

Таким образом, проведенные исследования показали, что серебро в керамике ЦТС имеет высокую диффузионную подвижность и в процессе нанесения серебряных электродов диффундирует на глубину более 1000 мкм. За время вжигания через площадь образца в 1 см^2 проходит $\sim 1 \text{ мг}$ серебра. Максимальная концентрация серебра в керамике, достигнутая при диффузионном насыщении, не превышает $3 \cdot 10^{19} \text{ см}^{-3}$, что в 10 раз меньше концентрации модифицирующей примеси ниобия.

Библиографический список

1. Глозман И.А. Пьезокерамика. М.: Энергия, 1972. 338 с.
2. Донцов Г.И., Слинкина М.В. Расчет коэффициентов диффузии при послойном радиометрическом анализе / Применение вычислительной техники и математических методов в физико-химических исследованиях. Свердловск: Изд. УПИ, 1988. с. 61-66.

**Клюшников О.И., Смолин Г.К.,
Шабалдин Е.Д. Ханбеков А.Р.**

КАЛИБРОВКА ШКАЛЫ ЭНЕРГИЙ. МЕТОД КАЛИБРОВКИ ПО ОЖЕ-ПАРАМЕТРУ

Проблемы теории и конструкции электронных спектрометров рассмотрены в работах [1-2]. Одной из таких проблем является установление связи между экспериментально наблюдаемой величиной и общепринятой шкалой энергий, т.е. калибровка шкалы энергий.

Начальным этапом количественного анализа является идентификация элемента и выбор аналитической линии спектра, которую характеризуют два параметра: энергетическое положение и интенсивность. Достоверная интерпретация спектров полученных экспериментальным путем на спектрометре, невозможен без наличия точно определенной шкалы энергий. Создание шкалы энергий для конкретного спектрометра включает два момента: наличие известного набора величин, адекватных измеряемым в спектрометре величинам (набор стандартных линий), полученных теоретически, либо экспериментально, разными методами и на разных приборах) и определение тождественности связи между отдельными стандартными линиями и линиями от изучаемого объекта.

Проблема калибровки спектров при определении сдвигов энергий уровней за счет изменения химического состояния в присутствии зарядки на образ-

це успешно решается с помощью использования взаимосвязанных уровней одного и того же элемента фото-и Оже-линий. Часто величина химического сдвига Оже-линий больше чем у фотоэлектронных линий, и разница энергий между ними дает сдвиг за счет релаксационных эффектов.

Если изменение кинетической энергии между химическими состояниями для KLL Оже-процесса обозначить $\Delta E(KLL)$, а изменение кинетических энергий остовных уровней (например К-уровня) через $\Delta E(K)$, то возникшую разность таких химических сдвигов можно записать через соотношение [3;4]:

$$\Delta E(KLL) - \Delta E(K) = 2\Delta R(\kappa^+), \quad (1)$$

где $R(\kappa^+)$ -изменение энергии релаксации (внутри и вне атомных) в конечном однократноионизованном состоянии.

Информацию о данной разности получают через Оже-параметр α , или "модифицированный" параметра*. Параметры α для ряда элементов определены как разница энергий наиболее интенсивных фото- и Оже-линий по отношению

$$\alpha = E_{\kappa\gamma}(KLL) - E_{\kappa\gamma}(L); \quad (2)$$

в модифицированном виде

$$\alpha^* = \alpha + h\nu = E_{\text{rc}}(KLL) - T_{\text{cc}}^a(k) ? \quad (3)$$

где $E_{\text{cy}}^{\Phi}(L)$ - энергия связи выбранного уровня относительно уровня Ферми.

При определении энергии Оже-линий используются данные по Оже-линиям наблюдаемым в пределах диапазона выбранного излучения (Al, Mg), и данные за этими пределами, полученные за счет тормозного излучения.

Библиографический список

1. Зигбан К., Нордлинг К., Фальман А., Нордберг Р., Хамрин К., Хедман Г., Йоханссон Г., Бергмарк Т., Карлссон С., Линдгрэн И., Линберг Б. Электронная спектроскопия, -М.: Мир, -1971, —493 с.
2. Анализ поверхности методами Оже и рентгеновской фотоэлектронной спектроскопии. Под ред. Бриггса Д., Сиха М.П., -М.: Мир, -1987, - 598 с.
3. Gastel J.E., West R.H., Bremstralung induced Auger peaks, J. Elect.Spect.Rel. Phen -1980 -V.18,N.4 -P.355-358
4. Gastel J.E., West R.H., The Utility of Bremstralung induced Auger peaks J.Elect.Spect. Rel.Phen. -1979 -V. 16,N3 -P.195-197