

## 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».

Диссертация Бжихатлова К.Ч. посвящена актуальной теме по изучению закономерностей поверхностной сегрегации в бинарных сплавах на основе меди. Объектом исследования были моно- и поликристаллические твердые растворы Mn, Al и Ge в меди. Значительное место в диссертации занимают вопросы изучения адсорбции серы из объема образцов и кислорода при экспозиции в газовой среде. Исследования проведены с использованием современных методов диагностики поверхности, в том числе электронной оже-спектроскопии (ЭОС), спектроскопии характеристических потерь энергии электронов (СХПЭЭ) и дифракции медленных электронов (ДМЭ). Автором приведено достаточно подробное обсуждение данных, полученных им экспериментально и, опираясь на них, вычислены значения ряда динамических и термодинамических характеристик плоских поверхностей сплавов.

В ходе выполнения работы Бжихатовым К.Ч. по данным ЭОС рассчитаны термодинамические свойства поверхности монокристаллов Cu-4 ат. % Mn, Cu-10 ат.% Al и Cu-2 ат.% Ge. Установлен режим формирования двумерного сульфида меди ( $\text{Cu}_2\text{S}$ ) на поверхности монокристаллического образца Cu(111). Кроме того, получены результаты по динамическим свойствам поверхности монокристалла Cu-Mn. Результаты работы могут быть полезны при разработке технологии формирования диффузионных барьеров и защитных пленок на медных элементах интегральных схем.

Большое внимание в работе уделено разработке программ, позволяющих автоматизировать обработку экспериментальных данных.

Научные результаты хорошо известны научной общественности. Они докладывались на научных конференциях по поверхностным явлениям, опубликовано 9 статей, 5 из которых в журналах, рекомендованных ВАК.

В представленном автореферате, на мой взгляд, имеются некоторые недостатки и упущения. Так, в диссертации имеется достаточно полный анализ дифракционных картин для системы Cu-Mn, но нет такого анализа для систем Cu-Al и Cu-Ge. В автореферате отсутствуют сведения по методике анализа профилей дифракционных рефлексов. Однако, отмеченные недостатки не снижают общей научной ценности работы.

Диссертационная работа Бжихатлова К.Ч. является законченным научным исследованием, выполненным на высоком научном уровне. По научной новизне, объему и достоверности полученных результатов диссертация отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Бжихатлов К.Ч. заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.15 - физика и технология наноструктур, атомная и молекулярная физика.

Академик РАЕН,

д.ф.-м.н., профессор, каф. общей физики

А.Х. Матиев

ФГБОУ ВО «Ингушский государственный университет»,

386001, РИ, г. Магас, проспект И.Б. Зязикова, 7

телефон: (8732) 22-38-65, e-mail: matiyev-akhmet@yandex.ru

Подпись Матиева А.Х. заверяю.

Проректор по НИР, профессор

З.Х. Султыгова