

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
НАУЧНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ  
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР  
«КОЛЬСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РОССИЙСКОЙ  
АКАДЕМИИ НАУК»  
(ФИЦ КНЦ РАН)  
**ИНСТИТУТ ХИМИИ И ТЕХНОЛОГИИ  
РЕДКИХ ЭЛЕМЕНТОВ  
И МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ им.  
И.В.ТАНАНАЕВА  
(ИХТЭМС КНЦ РАН)**

Академгородок, 26а, г. Апатиты Мурманская обл., Россия, 184209  
Факс (815-55)6-16-58, Тел. (815-55)7-52-95, 79-5-49  
E-mail office@chemy.kolasc.net.ru

29.01.2018 № 226.02-2171

На № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Ученому секретарю  
специализированного совета  
Д 004.002.01  
к.х.н., с.н.с. Н.П. Кулик

620990 г. Екатеринбург,  
ул. Академическая, д. 20.

Институт высокотемпературной  
электрохимии УрО РАН

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации А.С. Холкиной  
“**ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЕ РАЗДЕЛЕНИЕ СПЛАВОВ Pb-Sb-Bi В СМЕСИ  
ХЛОРИДОВ КАЛИЯ И СВИНЦА**”,

представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук  
по специальности 05.17.03 – «Технология электрохимических производств и  
защита от коррозии».

Свинец является одним из наиболее токсичных металлов и включен в списки приоритетных загрязнителей рядом международных организаций Основным источником поступления свинца в окружающую среду являются выбросы промышленных предприятий. Черновой свинец – отход производства цветной металлургии содержит медь, олово, висмут, сурьму, мышьяк, драгоценные металлы. Переработка промышленных отходов и использование технологий безотходных производств с одновременным выпуском товарных продуктов из попутных металлов – наиважнейшая задача современной промышленности.

Из двух традиционно применяемых способов переработки сплавов Pb-Sb-Bi – пирометаллургических и электролизных – наибольшими преимуществами обладают электрохимические технологии. Недостатком электролитического рафинирования в водных растворах является возможность пассивации анода примесными металлами.

Использование же электролиза в расплавленных хлоридных солевых системах позволит значительно интенсифицировать процесс рафинирования.

Целью диссертационной работы А.С. Холкиной являлось создание научных основ электрохимического способа разделения сплавов Pb-Sb-Bi в хлоридном расплаве с использованием пористой керамической диафрагмы для получения марочного свинца и его сплавов с сурьмой и висмутом.

Проведенные А.С. Холкиной экспериментальные исследования, их анализ и обобщение позволили автору получить целый ряд важных результатов: установлены закономерности изменения равновесных потенциалов сплавов Pb-Sb-Bi в эквимольном расплаве KCl-PbCl<sub>2</sub> в интервале температур 723-873 К в широком концентрационном интервале; впервые определены условные стандартные потенциалы сурьмы и висмута в эквимольном расплаве KCl-PbCl<sub>2</sub> при температурах 723-923 К; показана принципиальная возможность эффективного разделения тройных сплавов Pb-Sb-Bi с использованием оригинальной конструкции электролизера с пористой керамической диафрагмой; определены оптимальные технологические параметры электрохимического разделения сплавов Pb-Sb-Bi в хлоридном расплаве с получением марочного свинца и его сплавов.

По автореферату диссертации можно высказать следующие замечания:

1. К сожалению, без анализа и расчета кинетических параметров остались данные многих электрохимических экспериментов, а их обработка могла бы ответить на такие обсуждаемые в литературе вопросы как: образование Bi<sup>+</sup>, наличие химической реакции, осложняющей процесс разряда Pb<sup>2+</sup>.

2. Автором уделено большое внимание определению термодинамических коэффициентов разделения свинца от висмута и сурьмы. В то же время все катионы Bi<sup>3+</sup> и Sb<sup>3+</sup>, появившиеся в расплаве при анодном растворении, в силу своих более электроположительных потенциалов разряда будут выделяться на катоде, что приведет к предсказуемому несоответствию расчетных и экспериментальных коэффициентов разделения.

3. Требуется пояснение проведения процесса электрорафинирования при одинаковых анодных и катодных плотностях тока. Обычно в процессах рафинирования анодная плотность тока меньше катодной, что позволяет получать металл более высокой чистоты.

4. В автореферате встречаются опечатки, такие как, например, «потенциалы потенциалов» (стр. 11); керамическая пористая диафрагма на рисунке 6 обозначена под номером (8), а не (9), как в тексте указывается (стр. 16), а также в тексте «Электрод сравнения (7) представлял собой алундовый чехол (10)...» цифру (10) надо убрать. В предложении «Температуру контролировали платиновой термопарой (11)...» следует заменить (11) на (10) (стр. 16).

Отмеченные замечания не снижают научной и практической значимости результатов работы.

В работе представлен большой объем экспериментальных результатов, достоверность которых не вызывает сомнений. Апробация результатов научного исследования представлена широким списком российских и международных конференций, в которых участвовал автор диссертации. Материалы диссертации достаточно полно отражены в статьях журналов и изданий, рекомендованных ВАК.

Автореферат диссертации и опубликованные по ней материалы в полной мере отражают содержание работы, отвечающей требованиям ВАК п.9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» (в редакции постановления Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. №842 с изменениями от 21 апреля 2016 г. №335), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор А.С. Холкина заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 05.17.03 – «Технология электрохимических процессов и защита от коррозии».

Доктор химических наук (специальность 02.00.05 – «Электрохимия»), заведующий лабораторией «Высокотемпературной химии и электрохимии»

Кузнецов Сергей Александрович

26.01.2018

184209 г. Апатиты Мурманской обл.,  
Академгородок 26А,  
ИХТРЕМС ФИЦ КНЦ РАН,  
Раб. тел. +7(81555)79-730  
e-mail [kuznet@chemy.kolasc.net.ru](mailto:kuznet@chemy.kolasc.net.ru)

Кандидат химических наук (специальность 02.00.05 – «Электрохимия»), научный сотрудник лаборатории «Высокотемпературной химии и электрохимии»

Долматов Владимир Сергеевич

26.01.2018



184209 г. Апатиты Мурманской обл.,  
Академгородок 26А,  
ИХТРЕМС ФИЦ КНЦ РАН,  
Раб. тел. +7(81555)79-129  
e-mail [Valdemaruss@gmail.com](mailto:Valdemaruss@gmail.com)

