

ОПТИЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ НАНОСТРУКТУРОВАНИХ ПЛІВОК SnO_2 , ОТРИМАНИХ З ВИКОРИСТАННЯМ ПОЛІМЕРІВ

Філевська Л.М., Сминтина В.А., Куталова М.І.

Одеський національний університет ім. І.І. Мечникова

Особливості двоокису олова, зокрема, такі як залежність електричного опору від складу навколишнього середовища, дозволяють широко використовувати цей матеріал в газовому аналізі. Його оптичні властивості визначають використання у якості бар'єрних та контактних шарів фотоелементів та сонячних елементів. Як і інші матеріали, двоокис олова у вигляді наноструктурованої плівки виявляє специфічні властивості, що в свою чергу залежать від техніки отримання. В наведеній роботі вивчається залежність оптичних властивостей нанорозмірних плівок двоокису олова, від концентрації олововміщуючої сполуки, що використовувалася при формуванні наноструктури.

Методика отримання плівок базувалася на використанні золь-гель техніки. Відмінність цієї методики від відомих раніше була у використанні у якості золю розчину полімерної сполуки (зокрема полі вінілацетату), у який додавалася олововміщуюча органічна сполука. Нанесений на скляну підкладку утворений гель після висихання відпалювався при 500 °С. В залежності від вмісту полімеру та оловміщуючої речовини у вихідному золі отримані плівки мають змінні фізичні властивості. Для дослідження особливостей шарів двоокису олова використовувались оптичні методи, що дозволяють отримати найбільш повну інформацію про якісні та кількісні характеристики матеріалів електронної техніки. Зокрема досліджувалося оптичне поглинання та фотолюмінісценція шарів.

Отримані спектри оптичної густини мають вигляд, що більше характерний для аморфних плівок, але у області ближнього ультрафіолету є характерний сплеск, апроксимація якого дає змогу оцінити ширину забороненої зони досліджуваного матеріалу, яка виявилася дещо більшою за відомі з літературних даних значення для аморфного двоокису олова. Зміни у ширині забороненої зони помічені для інших матеріалів та можуть служити вказівкою на наявність зерен з нанорозміром у матриці аморфного матеріалу. В залежності від концентрації олововміщуючої сполуки у гелі край поглинання, що свідчить про ширину забороненої зони зміщується у ділянку коротших хвиль. Такий зсув є характерним при зменшенні розміру нанокристалітів у плівці. Оцінка розміру кристаліту [1] по спектрах дає величину зернини 5-10 нм. Спектри також мають піки різної інтенсивності у червоній області, в залежності від кількості полімерної та олововміщуючої речовини у вихідному гелі.

Фотолюмінісцентні дослідження, що проводилися при нормальних умовах, виявили складну структуру спектрів, а також наявність у спектрах двох досить вузьких смуг із помітною інтенсивністю (575 і 647 нм). Хід цих смуг добре описується за законом Гауса, що свідчить про внутрішньо центровий характер люмінесценції. Інтенсивність піків також залежить від концентрації олововміщуючої сполуки у вихідному гелі.

1. Н.Р. Кулиш, В.П. Кунец, М.П. Лисица. Определение пераметров полупроводниковых квантовых точек в стеклянных матрицах из спектров поглощения, люминесценции и насыщения оптического поглощения.// ФТТ. – 1997, т.39, № 10.- С.1865-1870.