

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Крымшокаловой Джульетты Абугалиевны на тему «ЭЛЕКТРОННО-СТИМУЛИРОВАННЫЕ ПРОЦЕССЫ НА ПОВЕРХНОСТИ Р-МЕТАЛЛОВ», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 Физика конденсированного состояния

Исследования электронно-стимулированных процессов, происходящих на поверхности металлов, используемых в микро и нанoeлектронике, способствуют расширению области их применения и повышению качества микро- и наноразмерных элементов на производстве. Поэтому исследования, проведенные соискателем в диссертационной работе «Электронно-стимулированные процессы на поверхности р-металлов», являются актуальными.

Представленный Крымшокаловой Д.А. автореферат отражает, что перед диссертантом были поставлены достаточно серьезные задачи, в ходе решения которых соискатель пришел к следующему заключению: в отсутствие облучения электронным пучком в вакууме  $1 \cdot 10^{-8}$  Па адсорбционные процессы на поверхностях изученных металлов проявляются намного слабее или практически отсутствуют в пределах времени эксперимента; при экспозициях в среде кислорода до 5000 Л на поверхностях изученных металлов наблюдается только начальная стадия образования оксидного слоя, которая происходит в три этапа - физическая и химическая адсорбция кислорода, за которой следует начальная стадия окисления, завершающаяся формированием промежуточного тонкого слоя; скорость адсорбции кислорода на поверхности Рb значительно возрастает при электронной стимуляции с энергиями до 300 эВ, а при дальнейшем увеличении энергии стимулирующих электронов наблюдается обратный эффект - ЭСД.

В автореферате приводятся все публикации соискателя. Материал диссертации достаточно апробирован – всего 27 опубликованных работ, из них 9 – из списка ВАК. Также стоит отметить, что основные результаты

диссертационной работы докладывались и обсуждались на многих всероссийских и международных научных конференциях и симпозиумах.

К сожалению, в автореферате отсутствуют технические характеристики экспериментальной установки, с помощью которой проводились исследования. Позволяли ли возможности этой установки проведение таких современных исследований? Так же в автореферате не указаны погрешности измерений.

Считаю, что Крымшюкалова Д.А. представила к защите завершенную научную работу, в которой решены сложные и актуальные научные задачи, имеющие теоретическое и практическое значение для физики конденсированного состояния. Диссертация Крымшюкаловой Д.А. по объему, новизне полученных результатов удовлетворяет требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 Физика конденсированного состояния.

**Козырев Евгений Николаевич**

доктор технических наук, профессор,  
заведующий кафедрой электронных приборов  
362021, г. Владикавказ, ул. Николаева, 44

Северо-Кавказский горно-металлургический институт

Тел.: +7(8672) 407-443

e-mail: kozyrev@skgmi-gtu.ru

Подпись Е.Н. Козырева заверяю:

*Козырев -*  
*Оборина А.И.*  
*29.05.2015*

