

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу Багова Артура Мишевича «Влияние электропереноса на взаимную диффузию и макроскопическое течение расплава, образующегося при контактном плавлении», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния

Актуальность.

В диссертационной работе Багова А.М. излагаются теоретические и экспериментальные результаты по влиянию электропереноса на эффект Киркендалла в расплавах металлических систем, возникающих при контактном плавлении, а также приводятся исследования по метастабильному контактному плавлению.

Известно, что электроперенос является одним из эффективных способов воздействия на металлические расплавы. Управление потоками ионов в металлах дает возможность для их глубокой очистки от примесей, концентрирования микропримесей и разделения изотопов выращивания монокристаллов и эпитаксиальных слоев металлов, интерметаллических и полупроводниковых соединений. В тоже время практически отсутствует математическое описание влияния электрических полей на кинетику контактного плавления. Представляет особый интерес как с точки зрения теории, так и с точки зрения практического применения.

Практически неизученными остаются вопросы о наличии эффекта Киркендалла в расплавах, а также влиянию на него внешних воздействий, например электропереноса, так как в литературе приводятся в основном исследования, касающиеся твердых тел. Диссертант в своей работе глубоко раскрыл суть поставленной проблемы, как теоретически так и экспериментально.

Помимо этого в диссертации приводятся исследования по

метастабильному контактному плаванию. Исследования в этом направлении изучены не достаточно полно. Поэтому актуальным является накопление экспериментальных данных по исследованию метастабильного контактного плавления.

Перечисленные моменты свидетельствуют об актуальности темы диссертационной работы Багова А.М.

Новизна исследований и полученных результатов

Впервые проведены исследования влияния электропереноса на эффект Киркендалла в расплавах, образованных при контактном плавлении. Выявлены некоторые закономерности кинетики этого процесса.

С целью установления различия парциальных коэффициентов диффузии разработана оригинальная методика введения инертных меток в контактную прослойку, с использованием которой впервые проведено исследование смещения меток в контактной прослойке. Проведено математическое описание экспериментальных наблюдений.

Впервые показана необязательность наличия химсоединений на диаграмме состояния для проявления метастабильного контактного плавления и, в связи с этим, – необязательность подавления их образования.

Установлено, что изменение полярности тока на образцах через определенное время проведения контактного плавления между ними приводит к эффекту электроконтактной кристаллизации. Дано объяснение наблюдаемому эффекту.

Автором впервые показано, что достаточным условием для проявления метастабильного контактного плавления между образцами А и В является наличие этого эффекта в отдельных парах, образующих стабильные эвтектики. Если не будет выполняться это условие, то метастабильное контактное плавление вообще не будет иметь место в этой системе.

Сформулированные автором положения, выносимые на защиту, являются обоснованными, так как базируются на результатах конкретного применения современных методов, воспроизводимости результатов, согласованности данных, полученных экспериментально, с теоретическими оценками, а также известными литературными данными.

Значимость для науки и производства полученных автором диссертации результатов

Результаты исследований влияния электропереноса на контактное плавление могут быть использованы для интенсификации процессов плавления (растворения) в процессах пайки и для совершенствования структуры и фазового состава сплавов и зон пайки при неразъемном соединении разнородных материалов.

Результаты по исследованию метастабильного контактного плавления могут применяться в нанoeлектронной промышленности.

Степень достоверности и обоснованности научных положений и выводов диссертационной работы

Научный уровень, имеющийся по контактному плавлению в Кабардино-Балкарском государственном университете, имеет мировое признание и не вызывает сомнения. В физике конденсированного состояния исследования в этом направлении носят не только научный но и практический интерес.

Полученные в работе экспериментальные результаты не противоречат современным научным представлениям.

Таким образом, полученные в диссертационной работе результаты достоверны, а научные положения обоснованы

Оценка значимости для науки и практики выводов и рекомендаций диссертанта

Метод введения инертных меток в контактную прослойку нашел применение при изучении процесса диффузии в контактных прослойках.

Полученные экспериментальные и теоретические результаты по влиянию электропереноса на КП могут найти применение в технологиях

контактно-реактивной пайки в электротехнической промышленности, машиностроении и ядерной энергетике.

Отдельные результаты диссертационной работы неоднократно использовались в учебном процессе при чтении спецдисциплин, таких как «Метастабильные состояния и фазовые переходы в наноструктурах» и «Фазовые переходы в наноструктурах» студентам 4-6 курсов физического факультета КБГУ, а также студентам 3-го курса Северо-Кавказского горно-металлургического института и чеченского государственного университета.

Полнота опубликования результатов и содержания автореферата

Основные результаты диссертации отражены в 17 научных работах, в том числе 8 статей в изданиях, входящих в список рекомендованных ВАК. Результаты работы неоднократно обсуждались на международных и всероссийских симпозиумах и конференциях.

Пожелания и замечания

1. К сожалению, в работе отсутствует теоретическая оценка метастабильного контактного плавления. Все рассуждения проводятся качественно.
2. В работе исследовались легкоплавкие двойные системы. Было бы интересным проверить влияние электропереноса на эффект Киркендалла в тройных системах.
3. В главе 2, параграфы 2.2 и 2.5 перекликаются, следовало бы их объединить в один параграф.

Приведенные замечания не меняют общего положительного впечатления о рассмотренной диссертационной работе.

Заключение

Соответствие автореферата содержанию диссертации

Автореферат диссертации соответствует ее содержанию.

Заключение

Диссертационная работа Багова А.М. является завершенным научным исследованием на актуальную тему и по содержанию соответствует паспорту специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния. Полученные результаты являются новыми. Выводы и результаты достаточно обоснованы. Работа отвечает требованиям п.9 Положения о порядке присуждения ученых степеней ВАК Министерства образования и науки РФ, утвержденного постановлением правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор, Багов Артур Мишевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния.

Заведующий лабораторией
кинетики неупорядоченных сред
НИИ физики ЮФУ
доктор физ.-мат. наук.

Е.М. Панченко

Адрес: 344090, г. Ростов-на Дону, пр. Стачки, 194.

Научно-исследовательский институт физики

Южного федерального университета

Тел: 8-928-270-70-45

E-mail: eugen@kordon-rnd.ru

«Подпись заведующего лабораторией НИИ
физики ЮФУ Панченко Е.М.
удостоверяю»
И. о. директора НИИ
Физики ЮФУ, кандидат физ.-мат. наук



И.А. Вербенко