

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Бжихатлова Кантемира Чамаловича «Поверхностная сегрегация и ее влияние на некоторые свойства нанослоев на поверхности твердых растворов меди с марганцем, германием и алюминием», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.15 «Физика и технология наноструктур, атомная и молекулярная физика».

В настоящее время интенсивно изучаются свойства нанообъектов, в том числе слоя на поверхности массивного образца, имеющего наноразмерную толщину. Явление поверхностной сегрегации приводит к перераспределению компонентов между поверхностью и объемом образца. Этот процесс влияет на ряд физических свойств поверхности, что может быть критичным для приборов микро и наноэлектроники. Соответственно, разработка устройств микро- и наноэлектроники требует знания свойств поверхности и процессов, протекающих на ней.

Диссертационная работа Бжихатлова К.Ч., посвященная исследованию поверхностной сегрегации в бинарных сплавах на основе меди, представляет несомненный научный и практический интерес. Исследования проведены с использованием различных экспериментальных методов анализа поверхности, в том числе электронная оже-спектроскопия, спектроскопия характеристических потерь энергии электронов и дифракция медленных электронов.

Автором получен достаточно большой объем экспериментальных данных о составе и свойствах поверхности бинарных сплавов меди с алюминием, германием и марганцем, зависимости дифракционных картин и характеристик электронных спектров от температуры и энергии первичного пучка. Показано, что температурная зависимость состава поверхности

бинарных твердых растворов описывается кривой с максимумом. Автор исследовал также температурную зависимость и кинетику процесса формирования сверхструктуры Cu_2S на поверхности меди. Показано, что при нагреве в сверхвысоком вакууме тщательно очищенная поверхность медного образца покрывается сульфидом Cu_2S . Результаты этих исследований можно использовать для целенаправленного получения сверхтонких пленок на поверхности медных образцов с требуемыми характеристиками.

На основе полученных автором экспериментальных данных им рассчитаны значения поверхностного натяжения, адсорбции и коэффициенты активности компонентов на поверхности исследованных бинарных сплавов. Кроме того, по данным ДМЭ определена температура Дебая, среднеквадратичные смещения и температурный коэффициент поверхностного натяжения монокристалла $\text{Cu} - \text{Mn}$.

Автору можно пожелать в дальнейшем использовать более реалистичные модели твердых растворов при расчете поверхностного натяжения в твердом состоянии. При этом следует иметь ввиду неэквивалентность механического и термодинамического поверхностного натяжения в твердых телах. В работе целесообразно было бы обсудить вопросы достижения равновесного состояния и завершении процесса перераспределения компонентов между поверхностным слоем и объемом. Это замечание никак не уменьшает научной ценности проделанной автором работы.

Диссертанту можно рекомендовать продолжить исследования в данном направлении и исследовать процесс сегрегации в других бинарных системах. В частности, в работе стоило бы провести исследование зависимости состава и свойств поверхности от кристаллографической ориентации для монокристаллических образцов.

Считаю, что диссертационная работа «Поверхностная сегрегация и ее влияние на некоторые свойства нанослоев на поверхности твердых растворов


меди с марганцем, германием и алюминием» удовлетворяет критериям Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 №842, а её автор, Бжихатлов Кантемир Чамалович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.15 физика и технология наноструктур, атомная и молекулярная физика.

ФГБОУ ВО «Северо-Кавказский горно-металлургический институт
(государственный технологический университет)»,

362021, Россия, РСО-Алания, г. Владикавказ, ул. Николаева, 44,

телефон: +7 8672407432

e-mail: sozaeff@mail.ru,

д.ф.-м.н., проф., заведующий кафедрой «Физика»  Созаев
В.А.

Подпись Созаева В.А. заверяю

Ученый секретарь Ученого совета ФГБОУ ВО
«СКТМЦ (ФТУ)» Созаева 