

Отзыв

на автореферат диссертации Родина Алексея Олеговича на тему «**Зернограничная диффузия в металлических системах с сильным химическим взаимодействием**»

представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.3.8 Физика конденсированного состояния

Настоящая работа посвящена описанию процессов диффузии по границам зерен металлических поликристаллических металлов и сплавов. Так как, действительно, при температурах ниже $T=0,3T_{пл}$, металлов считается, что объемная диффузия полностью заморожена, то следует обратить внимание на зернограничную диффузию, величина которой (коэффициент зернограничной диффузии) значительно превышает объемную. Зернограничная диффузия определяет при данных температурах свойства металлов в процессе его термообработки и поэтому исследование механизмов диффузии атомов на границе зерен **актуально** не только с теоретической, но и практической точек зрения.

Автором диссертации была поставлена задача описать диффузию по границам зерен в сплавах с сильным химическим взаимодействием между атомами и создать алгоритм, на основе которого можно было бы предсказывать различные аномалии в поведении различных сплавов, атомы химических элементов которых обладают сильным взаимодействием друг с другом.

Диссертант впервые показал, что градиент поверхностной энергии является дополнительной движущей силой при диффузии на границе зерна. Полученные им изотермы поверхностного натяжения для систем Co-Cu и Fe-Cu могут быть объяснены с использованием модели образования комплексов из атомов одного сорта. Автором диссертации предложена модель, описывающая (в рамках теории ассоциированных растворов) зернограничную диффузию для систем на основе металлов с сильным химическим взаимодействием, в которой учитывается образование ассоциатов, приводящее к замедлению зернограничной диффузии.

Экспериментальные результаты по зернограничной диффузии меди и железа в алюминии хорошо совпадают с имеющимися данными компьютерного моделирования в этих системах.

С точки зрения практического применения результатов, представленных в данной диссертации, можно отметить предложенный автором алгоритм анализа характеристик металлических систем с использованием фазовых диаграмм, и для анализа возможных отклонений поведения системы при зернограничной диффузии.

Результаты научных исследований автора опубликованы в 34 публикациях ведущих научных журналов России, Западной Европы, которые входят в список ВАК РФ.

По тексту реферата необходимо сделать следующие замечания.

1. Очень часто в тексте соискатель употребляет термин «подход», смысл которого не совсем ясен.
2. Пункт 5 Выводов по диссертации: «Сформулирован подход, объясняющий замедление диффузии при предварительном легировании или загрязнении металла матрицы.....» В чем заключается этот подход – не понятно.
3. Пункт 4 выводов: «Показано, что разработанная модель **удовлетворительно** согласуется с экспериментальными результатами по зернограничной диффузии меди и железа в алюминии....» Не ясно в чем заключается «удовлетворительность».
4. Пункт 6 выводов: «Разработан и реализован **общий метод** решения задач диффузии в квазистационарном состоянии для полубесконечной геометрии образца». Что означает термин **общий метод**, в чем заключается его общность? А если метод не общий, а частный, это хорошо или плохо?

Не смотря, на высказанные замечания автор данной диссертации Родин Алексей Олегович заслуживает присуждения ему ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.3.8.Физика конденсированного состояния .

Ведущий научный сотрудник
Отдела лазерной физики Центра естественно-научных исследований
Института общей физики им. А. М. Прохорова РАН,
профессор, д.ф.-м.н.



Лигачев А.Е.

Тел. +7 916 439 31 63, E-mail: carbin@yandex.ru,
Адрес: 119991 ГСП-1, г. Москва, ул. Вавилова, д. 38



ПОДПИСЬ ЛИГАЧЕВА А.Е.
ЗАВЕРЯЮ
СЕКРЕТАРЯ ИОФ РАН
ГЛУШКОВ В.В.