

Отзыв научного консультанта

на диссертационную работу Родина Алексея Олеговича

«Зернограничная диффузия в металлических системах с сильным химическим взаимодействием», представленную на соискание ученой степени доктора физико-математических наук.

Алексей Олегович справедливо заметил, что диффузионные процессы в металлических материалах активно изучаются более 100 лет. Однако справедливо и то, что зернограничная диффузия изучается значительно менее активно и результативно. Всё ещё остается немало вопросов, на которые нет ясных ответов. К их числу безусловно относится влияние межатомного (химического) взаимодействия на зернограничную диффузию. Этой проблеме и посвящена работа Алексея Олеговича Родина.

На мой взгляд, успех работы был предопределен чётким разделением межатомного взаимодействия на взаимодействие с границей зерна (т.е. на положительную или отрицательную адсорбцию) и на взаимодействие атомов между собой с образованием как положительных, так и отрицательных отклонений от законов идеальных растворов, атомных комплексов и т.д.

Мне кажутся наиболее важными следующие результаты:

1. Адсорбция на границ как дополнительной движущей силы, изменяющая энергию поверхности и приводящая к появлению градиента поверхностной энергии. Изменение знака адсорбции приводит как к ускорению, так и к замедлению зернограничной диффузии.
2. Разработан подход к описанию зернограничной диффузии с учетом неидеальности системы: большие отрицательные отклонения приводят к замедлению зернограничной диффузии, а положительные к ускорению. На основе теории ассоциированных растворов описано образование атомных комплексов (ассоциатов), замедляющих процесс. Проведено компьютерное моделирование с использованием потенциалов межатомного взаимодействия.
3. Предложен алгоритм анализа характеристик системы с использованием фазовых диаграмм для предсказания поведения системы.

На основе развитых представлений, а также критического анализа литературных данных и собственных экспериментальных результатов Родина построил новое оригинальное описание зернограничной диффузии, соединив термодинамическое описание процессов на границах зерен с математическим описанием зернограничной диффузии.

Я знаю Алексея Олеговича более 30 лет и думаю, что он вполне созревший ученый и, кстати, очень хороший преподаватель. Он сделал отличную работу, удовлетворяющую всем требованиям к докторским диссертациям, а сам он безусловно заслуживает этой степени.

Доктор физ.-мат. наук, профессор

Бокштейн Борис Самуилович

07.11.2023



Подпись  
заверяю

Зам. начальника  
отдела кадров

*Бокштейн Б.С.*

Кузнецова А.Е.

« 07 » 11 2023 г.