

ОПТИЧНІ ВЛАТИВОСТІ ІЗОВАЛЕНТНО-ЗАМІЩЕНИХ ШАРІВ СЕЛЕНІДУ КАДМІЮ

В.П. Махній, В.В. Мельник, М.М. Сльотов, І.В. Ткаченко
*кафедра оптоелектроніки, Чернівецький національний університет
ім. Ю. Федьковича, вул. Коцюбинського, 2, 58012 Чернівці, Україна
e-mail: volymel@mail.ru*

Відомо, що селенід кадмію у залежності від умов виготовлення може мати гексагональну (α) або кубічну (β) структури, які відрізняються шириною забороненої зони E_g . Так, остання для β -CdSe значно перевищує E_g α -CdSe (2,0 еВ проти 1,75 еВ при 300 К), що дозволяє розширити спектральний діапазон, а також підвищити температуру експлуатації та напругу лавинного пробію сенсорів на основі β -CdSe. Для виготовлення шарів селеніду кадмію використовувався метод ізовалентного заміщення, який має низку переваг перед іншими традиційними способами отримання тонких напівпровідникових шарів і плівок. Оскільки при даній технології один з атомів базової бінарної сполуки АВ заміщується ізовалентним атомом С, який входить до складу утвореного гетерошару, то хімічний склад останнього буде визначатись температурою синтезу T_a . При цьому в залежності від T_a може утворюватись нова бінарна сполука АС (чи СВ) або потрійний твердий розчин типу AC_xB_{1-x} (чи $A_{1-x}C_xB$). У зв'язку з цим актуальним є встановлення оптимальних режимів виготовлення гетерошарів бінарного складу, яке зручно проводити з використанням оптичних методів досліджень.

Гетерошари селеніду кадмію створювалися шляхом ізотермічного відпалу монокристалічних підкладинок β -ZnSe у насиченій парі Cd. Процес проводився у відкачаній до 10^{-4} Торр і запаєній кварцовій ампулі в діапазоні температур $700 \div 1000^\circ\text{C}$. Дослідження показали, що в результаті відпалу на поверхні утворюється нова хімічна сполука з меншою, ніж у підкладинки шириною забороненої зони. Остання визначалася з диференціальних спектрів оптичного відбивання, причому залежність $E_g(T_a)$ має чітко визначений мінімум при 800°C . Спектр фотолумінесценції таких зразків представлений однією досить вузькою смугою з максимумом $\sim 2,03$ еВ при 300 К. Аналіз показав, що вона описується відомим виразом для між зонних переходів, якщо E_g прийняти рівною 2,0 еВ. Дане значення добре узгоджується з величиною E_g , знайденою зі спектрів диференціального відбивання гетерошарів. Це також свідчить про відсутність твердих розчинів $Cd_xZn_{1-x}Se$, а концентрація залишкових атомів Zn у шарах β -CdSe не перевищує 10^{19} см^{-3} . У такому випадку цинк відіграє роль ізовалентної домішки, яка має забезпечити температурну та радіаційну стійкість шарів селеніду кадмію.