

ОТЗЫВ

на автореферат Альсурайхи Абдулазиза Салеха Али «Поверхностные свойства легкоплавких сплавов бинарных и тонкопленочных систем с участием щелочных металлов», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – Физика конденсированного состояний.

Как видно из автореферата, диссертационная работа Альсурайхи Абдулазиза Салеха Али посвящена экспериментальному и теоретическому исследованиям в области физики поверхностных явлений в бинарных сплавах и тонкопленочных системах, содержащих щелочные металлы. Она рассматривает поверхностные энергию и натяжение, работу выхода электрона и адсорбции компонентов системы, а также элементный состав переходного слоя.

Щелочные металлы, их сплавы и соединения обладают уникальными свойствами как самые низкие значения плотности и вязкости, поверхностного натяжения (ПН) и работы выхода электрона (РВЭ), низкие температуры плавления, высокие значения тепло- и электропроводности. Эти свойства позволяют использовать их в энергетике как лёгкие теплоносители, в технологии материаловедения как добавки для получения композиционных материалов с заданными свойствами. Однако высокая химическая активность щелочных металлов заметно осложняют экспериментальную работу с ними.

В данной диссертационной работе получены тонкоплёночные системы, содержащие щелочные металлы, которые могут служить модификаторами поверхностного слоя, и тонкопленочных покрытий, обеспечивающих защиту поверхности материала от коррозии и др. Отсюда понятно, что тема диссертации весьма актуальная.

Для получения пленочных систем с участием щелочного металла использовался термовакuumный метод, работа выхода электрона измерялась методом Фаулера, Впервые в литературе, используя связи между ПН и РВЭ в

бинарных системах, составлено уравнение изотермы ПН лёгкоплавких и щелочных металлов через РВЭ.

Определены экспериментально концентрации компонентов в образцах Sn–Na–Sn и In–Na–In, новой установкой РФЭС К-Alpha фирмы Thermo Scientific.

Изучены 8 образцов олово–натрий–олово и 5 образцов индий–натрий–индий. Результаты определения элементного состава пленочных систем представлены в таблицах 2.1 и 2.2.

Составлены аппроксимационные уравнения изотерм РВЭ систем Sn–Na и In–Na. На изотермах РВЭ обнаружены минимумы и максимумы около концентраций натрия, соответствующих интерметаллическим соединениям компонентов на фазовых диаграммах бинарных систем.

Приводятся составленные уравнения изотерм поверхностного натяжения, работы выхода электрона, адсорбций добавляемых компонентов $\Gamma_B^{(N)}(x)$ и поверхностных концентраций x_i^o в бинарных системах с участием Sn, In, Pb, Bi, Li и других щелочных металлов; составлены уравнения и проведены расчёты изотерм ПН и адсорбции компонентов тонких плёнок Sn–Na и In–Na через РВЭ. Изложены методики применения составленных уравнений изотерм с учетом особенностей фазовых диаграмм бинарных систем. Следуют отметить результаты измерения РВЭ высокочистого лития методом Фаулера, которые оказались повышенными на 10% по сравнению с РВЭ лития технической чистоты, а именно от 2,38 до 2,64 эВ, а температурный коэффициент уменьшился в шесть раз по абсолютной величине. Впервые построены изотермы поверхностных натяжений и вычислены адсорбции Na в сплавах плёнок Sn–Na и In–Na через РВЭ.

В автореферате отмечаются теоретическая и практическая значимость, достоверность полученных результатов. На мой взгляд, тема диссертации и научные результаты соответствуют области исследований по специальности 01.04.07 – Физика конденсированного состояния.

Имеются следующие замечания:

1. Понятно увеличение РВЭ лития на 10% при его высокой очистке. Как объяснить уменьшение температурного коэффициента РВЭ
2. В работе приводятся много составленных автором аппроксимационных уравнений изотерм поверхностного натяжения и работы выхода электрона. Почему автор не использовал строгое теоретическое уравнения для построения изотерм ПН и РВЭ?
3. При расчетах изотерм РВЭ (рис. 6 и 7) автор делит интервалы концентраций на две группы и проводит расчет изотермы РВЭ по каждой подсистеме. По какому принципу определяется такое деление?

Несмотря на отмеченные замечания, автор проводил большую экспериментальную и теоретическую работу по выбранной теме. Получены результаты, отличающиеся научной новизной, достоверностью и представляющие практическую ценность.

Диссертация «Поверхностные свойства легкоплавких сплавов бинарных и тонкопленочных систем с участием щелочных металлов» по актуальности, научной новизне и практической значимости отвечает высоким требованиям для присуждения ученых степеней. Автор Альсурайхи Абдулазиз Салеха Али заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния.

Зав. кафедрой электронных проборов
ФГБОУ ВПО «Северо-Кавказский горно-
Металлургический институт (ГТУ)»,

д.т.н., профессор

08.06.2015

Е.Н. Козырев

Адрес: РСО-Алания, г. Владикавказ, ул. Николаева, 44, 362021.

e-mail: kozyrev@skgmi-gtu.ru

Подпись Е.Н. Козырева верна

