

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Дружинина Александра Владимировича «Термическая стабильность многослойных структур на основе чередующихся наноразмерных слоев меди и вольфрама», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8. Физика конденсированного состояния

Важность и актуальность исследований Дружинина А.В., направленных на изучение процесса термической деградации многослойных структур, несомненно определяется практической значимостью этого вида наноструктурированных материалов, которые могут выступать в качестве функциональных покрытий с изменяемыми в широких пределах физическими характеристиками. В данной работе получен ряд интересных результатов о процессах, происходящих в многослойных структурах этой системы элементов в течение высокотемпературного отжига.

В частности, в работе установлено, что термический отжиг при температуре 800 °С приводит к исчезновению микроструктуры чередующихся слоев и формированию пленки нанокompозита, что связано с твердофазным смачиванием границ зерен вольфрама атомами меди. Показано, что деградация многослойных структур с двумя типами бислоев приводит к формированию пленки нанокompозита с градиентом объемной микроструктуры. Также экспериментально получена температурная зависимость коэффициента зернограничной диффузии атомов меди в нанослоях вольфрама.

Основные результаты диссертационной работы опубликованы в 7 статьях в ведущих рецензируемых журналах, а также неоднократно докладывались на 11 международных конференциях и симпозиумах, как в России, так и за рубежом.

Работа Александра Владимировича Дружинина выполнена на высоком научном уровне, является законченным и актуальным исследованием. Она соответствует всем требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 № 842, предъявляемым ВАК к кандидатским диссертациям по специальности 1.3.8. Физика конденсированного состояния, а ее автор А.В. Дружинин достоин присуждения ему степени кандидата физико-математических наук.

Главный научный сотрудник лаборатории механических свойств ФГБУН Института физики металлов имени М.Н.Михеева УрО РАН, член-корреспондент РАН, д.т.н. по специальности «физика твердого тела» - 01.04.07.


Сагарадзе Виктор Владимирович  «11» ноября 2021 г.

620137, г. Екатеринбург, ул. С. Ковалевской, 18, тел: 8(343)3744214, vsagaradze@imp.uran.ru

Даю согласие на обработку персональных данных

Сагарадзе Виктор Владимирович  «11» ноября 2021 г.



Подпись Сагарадзе В.В.
Я подтверждаю
руководитель общего отдела

20.11.21 г.