

## ФАЗОВЫЙ СОСТАВ ПЛЁНОК $\text{Cu-C}_{60}$ , ПОЛУЧЕННЫХ СОВМЕСТНОЙ КОНДЕНСАЦИЕЙ В ВАКУУМЕ

Шпилевский Э. М., Баран Л. В.

Белорусский государственный университет, г. Минск, Беларусь,  
shpilevsky@bsu. by

Окатова Г. П.

НИИ порошковой металлургии с ОП, г. Минск. Беларусь,  
gppo@mail. ru

Металл-фуллереновые плёнки привлекают внимание исследователей возможностью получения новых фаз и структур, обладающих уникальными свойствами, перспективой использования в различных областях науки и техники [1,2].

Целью настоящей работы являлось определение фазового состава тонких плёнок  $\text{Cu-Qo}$  с разной концентрацией компонентов.

Плёнки были получены методом термического испарения в вакууме на установке ВУП-5М. Подложками служили окисленные пластины кремния с ориентацией поверхности (111). Испарение металла и сублимация фуллеренов происходили одновременно из двух источников. Образцы разной концентрации приготавливались путём изменения скорости испарения металла. Количество атомов меди на молекулу фуллерена менялось от 1 до 12. Исследования фазового состава выполнялись на дифрактометре ДРОН-3.0 в медном  $\text{K}\alpha$ -излучении с применением системы автоматизации на базе персонального компьютера, включающей все функции управления гониометром.

Методом рентгенофазового анализа установлено, что при совместном осаждении атомов меди и молекул  $\text{C}_{60}$  в зависимости от концентрации компонентов формируется гетерофазная пленка, состоящая из фуллерита с ГПУ решёткой и медной фазы, либо интеркалированная структура. При этом с повышением количества атомов меди на одну молекулу  $\text{C}_{60}$  от 1 до 12 параметры решётки фуллеритовой фазы линейно увеличиваются от  $a = 0,9950$  нм,

$c$ - 1,5776 нм до  $\approx$  1,0136 нм,  $c$ - 1,6671 нм. На дифрактограммах двухкомпонентных плёнок наблюдаются искажения разного вида: уширение брэгговских линий со сложной формой их профилей, обусловленное дефектами упаковки, то есть сочетанием трёхслойной кубической и двухслойной гексагональной; расщепление пиков; появление дополнительных сверхструктурных линий вследствие упорядоченного чередования атомов меди и молекул фуллерена. При среднем количестве атомов меди на молекулу фуллерена равном 7 образуется новая фаза, идентифицировать которую пока не удалось. Эти данные подтверждают полученные ранее [3] результаты. Предварительные расчёты показали, что при этой концентрации компонентов энергетически выгодно формирование  $C_{70}$ . При среднем количестве атомов меди на молекулу фуллерена равном 9 образуются полициклические модификации со сложными многослойными упаковками. При среднем количестве атомов меди на молекулу фуллерена равном 12 формируется гетерофазная плёнка, состоящая из фуллерита, меди с ярко выраженной текстурой  $\langle 111 \rangle$  и включений новой фазы.

Работа выполнена при поддержке Фонда фундаментальных исследований РБ (грант Ф01-116).

### Литература

1. Шпилевский М. Э., Шпилевский Э. М., Стельмах В. Ф. Фуллерены фуллереноподобные структуры — основа перспективных материалов // Инженерно-физический журнал. 2001. Т. 74, №6. С. 106—112.
2. Мастеров В. Ф., Приходько А. В., Коньков О. И., Тербунов Е. И., Дапкус Л. З. Температурные аномалии наносекундного электрического транспорта в  $C_{70}$  // ФТТ. 1996. Т. 38. №5. С. 1401—1406.
3. Shpilevsky E. M., Shpilevsky M. E., Matveeva L. A. New phases formation by vacuum condensation of metal and fullerene // European Materials Research Society 2000 Spring Meeting (Strasbourg, May 30 - June 2, 2000): Final book of abstracts.— P-9.