

ВИРОЩУВАННЯ НАНОРОЗМІРНИХ КРИСТАЛІВ Si МЕТОДОМ ГАЗОФАЗОВОЇ ЕПІТАКСІЇ

Дружинін А.О., Островський І.П., Ховерко Ю.М., Нічкало С.І.
Національний університет “Львівська політехніка”, м. Львів, Україна

Ниткоподібні кристали Si та Si-Ge мікронних розмірів широко використовуються як сенсори фізичних величин (температури, тиску, деформації), працездатних в широкому інтервалі температур, включаючи кріогенні. Перспективним для сенсорів є використання нанодротин Si, зокрема для створення наноелектромеханічних систем. Розробка дешевих технологій одержання наноструктур Si є однією з важливих проблем у розвитку нанотехнології. Однією з таких технологій є використання методу хімічних транспортних реакцій для одержання ниткоподібних нанокристалів Si. Робота присвячена вивченню особливостей росту ансамблю нанодротин Si методом хімічної газофазової епітаксії у відкритій транспортній системі. Нанодротини кремнію вирощували з використанням золота як ініціатора росту. В результаті на кремнійову підкладку орієнтації <100> були напилені плівки золота різного діаметра – від 3 до 10 нм. Дослідження в АСМ показали, що плівки були однорідними за структурою. Середній діаметр крапель Si-Au істотно залежить від товщини вирощених плівок і зменшується від 100 до 40 нм при зменшенні товщини плівки від 9 до 4 нм.

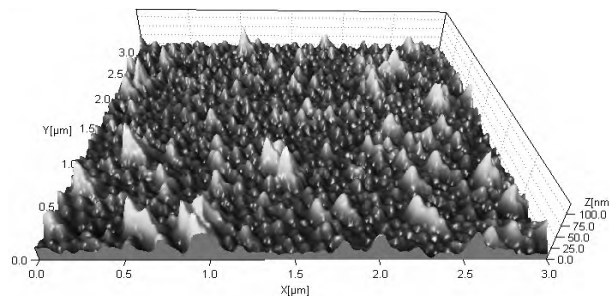


Рис. 1. Утворення Si-дротин на Si підкладці з плівкою золота товщиною 9 нм при 600°C

Вирощування нанодротин Si відбувалось при пропусканні над кремнійовою підкладкою газової суміші SiCl_4 та H_2 при температурі 600°C. В результаті на пластині утворився ансамбль нанодротин Si (рис.1). Встановлено, що середній діаметр нанодротин залежить від товщини плівок золота подібно, як діаметр крапель Si-Au. Крім того, збільшення часу росту приводить до зростання діаметра нанодротин. Проведене моделювання процесу вирощування нанокристалів Si з врахуванням механізму росту пара-рідина-кристал. Одержані величини – перенасичення, швидкість росту, кінетичні коефіцієнти добре узгоджуються з літературними даними.