

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Бочканова Федора Юрьевича

«Влияние электрического тока на фазообразование в реакционных тиглях Fe-Sn и

Nd-Zr-Fe-Co-Ti», представленную на соискание учёной степени кандидата физико-

математических наук по специальности 1.3.8 – «Физика конденсированного

состояния».

Диссертационная работа посвящена актуальной и значимой теме в области физики конденсированного состояния и материаловедения — исследованию влияния электрического тока высокой плотности на процесс фазообразования в многокомпонентных системах с применением метода реакционного тигля. Работа выполнена на современном уровне и имеет значительный теоретический и практический вклад.

Научная новизна работы заключается в проведении экспериментального изучения влияния различных режимов электрического тока на процессы массопереноса и фазообразования, выявлении закономерностей фазовых превращений, а также разработке нового подхода к расчету энтальпии образования интерметаллических соединений с учетом пространственной симметрии кристаллической решетки. Особое значение имеет модификация метода реакционного тигля для электротермической обработки, что существенно расширяет возможности комбинаторного анализа фазовых диаграмм.

Проведенные эксперименты и моделирования на примере систем Fe-Sn и Nd-Zr-Fe-Co-Ti убедительно демонстрируют влияние электрического тока на стабилизацию "исчезнувших" фаз, сдвиг фазового равновесия и ускорение фазообразования. Работа характеризуется применением комплексного подхода, объединяющего экспериментальные методы, численное моделирование и разработку программного обеспечения для точного расчета термодинамических величин. Практическая значимость диссертации обусловлена возможностью использования результатов для разработки новых магнитных материалов, улучшения технологий их синтеза и понимания механизмов влияния электрического тока на фазовые процессы в сложных сплавах. Результаты актуальны для производства материалов с улучшенными свойствами и могут быть внедрены в научно-образовательный процесс.

Представленная работа отличается высокой научной и практической значимостью, включает как экспериментальные, так и теоретические компоненты, и вносит вклад в развитие современных методов комбинаторного синтеза и анализа материалов. При этом для повышения ясности изложения, качества научного представления и восприятия результатов предлагается учесть несколько замечаний, направленных на улучшение структурной организации текста. Ниже приведены конкретные рекомендации и предложения:

1. В автореферате присутствует несколько стилистических и терминологических несогласованностей, например, чередование терминов "электротермическая обработка" и "электротермический отжиг", что может вводить в заблуждение. Было бы полезно четко определить ключевые термины в начале работы и придерживаться их на протяжении всего текста.

2. Хотя выбраны системы Fe-Sn и Nd-Zr-Fe-Co-Ti с обоснованием их актуальности, было бы полезно более подробно раскрыть причины выбора именно этих систем с точки зрения их уникальных свойств и перспектив в материалах нового поколения.

3. Приведенная методика расчета энтальпии образования с учетом пространственной группы симметрии основана на модификации метода Миедемы, однако отсутствует более подробное описание валидации разработанной программы и ее сравнение с другими современными подходами к расчету термодинамических характеристик.

4. Несмотря на указание прикладного значения для магнитных материалов и энергетики, в автореферате недостаточно уделено внимания возможным направлениям дальнейшего внедрения разработанных методов и материалов в промышленность, что могло бы повысить прикладную ценность исследования.

5. Некоторые рисунки и таблицы, приводимые в тексте, не всегда сопровождаются достаточными пояснениями и интерпретацией, что может затруднить восприятие данных и их выводов без обращения к основной диссертации.

Структура автореферата логична, изложение материала последовательное и ясное. Приведены подробные доказательства достоверности полученных результатов, подтвержденные публикациями и выступлениями на научных конференциях. В целом диссертация характеризуется высоким уровнем научной проработки, актуальностью, глубоким экспериментальным и теоретическим анализом. Диссертационная работа *«Влияние электрического тока на фазообразование в реакционных тиглях Fe-Sn и Nd-Zr-Fe-Co-Ti»*, представленная на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук, соответствует требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней в НИТУ МИСИС», а ее автор Бочканов Федор Юрьевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8 – «Физика конденсированного состояния».

Даю свое согласие на обработку персональных данных, указанных в отзыве.

Кандидат технических наук,
ведущий научный сотрудник, заведующий лабораторией физического материаловедения,
(научная специальность 1.3.17 - химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества).

Сычев Александр Евгеньевич
22.09.2025

Подпись А.Е. Сычева заверяю.
Ученый секретарь ИСМАН, к.т.н.

Е.В. Петров

Федерального государственного бюджетного учреждения науки
«Институт структурной макрокинетики и проблем материаловедения
им. А.Г. Мерджанова Российской академии наук» (ИСМАН)
142432, Московская обл., г. Черноголовка, ул. Академика Осипьяна, д. 8.
Тел.: 8-903-749-23-02 E-mail: sytshev@ism.ac.ru