

ОТЗЫВ

**научного руководителя на диссертационную работу
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.**

Бжихатлов Кантемир Чамалович в 2011 году окончил Кабардино-Балкарский государственный университет и получил степень магистра техники и технологии по направлению подготовки «Электроника и микроэлектроника». В 2014 году окончил аспирантуру по специальности «Физика конденсированного состояния».

Проблемами поверхностной сегрегации в металлических системах Бжихатлов К.Ч. активно занимается с 2010 года. Актуальность этих исследований не вызывает сомнения и определяется в первую очередь запросами развития нанотехнологий и получения перспективных материалов, содержащих выделения второй фазы с нанометровыми размерами. Результаты теоретических и экспериментальных исследований, имеющиеся в литературе, еще недостаточны для целенаправленного получения промышленно значимых сплавов с требуемыми свойствами.

Бжихатлов К.Ч. со студенческих лет занимается освоением методов низкоэнергетической электронной спектроскопии и в совершенстве владеет техникой и методикой диагностики поверхности и

границ раздела с использованием электронной оже-спектроскопии, спектроскопии характеристических потерь энергии электронов, а также дифракции медленных электронов. Им внесен ряд конструктивных изменений в различные узлы и детали сверхвысоковакуумной экспериментальной установки для проведения исследований вторично-эмиссионными методами.

Бжихатлов К.Ч. провел цикл исследований по закономерностям поверхностной сегрегации в моно- и поликристаллических сплавах меди. Выбор исследуемых бинарных сплавов на основе меди связан с достаточно широким их применением в производстве приборов и микроД и наноэлектроники, в том числе в качестве межсоединений в микросхемах. Кроме того, ультратонкие пленки сульфида меди широко используются в различных современных устройствах, в том числе и в солнечных преобразователях.

Им установлен режим формирования двумерного сульфида Cu₂S со сверхструктурой Cu (111)-(√3×√3)R30°-S на поверхности меди. С 2011 по 2014 год докторант проводил исследования поверхностной сегрегации моноцисталлического и поликристаллического сплава Cu-Mn методами низкоэнергетической спектроскопии и дифракции медленных электронов. На основе полученных данных проведены расчеты динамических и термодинамических характеристик поверхности образцов. В 2014 году были исследованы монокристаллические образцы (111) Cu-10 ат.% Al и (111) Cu-2 ат.% Ge, для которых тоже рассчитаны значения поверхностного напряжения и адсорбции. Кроме того, во время работы над докторской работой были разработаны программные модули для расчета характеристик поверхности по экспериментальным данным, в том числе поверхностного напряжения и его температурного коэффициента, диффузионных характеристик, температуры Дебая и

среднеквадратичных смещений поверхностных атомов по данным методов ЭОС и ДМЭ

По совокупности решенных проблем работа Бжихатлова К.Ч. вносит весомый вклад в развитие нанофизики в общем и физики поверхностей в частности.

Результаты работы Бжихатлова К.Ч. опубликованы в 9 статьях в научных журналах (5 из которых в журналах, рекомендованных ВАК) и 23 статьях в материалах конференций. Основные научные результаты опубликованы в трех статьях в журнале «Известия РАН. Серия физическая», статье в журнале «Поверхность. Рентгеновские, синхротронные и нейтронные исследования» и статье в журнале «Известия Кабардино-Балкарского государственного университета», входящих в перечень ВАК.

Бжихатлов К.Ч. успешно справился с задачами, поставленными научным руководителем. В ходе выполнения диссертационной работы он проявил самостоятельность, целеустремленность и умение достигать поставленные цели.

В 2016 году он стал победителем молодежного научно-инновационного конкурса «УМНИК – 2016», проводимого Фондом содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере.

Считаю, что диссертационная работа Бжихатлова К.Ч. «Поверхностная сегрегация и ее влияние на некоторые свойства нанослоев на поверхности твердых растворов меди с марганцем, германием и алюминием» является самостоятельным и завершенным научным исследованием, выполненным в соответствии с требованиями ВАК, а Бжихатлов Кантемир Чамалович заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по

специальности 01.04.15 – Физика и технология наноструктур, атомная и молекулярная физика.

Научный руководитель

доктор физико-математических наук, профессор

заведующий кафедрой физических основ

микро- и наноэлектроники

ПОДПИСЬ  Шебзухов А.А.
ЗАВЕРЯЮ

ЗАМЕСТИТЕЛЬ НАЧАЛЬНИКА
УПРАВЛЕНИЯ КАДРОВОГО,
ПРАВОВОГО И ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ДЕЛОПРОИЗВОДСТВА

КБГУ



29 июня 2017 г.