ОТЗЫВ
официального оппонента на диссертацию
Баженовой Ирины Александровны
на тему «Фазовые равновесия и термодинамические свойства фаз в системах, образованных Fe, Co и RE (RE = Sm, Tb, Ho)»,
представленную на соискание степени кандидата химических наук
по специальности 1.4.4 - физическая химия

Задача поиска новых систем легирования, перспективных для применения в качестве постоянных магнитов, а также оптимизация старых является актуальной и соответствующей мировому тренду. В то же время создание новых материалов и сплавов с заданным комплексом свойств невозможно без достаточного объема знаний о характере физико-химического взаимодействия, что находит отражение в строении диаграмм состояния многокомпонентных систем, а также о кристаллической структуре и термодинамических свойствах фаз. Следовательно, чтобы понять магнитное поведение таких материалов и получить оптимальные условия обработки (состав, термообработка), необходимо детальное знание фазовых равновесий и областей гомогенности интерметаллических соединений, что обуславливает **актуальность** диссертационной работы Баженовой Ирины Александровны.

Научная новизна работы состоит в том, что в результате проведенных исследований впервые построены фазовые диаграммы состояния систем Tb-Co и Tb-Fe-Co во всем диапазоне концентраций, включая изотермические сечения, поверхности ликвидуса и солидуса. Впервые установлены типы и условия протекания фазовых превращений во всем диапазоне концентраций и построена диаграмма состояния системы Tb-Co. Впервые экспериментально определены энтальпии образования при 298.15 K соединений Ho_2Co_{17}, Er_2Co_{17}, Tb_2Co_7 и $HoFe_3$.

Теоретическая и практическая значимость диссертационной работы состоит в том, что получены сведения о термодинамических свойствах интерметаллидов и диаграммах состояний двух- и трехкомпонентных металлических систем, образованных Fe, Co и RE (RE = Sm, Tb, Ho). Практическая значимость работы заключается в том, что в результате проведенных исследований получен массив экспериментальных данных (параметров фазовых превращений, условий фазовых равновесий и термодинамических свойств интерметаллидов систем Sm-Fe-Co, Tb-Fe-Co, а также некоторых образующих их подсистем),

исследований с целью определения фазовых превращений и фазовых равновесий в системах, построения диаграмм состояния и определения энтальпий образования интерметаллидов.

Достоверность результатов, полученных в диссертационной работе, не вызывает сомнения, поскольку в работе используется большое количество различных экспериментальных методик, проанализировано большое количество данных с использованием современных методов исследования и обработки результатов.

Несмотря на достоинства работы, по работе можно сделать следующие **замечания**:

1) В методике калориметрии сброса и растворения не приведены масса алюминиевой ванны и массы образцов, также не приведена чистота используемого алюминия;
2) На странице 34 диссертации сделан вывод, что полученные в данной работе результаты подтверждают инконгруэнтный характер плавления фазы Tb_2Co_7 по реакции $L + TbCo_3 \leftrightarrow Tb_2Co_7$. Хотелось бы уточнить, какие экспериментальные результаты имеются в виду.
3) Хотелось бы уточнить, как было определено равновесие между жидкой фазой и фазой $Sm(Co,Fe)_3$ при 1000°C в образцах 34, 35 и 28, указанных на рисунке 30.
4) Подписи на многих рисунках, представленных в автореферате и диссертации, слишком мелкие и нечитаемые, что значительно усложняет работу с текстом диссертации;
5) Одни и те же фазы в тексте диссертации и на рисунках названы по-разному, например $Tb_2(Co,Fe)_{17}$ и $Tb_2(Fe,Co)_{17}$.

Указанные замечания не влияют на общее положительное впечатление о диссертационной работе. Автореферат полностью передает содержание диссертации. По материалам научного труда опубликовано 4 статьи в рецензируемых журналах из списка Web of Science и Scopus. Работа прошла апробацию, результаты исследований были представлены и обсуждены в 3-х докладах на профильных конференциях. Тематика работы соответствует паспорту специальности «1.4.4 – физическая химия» в пунктах: 2. Экспериментальное

необходимый для оценки условий получения и прогноза стабильности металлических сплавов заданного состава и структуры.

Структура и общая характеристика работы

Диссертация состоит из введения, 4х глав, 3х приложений и библиографического списка из 104 источников. Работа изложена на 107 страницах, содержит 41 иллюстрацию и 14 таблиц.

Во введении обоснована актуальность исследования, определены цели и задачи работы, представлены научная и практическая значимость, перечислены положения, выносимые на защиту, предоставлены сведения об апробации результатов работы.

В первой главе проведен критический анализ литературных данных по исследуемым в работе системам, а именно: кристаллографическим данным фаз, термодинамическим свойствам фаз, фазовым равновесиям, диаграммам состояния. В выводах, по результатам анализа литературных данных приведено обоснование необходимости исследований описанных в третьей и четвертой главе.

Во второй главе подробно описаны исходные материалы, синтез образцов и изложены методики проведения экспериментов.

В третьей главе приведены результаты исследований (металлографических (СЭМ), МРСА, РФА, дифференциального термического анализа) образцов сплавов, исследованных систем в литом и термообработанном состоянии. На основании полученных экспериментальных данных построены диаграммы состояния (в случае тройных систем построены проекции ликвидуса и солидуса, изотермические и политермические сечения) во всем диапазоне концентраций, установлены параметры инвариантных реакций, построены схемы реакций при кристаллизации сплавов

В четвертой главе представлены детали проведенных исследований для определения энтальпий образования интерметаллических соединений методом высокотемпературной калориметрии сброса и растворения.

В целом диссертационная работа Баженовой Ирины Александровны представляет собой единую законченную научно-квалификационную работу и производит благоприятное впечатление. Полученные результаты можно квалифицировать как новые и обоснованные, которые имеют существенное научное значение. Работу отличает последовательность и методичность выполнения

определение термодинамических свойств веществ, расчет термодинамических функций простых и сложных систем, в том числе на основе методов статистической термодинамики, изучение термодинамических аспектов фазовых превращений и фазовых переходов; 3. Определение термодинамических характеристик процессов на поверхности, установление закономерностей адсорбции на границе раздела фаз и формирования активных центров на таких поверхностях; 7. Макрокинетика, механизмы сложных химических процессов, физико-химическая гидродинамика, растворение и кристаллизация.

Диссертация Баженовой Ирины Александровны «Фазовые равновесия и термодинамические свойства фаз в системах, образованных Fe, Co и RE (RE = Sm, Tb, Ho)» по научной новизне, объему и качеству проведенных исследований, теоретической и практической значимости полностью соответствует требованиям пп.9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. №842, и пп.2.1-2.5 «Положения о присуждении ученых степеней в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институте общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова Российской академии наук» от 29 марта 2024 г., предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а автор диссертационной работы Баженова Ирина Александровна заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.4. Физическая химия (химические науки).

Официальный оппонент:
Старший научный сотрудник, лаборатория термодинамики неорганических материалов
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт неорганической химии им. А.В. Николаева
Сибирского отделения Российской академии наук (ИНХ СО РАН)
К.х.н. Семерикова Анна Николаевна
Дата отзыва (не позднее чем за 15 дней до даты защиты)

Адрес: 630060, г. Новосибирск, ул. Лесосечная, 3, кв. 302
Телефон: +7 923 238 4354
Адрес электронной почты: semerikova@niic.nsc.ru

Подпись заверяю
Уч. секретарь ИНХ СО РАН
О.А. Герасько
«01» 12 2025

Сведения об официальном оппоненте

по диссертационной работе Баженовой Ирины Александровны «Фазовые равновесия и термодинамические свойства фаз в системах, образованных Fe, Co и RE (RE = Sm, Tb, Ho»,

представленную на соискание ученой степени кандидата химических наук

по специальности 1.4.4. - Физическая химия (Химические науки)

Фамилия Имя Отчество оппонента	Семерикова Анна Николаевна
Шифр и наименование специальностей, по которым защищена диссертация	02.00.04 – физическая химия
Ученая степень и отрасль науки	Кандидат химических наук
Полное наименование организации, являющейся основным местом работы оппонента	Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт неорганической химии им. А.В. Николаева Сибирского отделения Российской академии наук (ИНХ СО РАН)
Занимаемая должность	Старший научный сотрудник
Почтовый индекс, адрес	630060, г. Новосибирск, ул. Лесосечная, 3, кв. 302
Телефон	+7 923 238 4354
Адрес электронной почты	semerikova@niic.nsc.ru
Список основных публикаций официального оппонента по теме диссертации в рецензируемых научных изданиях за последние 5 лет (не более 15 публикаций)	1. Matskevich N.I., Elbaev E.R., Semerikova A.N., Manakov A.Y., Levchenko L.M., Shapovalova A.A., Zaitsev V.P., Tkachev E.N. Bismuth and Ytterbium Oxide Compounds: Preparation and Thermodynamics // Russ. J. Inorg. Chem. 2025. V.70. N8. P.705-707. 2. Matskevich N.I., Kochelakov D.V., Samoshkin D.A., Stankus S.V., Semerikova A.N., Rozhina M.Y., Anyfrieva O.I. Heat capacity and phase transformation of cesium monomolybdate // Mendeleev Commun. 2024. V.34. N6. P.905-907. 3. Matskevich N.I., Semerikova A.N., Grigor'eva V.D., Kochelakov D.V., Samoshkin D.A., Stankus S.V., Luk'yanova S.A., Schlegel' V.N., Zaitsev V.P., Tkachev E.N. Thermodynamic Characteristics of the Sodium Dimolybdate Single Crystal: Enthalpy and Heat Capacity // Russ. J. Phys. Chem. A. 2024. V.98. N1. P.32-38. 4. Matskevich N.I., Semerikova A.N., Samoshkin D.A., Stankus S.V., Zaitsev V.P., Kuznetsov V.A., Novikov A.Y. Synthesis, Thermodynamic Properties, and Ionic Conductivity of Compounds Based on Bismuth Niobates Doped by Rare-Earth Elements (A Review) // Russ. J. Inorg. Chem. 2023. V.68. N11. P.1632-1649.

	5. Matskevich N.I., Semerikova A.N., Gelfond N.V., Tkachev E.N., Matskevich M.Y., Anufrieva O.I., Bezverkhii P.P. Thermochemical Investigations of Bismuth, Dysprosium, Samarium, and Niobium Oxide Compounds // Russ. J. Inorg. Chem. 2023. V.68. N2. P.190–194. 6. Matskevich N.I., Semerikova A.N., Gelfond N.V., Zaitsev V.P., Rozhina M.Y., Anufrieva O.I., Fedorov A.A. Thermochemical Study of Bismuth Cobalt Dysprosium Oxide: The Enthalpy of Formation and Lattice Enthalpy // Russ. J. Inorg. Chem. 2023. V.68. N12. P.1806-1811. 7. Matskevich N.I., Grigorieva V.D., Semerikova A.N., Shlegel V.N., Matskevich M.Y., Anyfrieva O.I. Thermodynamic characteristics of sodium ditungstate single crystal // Mendeleev Commun. 2023. V.33. N4. P.522-524. 8. Matskevich N.I., Semerikova A.N., Trifonov V.A., Samoshkin D.A., Chernov A.A., Stankus S.V., Luk'yanova S.A., Shlegel' V.N., Zaitsev V.P., Kuznetsov V.A. Thermodynamics of Cesium Molybdate-Based Single Crystals: Standard Enthalpy of Formation, Lattice Enthalpy, and Heat Capacity // Russ. J. Inorg. Chem. 2023. V.68. N2. P.166-171.

Официальный оппонент:

Старший научный сотрудник, лаборатория термодинамики неорганических материалов
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт неорганической химии им. А.В. Николаева
Сибирского отделения Российской академии наук (ИНХ СО РАН)
К.х.н. Семерикова Анна Николаевна
Дата отзыва (не позднее чем за 15 дней до даты защиты)

Подпись заверяю
Уч. секретарь ИНХ СО РАН
О.А. Герасько
«01» 12 2025