

УДК 621.315.529

Ярослав Яворський, Ігор Ліщинський

*Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника,
м. Івано-Франківськ, Україна*

ТОПОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ЗАРОДЖЕННЯ І РОСТУ НАНОСТРУКТУР МЕТАЛІЧНОГО СРІБЛА У НАНОСТРУКТУРАХ Ag|VbTe|-СЛЮДА

Бурхливий розвиток нанотехнологій стимулює дослідження властивостей плівок, товщина яких складає десятки і навіть одиниці нанометрів. Виключно цікавим об'єктом для дослідження виявилися наноструктури срібла, інтерес до яких суттєво зріс останнім часом.

У роботі виконано аналіз результатів дослідження процесів формування, морфології поверхні та топологічних особливостей наноструктур срібла, отриманих різними технологіями.

Показано, що наноструктури Ag на поліамідній підкладці мають кластерну структуру, яка складається з паличкоподібних утворень, що формуються ланцюжками. Виявлено, що розмір кластерів сильно залежить від товщини плівок. Значне збільшення кластерів (від 130 до 250 нм) спостерігається аж до товщини (100-120) нм. При цьому має місце різка залежність провідності плівок від її товщини (ділянка (40-120) нм).

Встановлено, що кристаліти на металічних підкладках характеризуються двома виділеними напрямками, обумовленими різними механізмами росту. Горизонтальні ряди, найбільш ймовірно, орієнтовані по одній з осей кристалічної ґратки підкладки, в той час як діагональні ростуть на нерівностях підкладки, що залишилися після шліфування.

Методами атомно-силової мікроскопії показано, що плівки Ag на свіжих сколах (0001) слюди-мусковіт мають фрактальну структуру, форма і розміри кластерів визначаються умовами осадження – температура випаровування $T_{\text{в}}=(800-900)^{\circ}\text{C}$, температура підкладки (осадження) $T_{\text{п}}=(50-250)^{\circ}\text{C}$, час осадження $t=(5-25)$ хв.

Для наноструктур срібла на слюді при низьких температурах підкладок ($T_{\text{п}}=50^{\circ}\text{C}$) і часі осадження ($t=25$ хв.) показано, що має місце ріст чітко сформованих октаедричних нанокристалів, орієнтованих площинами (112) паралельно до (0001) слюди-мусковіт у напрямі [111] нормально до поверхні підкладки. Розміри кластерів при $T_{\text{п}}=500^{\circ}\text{C}$, $T_{\text{в}}=800^{\circ}\text{C}$ і $t=25$ хв складають (80 – 100 нм) у латеральному і (5-15) нм у вертикальному напрямках.

Отриманий результат АСМ-зображень морфології поверхні та топологічні особливості наноструктур срібла на свіжих сколах (0001) слюди-мусковіт дає можливість стверджувати про реалізацію зародження за механізмом Фольмера-Вебера, для якого характерно формування на початкових етапах осадження окремих зародків, які у процесі осадження пари розростаються із орієнтаційним впливом монокристалічної підкладки.