

раствор в отношении $C_{Pb} : C_{Rh} = 10 : 1$, фазовый пик свинца уменьшается и на анодной вольтамперной кривой появляются два дополнительных пика при потенциалах $-0,44$ и $-0,3$ (рисунок 1). На основании экспериментальных исследований, установлено, что данные пики соответствуют процессам селективного электроокисления свинца из ИМС с родием.

Согласно фазовой диаграмме свинец-родий [2], эти элементы образуют между собой пять интерметаллических соединений (ИМС) состава Rh_5Pb_7 , Rh_3Pb_2 , $RhPb_4$, $RhPb_2$, $RhPb$, что соответствует мольным долям родия 0,42; 0,6; 0,2; 0,33; 0,5. Фазовый состав структур, образующихся на графитовом электроде при электроконцентри-

ровании бинарного сплава (Rh_3Pb_2 и Rh_5Pb_7), определен расчетом по смещению потенциала анодного пика свинца при образовании на электроде ИМС с родием.

Изучена возможность определения родия по пикам селективного электроокисления свинца из ИМС с родием в присутствии других платиновых металлов. Показано, что нарушения калибровочной зависимости не происходит в присутствие ионов платины (IV, II), палладия (II) и золота (III) в соотношениях $Rh : Pt = 1 : 1$, $Rh : Pd = 1 : 10$, $Rh : Au = 1 : 10$.

Работа выполнена при поддержке Государственного задания «Наука» № 3805 (1.1488.2015).

Список литературы

1. Колпакова Н.А. *Определение платиновых металлов в минеральном сырье методом инверсионной вольтамперометрии (обзор) // Заводская лаборатория. Диагностика мате-*
- риалов, 2014. – Т.80. – №9. – С.5–13.
2. Лякишев Н.П. *Диаграммы состояния двойных металлических систем. / М.: Машиностроение, 1997. – Т.2. – 1024с.*

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАЛЛАДИЯ В ЗОЛОТОРУДНОМ СЫРЬЕ МЕТОДОМ ИНВЕРСИОННОЙ ВОЛЬТАМПЕРОМЕТРИИ

С.М. Панова, Ю.А. Оськина

Научный руководитель – д.х.н., профессор Н.А. Колпакова

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, svetym@sibmail.com

Золоторудное минеральное сырье является сложным для анализа объектом, так как содержит макроколичества неблагородных компонентов и микроколичества платиновых металлов и золота. Все известные методы определения палладия предусматривают предварительное отделение палладия от матрицы пробы. Так для определения палладия методом инверсионной вольтамперометрии предусмотрено экстракционное отделение диметилглиоксиматных комплексов палладия (II) хлороформом [1].

Целью данной работы было исследовать возможность определения микроколичеств палладия в золоторудном сырье методом инверсионной вольтамперометрии (ИВ) без отделения от матрицы пробы.

В работе использовали вольтамперометрический анализатор ТА-4 (ООО «ТомьАналит», г. Томск), с трехэлектродной ячейкой. Рабочим служил графитовый электрод импрегнированный парафином и полиэтиленом низкого давления, электрод сравнения и вспомогательный

электрод – насыщенный хлоридсеребряный (ХСЭ). Деаэрирование растворов не проводили. Электроконцентрирование хлоридных комплексов палладия (II) на поверхность графитового электрода проводили при потенциале $-0,8$ В в течении 120 секунд из раствора 1 М HCl. Регистрация анодного пика осуществлялась при скорости развертки потенциала 0,05 В/с в диапазоне от 0,0 до 1,0 В.

Предельный ток электроосаждения ионов палладия (II) наблюдается при потенциале $-0,8$ В. При этом потенциале в растворах 1 М HCl протекает также процесс восстановления водорода. Металлический палладий абсорбирует электрогенерируемый водород с образованием нестехиометрических гидридов палладия (PdH_x), представляющих собой твердые растворы водорода в палладии [2]. Поэтому на анодной вольтамперограмме фиксируется кривая с двумя максимумами тока, обусловленными селективным электроокислением водорода и палладия из бинарного электролитического осадка. Потен-

циал селективного электроокисления водорода из твердого раствора с палладием не постоянен. Он зависит от соотношения палладия и водорода в электролитическом осадке. При увеличении водорода в осадке он смещается от 0 В в область более положительных потенциалов и может перекрывать анодный пик палладия, наблюдаемый при потенциале +0,4 В. Тогда на вольтамперной кривой наблюдается один общий пик равномерного электроокисления палладия и водорода. Ток селективного электроокисления водорода не пропорционален содержанию ионов в растворе и не может быть использован для определения содержания палладия в растворе. Наличие на вольтамперной кривой пика электроокисления водорода затрудняет определение ионов палладия (II) методом ИВ.

Установлено, что облучение раствора УФ устраняет процесс абсорбции водорода палладием. Одновременно при УФ облучении раствора фона происходит восстановление ионов золота (III) до металла. На анодных вольтамперных кривых в этом случае наблюдается только пик

электроокисления палладия и нет дополнительных пиков электроокисления водорода и золота.

Неблагородные компоненты пробы, восстанавливаясь совместно с палладием, увеличивают рабочую поверхность графитового электрода, что способствует увеличению выхода по току для электроконцентрирования палладия. Электроокисление неблагородных компонентов пробы происходит при потенциалах до 0,2 В. Поэтому эти элементы не мешают определению палладия. Мешающими элементами для ИВ-определения палладия являются ионы родия (III) и платины (IV), если их содержание в пробе больше, чем палладия. Во всех остальных случаях определение палладия в золоторудном сырье можно проводить без отделения от матрицы пробы. На основании проведенных исследований разработана методика определения палладия в стандартных образцах медно-никелевых руд.

Работа выполнена при поддержке Государственного задания «Наука» № 3805 (1.1488.2015).

Список литературы

1. Колпакова Н.А. *Определение платиновых металлов в минеральном сырье методом инверсионной вольтамперометрии (обзор) // Заводская лаборатория. Диагностика мате-*
- риалов, 2014.– Т.80.– №9.– С.5–13.
2. Коровин Н.В. *Коррозионные и электрохимические свойства палладия.*– М.: Металлургия, 1976.– С.130–138.

КВАНТОВОХИМИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ МОНОСЛОЙНЫХ НАНОПЛАСТИНОК MoS_2 и NbS_2

И.С. Попов

Научный руководитель – к.х.н. А.Н. Еняшин

Институт химии твердого тела УрО РАН

620990, Россия, г. Екатеринбург, ул. Первомайская 91, il00@yandex.ru

Наночастицы халькогенидов слоистых переходных металлов находят применение в качестве трибологических агентов, материалов для оптоэлектроники, катализаторов десульфурзации нефтепродуктов. Согласно имеющимся экспериментальным данным, ярко выраженными каталитическими свойствами обладают однослойные наночастицы сульфида молибдена с морфологией треугольника, каталитические свойства которых и поныне являются предметом экспериментальных и теоретических исследований. В то же время аналогичные наночастицы халькогенидов других металлов практически не изучались. В данной работе с использованием

метода функционала электронной плотности в приближении сильной связи (DFTB) нами проводится полная оптимизация геометрии и сравнительный анализ устойчивости наночастиц сульфидов молибдена и ниобия в зависимости от размеров частицы и типа терминации краёв, как факторов, наиболее критично влияющих на их электронные, оптические свойства и каталитическую активность.

Анизотропия монослоёв MoS_2 и NbS_2 позволяет выделить три основные группы терминации, отличающихся ориентацией координационных полиэдров (призм MoS_6 или NbS_6). Типы терминации в рамках одной группы раз-