов, формулировке основных выводов диссертации.

Диссертационная работа выполнена на кафедре «Общей химии» Кулябского Государственного университета имени А. Рудаки и на кафедре «Энергоэффективных и ресурсосберегающих технологий» Душанбинского филиала Национального Исследовательского технологического университета «МИСиС».

Публикации:

По результатам исследования опубликовано 9 работ, в том числе 4 из них в журналах, рекомендованных ВАК РТ и ВАК РФ, 5 тезисов докладов на республиканских и международных конференциях.

Научные статьи, опубликованные в рецензируемых журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией при Президенте Республики Таджикистан:

1. Мирзозода А.Н. Исследование кластерной структуры расплавов ультразвуковым методом [Текст] / К.Б. Нуров, Т. Джураев, А.Н. Мирзозода // Вестник Таджикского национального университета. Серия естественных наук. - 2019. -№3. -S. 85-91.
2. Мирзозода А.Н. Исследование скорости распространения ультразвука в однокомпонентных сплавах Sb, Cd и Zn. [Текст] / К.Б. Нуров, Т. Джураев, А.Н. Мирзозода // Вестник Таджикского национального университета. Серия естественных наук. - 2019. -№3. -S. 115-121.
3. Мирзозода А.Н. Исследование скорости распространения ультразвука и адиабатического сжатия в плавильных системах Zn - Sb и Cd - Sb. [Текст] / К.Б. Нуров, Т. Джураев, А.Н. Мирзозода // Вестник

Таджикского национального университета. Серия естественных наук. - 2019. №4. -S. 88.

4. Мирзозода А.Н. Метод обнаружения макро- и микрочастиц сплавов бинарных жидких систем ультразвуковым методом [Текст] / Мирзозода А.Н., Мухаббатов Х.К., Нуров К.Б. // Вестник таджикского аграрного университета, серия «Кишоварз». 2020. № 3.

Другие публикации:

5. Мирзозода А.Н. Акустические свойства плавильных систем цинк - сурьма и кадмий - сурьма. [Текст] / К.Б. Нуров, А.Н. Мирзозода, Т.Дж. Джураев // Материалы республиканской научно-практической конференции «Актуальные вопросы дифференциальных уравнений, математического анализа, алгебры и теории чисел и их приложения». – Душанбе: РТСУ, -2019. -S. 234-237.

6. Мирзозода А.Н. Исследование структурной неоднородности расплавов бинарных систем акустическим методом. [Текст] / А. Мирзозода, К.Б. Нуров, Т. Джураев // Материалы международной научно-практической конференции «Перспективы развития науки и образования». –Душанбе: ТТУ. акад. РС. Осими, -2019. - С. 69-71.

7. Мирзозода А.Н. Скорость ультразвука как свойство, чувствительное к атомной структуре и микросовременности конденсированных фаз. [Текст] / К.Б. Нуров, А.Н. Мирзозода, Т.Дж. Джураев // Материалы республиканской научно-практической конференции «Актуальные проблемы физики полупроводников». - Куляб, -2019. -С. 40-43.

8. Мирзозода А.Н. Основные проблемы методики высокотемпературных акустических экспериментов. [Текст] / К.Б. Нуров, А.Н. Мирзозода, Т.Дж. Джураев // Материалы республиканской научно-практической конференции «Актуальные проблемы физики полупроводников». Куляб, -2019. -С. 38-39.

9. Мирзозода А.Н. Исследование макро- и микроремедиации в системах Cu-Te и Ag-Te [Текст] / А.Н. Мирзозода. Х.К. Мухаббатов, К.Б. Нуров //

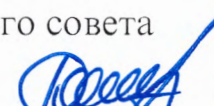
Материалы 7-й международной конференции «Современные проблемы физики», Душанбе, -2020. -С.9

Заключение принято малым диссертационным советом химического факультета ТНУ на соискание ученой степени доктора философии (PhD), доктора химических наук: 6D060600-Химия.

На защите присутствовали 30 человек, в том числе 3 доктора химических наук, 19 доцентов и 8 ассистентов химического факультета.

Результат голосования: «за» - 30 человек, «против» - нет, «нейтрально» - нет.

Постановление №2 от 22 октября 2020 года.

Председатель Малого диссертационного совета химического факультета ТНУ, доцент  Файзуллозода Э.Ф.

Секретарь Совета, доцент  Ёрмамадова С.Г.

Подписи кандидата химических наук, декана химического факультета Таджикского национального университета Э.Ф. Файзуллозода и секретаря Совета, кандидата химических наук, доцента С.Г. Ёрмамадовой утверждаю:

Начальник отдела кадров
и спецчасти ТНУ



Тавкиев Э.Ш.