

МОДЕЛІ ТОПОЛОГІЇ ПОВЕРХНІ І КІНЕТИКА ПРОЦЕСУ РОСТУ НАНОКРИСТАЛІЧНИХ СТРУКТУР РbТе НА СКОЛАХ СЛЮДИ-МУСКОВІТ

Я.П. Салій, В.В. Бачук

Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника, 76018, Івано-Франківськ, вул. Шевченка, 57, E-mail: freik@pi.if.ua

АСМ зображення поверхонь плівок РbТе різної товщини, вирощених на сколах (0001) слюди – мусковіт за температур осадження $T_n = (350 - 630)$ К демонструє наявність великої кількості правильних тригональних пірамід різної висоти, що перекриваються. В залежності від температури і часу осадження спостерігаються зміни концентрації пірамід так їх висот. Товщини плівок становлять до 10 мкм, а перепад висот рельєфу до 0,1 мкм. 2-D гістограми гномостереографічних проєкцій АСМ зображень поверхонь плівок та гістограма полярних кутів граней нанокластерів вказують на наявність осі 3 перпендикулярної до поверхні плівки і переважання граней пірамід системи {100}.

Часто еволюцію нанокластерів на поверхні плівки аналізують виходячи з розподілу латеральних і нормальних до поверхні розмірів нанооб'єктів. Видається простішим розглядати еволюцію розподілу висот всієї системи кластерів, задавши форму одного кластера і спосіб їх взаємного розташування.

Згідно з методикою АСМ – зображення поверхні задано двовимірним масивом висот $h(i, j)$ заданого розміру 256 на 256 точок. Сторона сканованого квадрата становила 2 мкм. Через те, що піраміди на поверхні є майже ізомеричними, відношення основи піраміди до її висоти складає $\sqrt{6}$, зручно представляти висоти в кроках сканування. Генеруємо задану кількість пірамід, скануємо із заданим кроком утворену ними поверхню. Представляємо зображення і гістограму висот, крок гістограми відповідає кроку сканування.

Точки гістограми апроксимовано сплайном, що складається з 4 частин. Встановлено, що кривизна правої частини гістограми визначається розкидом висот пірамід, кривизна лівої частини і найбільш ймовірна висота поверхні – концентрацією пірамід. За відсутності розкиду найбільша висота у розподілі відповідає висоті пірамід і вона обернено пропорційна квадратному кореню з концентрації пірамід.

Встановлено, що процес росту поверхневих нанокластерів РbТе за температур осадження $T_n = (350 - 630)$ К здійснюються накладанням тригональних пірамід з гранями системи {100}. Виявлені особливості кінетики процесу формування поверхневих нанокристалічних пірамід. Визначено енергію активації вагнерівського мономолекулярного механізму росту поверхневих кластерів $E = 0,059$ еВ.