

УДК 541.184.669.21/23.018.056

## ОБРАЗОВАНИЕ ПОРИСТОГО МАТЕРИАЛА ПРИ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОМ ВЫЩЕЛАЧИВАНИИ ГОМОГЕННОГО ЗОЛОТОСОДЕРЖАЩЕГО СПЛАВА

© 2000 г. Н. В. Перцов, В. В. Зозуля, В. А. Прокопенко

*Институт биокolloидной химии им. Ф.Д. Овчаренко НАН Украины*

252142 Киев, бул. Академика Вернадского, 42

Поступила в редакцию 25.02.99 г.

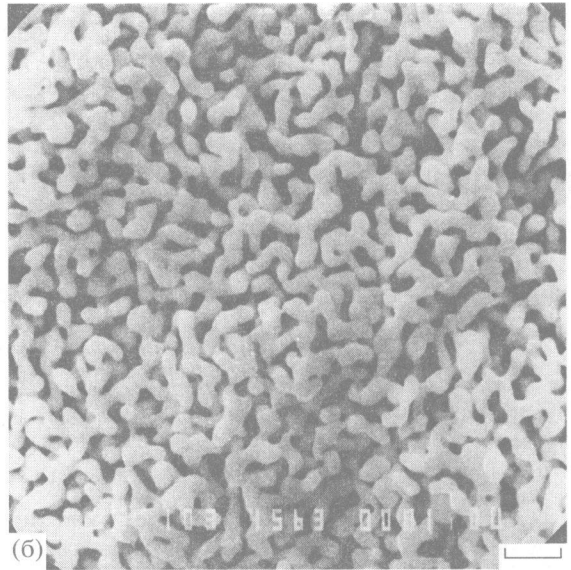
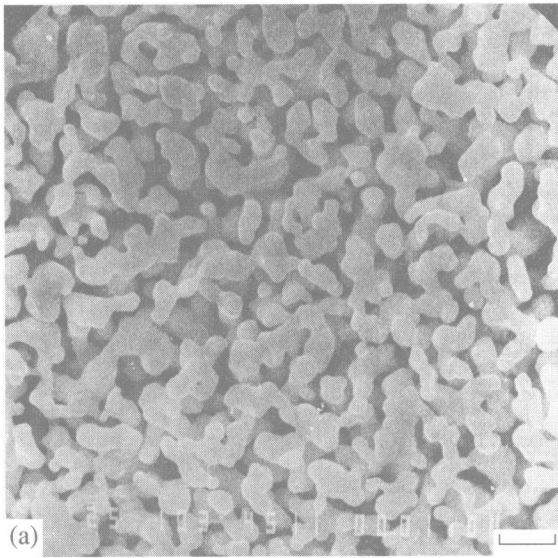
При разработке нового метода электролитического рафинирования золотосодержащих сплавов с целью получения золота высокой чистоты обнаружено явление структурной перестройки исходного гомогенного сплава золота с медью, серебром и некоторыми другими металлами, образующими с золотом непрерывный ряд твердых растворов. В процессе электролиза анод превращается в пористый материал, состоящий из монодисперсных частиц золота микронных размеров, имеющих вид искривленных цилиндров с закругленными краями без признаков огранки. Частицы соединены между собой перемычками, аналогичными образующимся при спекании, так что получающийся материал с пористостью до 80% обладает довольно значительной прочностью. Предполагается, что перемещение атомов золота, освобождающее выход в раствор неблагородных металлов из сплава и приводящее к образованию частиц чистого золота, обеспечивается поверхностной диффузией, вероятно, активированной поляризацией электрода и хемосорбционными процессами.

Обычно электрохимической переработке подвергаются золотосодержащие сплавы либо с малой, либо с большой концентрацией золота. В первом случае, типичным представителем которого является электролитическое рафинирование меди, содержащееся в ней примесное золото в процессе электролиза в электролите с сернокислой медью выпадает в виде шлама, из которого потом золото выделяется обычно с помощью гидрометаллургии. Примером второго крайнего случая является электролитическое рафинирование в хлорауратном электролите сплава Доре, получаемого при извлечении золота из руд методом цианирования. Такому процессу можно подвергать лишь сплавы с достаточно большим содержанием золота, иначе примеси серебра и других металлов, хлориды которых малорастворимы в воде, в процессе электролитического растворения золота образуют на поверхности анода корку, препятствующую дальнейшему растворению золота. Сплавы с не слишком большим содержанием золота электролитическому рафинированию в водных растворах ранее не подвергались.

Использование специфического электролита и определенных параметров электрохимического процесса позволило осуществить избирательное электрохимическое выщелачивание из сплавов, содержащих золото, находящихся в них компонентов – серебра и меди. Поскольку исходный сплав гарантированно однороден (указанные ме-

таллы образуют с золотом непрерывный ряд твердых растворов), это может осуществляться только при условии достаточной подвижности атомов золота, которые, перемещаясь, освобождают путь остальным металлам-примесям для перехода в раствор. В результате из компактного сплава образуется пористая дисперсная система в виде близких по размеру, связанных между собой микронных частиц чистого золота (рис. 1). Частицы, как правило, представляют собой искривленные цилиндрики с закругленными краями без признаков огранки. Можно полагать, что они образуются в результате коалесценции нескольких частиц. Образовавшиеся частицы золота соединены друг с другом перемычками, подобно тому, как это имеет место для спеченных металлических порошков. Поэтому получающийся пористый металл обладает достаточно большой прочностью.

Для того чтобы во время эксперимента, составляющего несколько часов ( $t \approx 10^4$  с), атомы золота переместились на микрометр ( $x \approx 10^{-4}$  см) их коэффициент диффузии должен быть порядка  $D \approx x^2/t \approx 10^{-12}$  см<sup>2</sup>/с. Можно предположить, что такая высокая подвижность обеспечивается рядом обстоятельств: уменьшением координационного числа атомов золота вследствие удаления соседних атомов других металлов, влиянием хемосорбции и электрического заряда на поверхностную диффузию золота. В последнее время появились сведения о такой возможности. В частно-



Структура образцов золотосодержащего сплава после анодного выщелачивания (в двух разных режимах) всех компонентов кроме золота. Данные сканирующей электронной микроскопии; размер масштабной метки – 1 мкм.

сти, установлено влияние каталитического процесса на скорость диффузионного залечивания царапины на катализаторе [1]. Кроме того, существуют данные, указывающие на ускорение диффузионных процессов на аноде при электролизе [2].

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шукин Е.Д. // Коллоид. журн. 1998. Т. 60. № 5. С. 712.
2. Андреев Ю.Я. // Электрохимия (в печати; частное сообщение).