

Отзыв

на автореферат диссертации

Родина Алексея Олеговича

«Зернограничная диффузия в металлических системах с сильным химическим взаимодействием»,

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

Построение комплексных моделей эволюции многокомпонентных систем – одна из наиболее актуальных задач современного материаловедения. Для ее реализации необходимо прогнозировать кинетику различных процессов (в частности, внутреннего массопереноса) и при этом учитывать термодинамические характеристики изучаемых систем. Задача внутреннего массопереноса, в свою очередь, разделяется на ряд подзадач, одна из ключевых - диффузия по внутренним поверхностям раздела и описание свойств межфазных границ и границ зерен. Этим и определяется актуальность проблемы, которая решается в рамках диссертационной работы Родина А.О.

Задача внутреннего массопереноса может решаться на разных уровнях – макроскопическом или атомном – и с помощью разных подходов, среди которых можно выделить разработку феноменологических физических моделей, моделирование на атомном уровне, построение эмпирических закономерностей, описание в виде возможных химических процессов. В настоящей работе автор предлагает для решения такого рода задач использовать сочетание физических макроскопических моделей с привлечением физико-химической теории растворов (модели совершенных, регулярных и ассоциированных растворов) и теории равновесной адсорбции. Оправданность этих подходов связана с использованием специфических условий диффузионного процесса, при котором возможно эффективное использование квазистационарного состояния, когда концентрация в границе меняется достаточно медленно.

В работе проведенных автором исследований получен ряд новых результатов, из которых особо хотелось бы обратить внимание на следующие:

- рассмотрено изменение скорости диффузии под воздействием градиента поверхностной энергии при условии, что объемная диффузия отсутствует;
- показано дополнительное замедление зернограничной диффузии при отрицательной адсорбции;
- продемонстрированы возможности использования модели комплексообразования при описании зернограничной адсорбции и диффузии.

Несомненно, ценным для практического использования является обнаружение эффекта замедления зернограничной диффузии под влиянием третьих примесей. Также с точки зрения последующего применения результатов диссертационного исследования представляется перспективным использованный автором подход, который заключается в отказе от исследования процессов на больших глубинах в пользу описания процессов при относительно больших концентрациях.

При знакомстве с текстом автореферата возникло два вопроса (пожелания):

- 1) желательно прокомментировать, почему автор в своих моделях отказывается от описания зависимости коэффициента зернограничной диффузии

- от концентрации, предполагая, что он постоянен; при этом очевидно, что изменение состава может повлечь изменение коэффициента диффузии;
- 2) в продолжение этого вопроса желательно также пояснить, есть ли в литературе модели, позволяющие описать такую зависимость, в автореферате об этом не упоминается (возможно, эта информация есть в диссертации).

Сделанные замечания не ставят под сомнение результаты диссертационной работы Родина А.О., которая представляет собой законченное научное исследование, обладающее и научной новизной, и практической значимостью.

Считаю, что по научной новизне, актуальности, практической значимости работы, уровню полученных результатов и качеству оформления диссертационная работа соответствует требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней в Национальном исследовательском технологическом университете «МИСИС», предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора физико-математических наук, а ее автор, Родин Алексей Олегович, заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.3.8. - Физика конденсированного состояния.

Я, Успенская Ирина Александровна, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Родина Алексея Олеговича, и их дальнейшую обработку.

Доцент, доктор химических наук, профессор,
зав. лаб. химической термодинамики
каф. физической химии,
химический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова

04.03.2024 г.

И.А Успенская



Капустина Т.А.

