

ОСОБЛИВОСТІ ЛЮМІНЕСЦЕНЦІЇ ШАРУВАТИХ ГАЛОГЕНІДІВ КАДМІЮ

Рудка М.М., к.ф.-м.н., доц.; Каркульовська М.С., к.ф.-м.н., доц.;
Кравчук І.М., к.ф.-м.н., доц.

Національний університет «Львівська політехніка», Львів

Кристали галогенідів кадмію CdX_2 ($X = Cl, Br, J$) належать до групи шаруватих широкозонних матеріалів, котрі через специфіку міжатомних зв'язків можна розглядати як квазідвохмірні структури. Сильний ковалентно-іонний зв'язок в межах структурного шару і слаба ван-дер-ваальсова взаємодія між шарами зумовлює анізотропію багатьох фізичних властивостей цих кристалів й створює можливість інтеркаляції інородних центрів у міжшаровий простір та формування наноструктур. Галогеніди кадмію є також перспективними матеріалами для оптоелектроніки, як сцинтилятори для детекторів іонізаційного випромінювання, як люмінофори на видиму область спектра, тощо.

Показано, що чисті спеціально неактивовані вищезгадані кристали особливо активно люмінесціюють при збудженні їх світлом із області краю фундаментального поглинання. При цьому максимальний вихід інтегральної люмінесценції спостерігається для всіх цих галогенідів в тому ж температурному діапазоні (90...110 К) і максимумами їх післясвічення знаходяться практично в одній і тій же зелено-жовтій області спектру.

Встановлено, що це свічення шаруватих матеріалів CdX_2 зумовлене рекомбінацією нерівноважних носіїв заряду на асоційованих донорно-акцепторних комплексах (тримерах) дефектів, створених завдяки специфіці структури кристалів зміщенням вузлового катіону в сусідню пустоту – міжвузля в межах сандвіч-пакету -, та компенсацією заряду через перерозподіл електронної густини шляхом локалізації у ван-дер-ваальсовій щілині ще одного катіону. Такі комплекси $Cd_i^0 - V_{Cd} - Cd_i^+$ мають цілком визначену просторову орієнтацію в кристалічній матриці, зумовлюючи специфіку спектрів поглинання та спектрів збудження люмінесценції галогенідів кадмію.

Активування домішками дозволяє змінювати спектрально-кінетичні, оптичні та в тому числі люмінесцентні характеристики кристалів CdX_2 через входження активатора до складу тримера чи участі його у генерації таких власно-домішкових комплексів. При цьому як правило суттєво збільшується люмінесцентний вихід та може змінитися (розширитися) її спектральний склад.

Встановлено також основні механізми люмінесценції та ідентифіковано та уніфіковано носія(їв) випромінювальної рекомбінації галогенідів кадмію. Запропоновано можливості практичного застосування.