

Отзыв на автореферат диссертации Жевненко С.Н.  
«ПОВЕРХНОСТНАЯ ЭНЕРГИЯ И ФАЗОВЫЕ ПЕРЕХОДЫ НА  
ПОВЕРХНОСТЯХ В ДВУХКОМПОНЕНТНЫХ СИСТЕМАХ НА ОСНОВЕ  
МЕТАЛЛОВ ПОДГРУППЫ МЕДИ» представленной на соискание ученой  
степени доктора физико – математических наук по специальности 01.04.07 –  
«физика конденсированного состояния»

Работа, выполненная Сергеем Николаевичем Жевненко, посвящена, без сомнения, главным структурным составляющим, присущим любой гетерогенной конденсированной системе – поверхностям, внешним и внутренним, их физико-химическим характеристикам и движущей силе поверхностных явлений, поверхностной энергии. Поверхностями вообще, особенно поверхностями в твердофазных системах занимаются давно, поскольку их свойства во многих случаях определяют свойства систем в целом. Достаточно ли уже полученной экспериментальной информации для надежного теоретического описания процессов с участием поверхностей для определения практически важных необходимых параметров используемых современных материалов? Подробный анализ имеющихся теоретических и экспериментальных работ по тематике изучения поверхностей, проведенный диссертантом, свидетельствует, что данные относительно поверхностной энергии для металлических систем явно недостаточны, по его мнению, они «малочисленны и фрагментарны». Причинами недостаточности опытных данных автор считает неточности существующих экспериментальных методик определения поверхностной энергии, малое количество прямых измерений поверхностной энергии. Поэтому экспериментальная основа данной работы посвящена разработке специальных методов измерения поверхностной энергии, позволяющих получать результаты повторно в одинаковых внешних условиях, что существенно повышает их надежность. Параллельно с определением поверхностной энергии использованный метод дает возможность определять также скорость процесса диффузионной ползучести.

Большое количество проведенных опытов позволило автору работы получить изотермы поверхностной энергии на бинарных системах на основе меди Cu-Co, Cu-Fe, Cu-Ni, Cu-Ag, Cu-Pb и др. Были определены коэффициенты вязкости и энергии активации ползучести в зависимости от концентраций легирующих компонентов и температуры. Проводилось изучение поверхностей анализируемых образцов методами электронной микроскопии, с помощью микрорентгеноспектрального анализа определялся химический состав приповерхностных слоев. На фольгах проведены опыты по определению опережающей зернограничной диффузии для исследуемых двойных систем.

Большой объем полученных экспериментальных результатов привел к обнаружению двух типов поверхностных фазовых превращений,

происходящих в поверхностных слоях при изменении концентраций легирующих компонентов и при изменении температуры. Дано объяснение отсутствия опережающей зернограничной диффузии в системах Cu-Co, Cu-Fe, которое связывается с повышением поверхностной энергии в границах зерен за счет обогащения их вторым компонентом.

Данный вывод, приведенный в автореферате, позволяет сделать следующее замечание:

повышение поверхностной энергии не является достаточным доказательством уменьшения скорости диффузии по границам зерен; существуют и другие факторы, действующие в этом же направлении; в частности, при образовании частиц второй фазы на поверхности («ансамбля твердых частиц») может расти лабиринтный фактор, что увеличивает диффузионный путь; фрактальная размерность поверхности также может меняться при изменении состава поверхности, это, возможно, еще одна причина снижения диффузионной подвижности атомов.

Работа Жевненко С.Н. обладает новизной, так как содержит большое количество новых экспериментальных данных и теоретических трактовок, дополняющих термодинамическое и кинетическое описание поверхности.

Поставленные задачи актуальны в области современного материаловедения, полученные результаты имеют практическое значение при проектировании и создании новых материалов, а также в образовательном процессе.

Работа Жевненко С.Н. представляет собой законченное исследование, отвечающее поставленным в ней задачам. Вынесенные на защиту положения обоснованы, подтверждены соответствующими публикациями. Работа отвечает требованиям, предъявляемым ВАК к докторским диссертациям, а ее автор - Сергей Николаевич Жевненко - заслуживает присуждения ученой степени доктора физико – математических наук по специальности 01.04.07. «Физика конденсированного состояния».

Профессор кафедры физической химии  
НИТУ МИСиС,

доктор физико-математических наук

докторская диссертация защищена по специальности  
01.04.07 – «физика конденсированного состояния»

+79057121023

e-mail: [sasha@misis.ru](mailto:sasha@misis.ru)



Подпись Петелин А.Л.  
начальника Кузнецова А.Е.  
отдела кадров МИСиС  
«30» 10 2018 г.

Петелин  
Александр Львович