

Отзыв

на автореферат диссертации Косова Александр Валерьевича по теме «Формирование оксидных вольфрамовых бронз при электролизе поливольфраматных расплавов», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.6. Электрохимия

Диссертационная работа Косова А.В. посвящена решению актуальной проблемы развития фундаментальных представлений о поливольфраматных расплавах, эффективного управления процессом электрокристаллизации и получения оксидно-вольфрамовых бронз (ОВБ) с заданными физико-химическими свойствами.

Автором исследован ионный состав поливольфраматных расплавов $\text{Na}_2\text{WO}_4\text{-WO}_3$, экспериментально определены закономерности роста и растворения ОВБ-содержащих осадков на индифферентном электроде в расплавах $\text{Na}_2\text{WO}_4\text{-WO}_3$ и $\text{K}_2\text{WO}_4\text{-Na}_2\text{WO}_4(1:1)\text{-WO}_3$, выполнено компьютерное моделирование роста и растворения осадка, содержащего ОВБ кубической структуры, изучен механизм формирования и растворения осадка, рассчитаны кинетические параметры скоростьопределяющих стадий, исследованы закономерности формирования гибридных систем, содержащих ОВБ тетрагональной структуры, на медной и никелевой подложках при электролизе расплава $\text{K}_2\text{WO}_4\text{-Na}_2\text{WO}_4(1:1)\text{-WO}_3$, измерена катализная активность гибридной системы $\text{Cu/Cu}_2\text{O/ОВБ}$, изучены закономерности текстурирования кремниевых пластин для солнечных батарей в расплаве $\text{K}_2\text{WO}_4\text{-Na}_2\text{WO}_4(1:1)\text{-WO}_3$.

На основании полученных результатов предложена модель ионного состава поливольфраматных расплавов, учитывающая существование вольфрамсодержащих анионов, определены равновесные концентрации этих ионов в интервале содержаний 0-0,55 мольных долей WO_3 и температуре 983-1073 К с учетом изменения плотности расплавов, рассчитаны зависимости равновесного содержания щелочного металла в ОВБ от мольной доли WO_3 в расплаве, разработаны математические модели для расчета зависимостей тока от перенапряжения или времени при росте и растворении осадка, состоящего из Na_xWO_3 и металлического вольфрама, предложена модель для описания растворения кристалла $\text{Na}_2\text{WO}_4\text{-WO}_3$ с неоднородным распределением натрия, установлен механизм роста и растворения кристаллов натрий-вольфрамовой бронзы в процессе электролиза расплава $\text{Na}_2\text{WO}_4\text{-WO}_3$, рассчитаны константы скоростей реакций, вносящих вклад в формирование и растворение ОВБ, определены эффективные коэффициенты диффузии низших восстановленных форм, предложен экспериментальный способ анализа циклических вольтамперограмм и механизма формирования ОВБ на взаимодействующих подложках, предложен метод текстурирования поверхности кремниевых пластин в расплаве $\text{K}_2\text{WO}_4\text{-Na}_2\text{WO}_4(1:1)\text{-WO}_3$.

Практическая значимость диссертационной работы заключается в определении алгоритма, позволяющего рассчитать равновесный состав натрий-вольфрамовых бронз кубической структуры, разработке модели для анализа экспериментальных хроноамперограмм и вольтамперограмм, пригодной для установления механизма и расчета кинетических параметров, определении оптимальных условий синтеза ОВБ кубической структуры заданного состава, выявлении условий электрохимического синтеза гибридных систем, содержащих ОВБ тетрагональной структуры, на никелевой и медной подложках в

расплаве $K_2WO_4-Na_2WO_4(1:1)-WO_3$, определении параметров текстурирования кремниевых пластин в поливольфраматном расплаве, позволяющих повысить их фотоэлектрические характеристики.

Выносимые на защиту положения, выводы и рекомендации, изложенные в автореферате диссертации, обоснованы и подтверждены полученными экспериментальными данными и не вызывают сомнений.

Текст автореферата изложен логично, научным языком. Автореферат оформлен в соответствии с требованиями государственных стандартов.

Основные результаты диссертации представлены автором в материалах докладов на российских и международных конференциях. Результаты научных исследований Косова А.В. изложены в 9 статьях в российских и международных журналах из списка ВАК и 11 тезисах докладов в материалах российских и международных конференций. Получено 3 патента РФ.

По тексту автореферата имеются следующие вопросы:

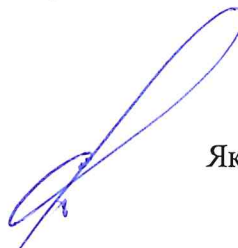
1. За счёт чего происходит образование оксидов меди при бестоковой выдержке медных пластин в расплавах электролитов $K_2WO_4-Na_2WO_4(1:1)-WO_3$?

2. Почему плотность фототока образцов кремниевых пластин, подвергнутых катодной обработке в расплаве, содержащем 0,5 мольных долей WO_3 , увеличивается более чем в 5 раз при увеличении истинной поверхности на 21,3% от геометрической?

Приведенные вопросы не снижают научной ценности диссертационной работы, её актуальности и практической значимости.

Диссертация Косова А.В. на тему «Формирование оксидных вольфрамовых бронз при электролизе поливольфраматных расплавов», является законченной научно-квалификационной работой, в которой содержится решение актуальной задачи по развитию фундаментальных представлений о поливольфраматных расплавах, эффективного управления процессом электрокристаллизации и получения оксидно-вольфрамовых бронз (ОВБ) с заданными физико-химическими свойствами, определению параметров текстурирования кремниевых пластин в поливольфраматном расплаве, позволяющих повысить их фотоэлектрические характеристики. Данная работа соответствует требованиям «Положения о присуждении учёных степеней» (Постановление правительства РФ от 24.09.2013 № 842), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор, Косов Александр Валерьевича, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.6. Электрохимия.

Кандидат технических наук,
первый заместитель технического
директора ОАО «УГМК»



Якорнов Сергей Александрович
13.02.2024 г.

624091, г. Верхняя Пышма,
Свердловской обл., пр. Успенский, 1.
Тел. +7(34368) 9-60-07
E-mail: s.yakornov@uralmine.com

Подпись Якорнова С.А. заверяю

Иванов С.А.
Секретарь
Якорнов С.А.
