

ВПЛИВ СКЛАДУ ПРЕКУРСОРУ НА ОПТИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ НАНОСТРУКТУРОВАНИХ ПЛІВОК ДВООКИСУ ОЛОВА

Сминтина В.А. Філевська Л.М., Гріневич В.С.
Одеський національний університет імені І.І. Мечникова

В роботі представлені результати досліджень поверхневої морфології, оптичної густини та фотолюмінесценції тонких плівок SnO₂. Плівки, що мають нанорозмір зерен ~10-15 нм були отримані з використанням полімерних матеріалів.

За результатами дослідження краю оптичного поглинання проведено визначення ширини забороненої зони і характеру оптичних переходів. Зафіксовано залежність величини забороненої зони від кількості олововміщуючої речовини у вихідному гелі для одержання плівок. Ширина забороненої зони склала для 1 % - 2,96 еВ, для 5 % - 2,95 еВ, для 10% Sn(Асас)₄ - 2,935 еВ, тобто з ростом концентрації олововміщуючого наповнювача у вихідному гелі спостерігається зменшення ширини забороненої зони отриманих плівок, що свідчить про збільшення розміру нанокристалітів у плівках.

У поглинанні світла основну роль грає фононна складова. Енергії фононів, що, приймають участь у здійсненні оптичних переходів, що склали для 1 % - 0,14 еВ, для 5 % - 0,07 еВ, для 10 % Sn(Асас)₄ - 0,135 еВ, відповідають багатофононним оптичним переходам.

Характер оптичного поглинання говорить про наявність хвостів щільності станів у забороненій зоні, що визначає відмінність енергії E_g, отриманої в нашому дослідженні від величини забороненої зони кристалічного SnO₂, а також дозволяє припускати наявність у плівці зерен кристалічної структури наномасштабу.

Визначено енергію розмірного квантування двома методами: аналітичним з використанням даних атомно-силової спектроскопії та зі спектрів оптичної густини. Результати отримані двома методами добре узгоджуються.

Із зіставлення величин енергії розмірного квантування, отриманих різними методами, маємо досить близькі значення (0,63 еВ, 0,31 еВ і визначеної по спектрах поглинання [0,64±0,09] еВ для 1%; [0,55±0,08] еВ для 5%; [0,66±0,1] еВ для 10%). Це дозволяє використовувати дослідження оптичної щільності для визначення енергії розмірного квантування E^c₀₁, а, отже, і для визначення середнього розмір нанокристалітів.