

ПЛІВКОВІ СОНЯЧНІ ЕЛЕМЕНТИ НА ОСНОВІ ГЕТЕРОПЕРЕХОДІВ МІЖ СПОЛУКАМИ A_2B_6

Маленко С.М., студент; Опанасюк А.С., доцент

Плівки сполук A_2B_6 знаходять широке використання як поглинальні та віконні шари сонячних елементів (СЕ). Традиційним матеріалом вікон фотоелементів на основі поглинаючих шарів CIS ($CuInSe_2$), CIGS ($CuIn_{1-x}Ga_xSe_2$) та CdTe є сульфід кадмію *n*-типу, який має ширину забороненої зони (ЗЗ) $E_g = 2,42$ еВ. На сьогоднішній день максимальний ККД кращих плівкових СЕ на основі гетеропереходів (ГП) *n*-CdS/*p*-CdTe становить 17,1%, але темпи його зростання суттєво уповільнилися. До основних недоліків CdS як віконного матеріалу відносять присутність у складі важкого металу (Cd) та недостатньо широку ЗЗ, що обмежує проходження короткохвильового випромінювання у поглинаючий шар.

Останнім часом досліджується можливість заміни традиційного матеріалу вікна іншими. До нових перспективних матеріалів вікон відносять ZnS ($E_g=3,68$ еВ) та ZnSe ($E_g=2,72$ еВ). Ці сполуки не містять важких металів та мають більшу ширину ЗЗ ніж CdS. Це дозволяє розширити діапазон fotocутливості СЕ та збільшити їх струми короткого замикання.

Основним недоліком ГП *n*-ZnS/*p*-CdTe та *n*-ZnSe/*p*-CdTe є велика неузгодженість періодів ґраток контактуючих матеріалів, що суттєво знижує КПД СЕ на їх основі. В роботі розрахована невідповідність періодів ґраток між сполуками A_2B_6 та визначена концентрація поверхневих станів на інтерфейсі. Розрахунки проведено для двох модифікацій сполук - кубічної та гексагональної, оскільки більшість з них можуть бути отримані як у формі сфалериту так і вюрциту.

Аналіз результатів дозволив вибрати найбільш оптимальні пари сполук A_2B_6 , що забезпечує отримання малodefектної межі розділу матеріалів. Розглянуто вплив концентрації приповерхневих станів на механізми проходження струму через ГП на основі сполук халькогенідів. Запропоновані методи зниження дефектності гетеромежі шляхом відпалів структур, що забезпечує утворення твердих розчинів на інтерфейсі та відповідно повільну зміну сталих ґратки матеріалів.