

СТРУКТУРА ТА ОПТИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ПОЛІКРИСТАЛІЧНИХ БАЗОВИХ ШАРІВ CdTe, ОДЕРЖАНИХ МАГНЕТРОННИМ РОЗПИЛЕННЯМ, ДЛЯ ГНУЧКИХ СОНЯЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ

Доброжан А.І., Хрипунов Г.С., Копач Г.І., Харченко М.М.

*Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут»,
м. Харків*

Тонкоплівкові сонячні елементи на основі гетеросистеми CdS/CdTe є перспективними для промислового виробництва та широкомасштабного наземного застосування. Одним з економічних і високотехнологічних методів отримання тонких плівок є магнетронне розпилення на постійному струмі. Але в процесі конденсації напівпровідникових плівок цим методом існують технологічні проблеми, які обумовлені низькою провідністю пресованої порошкової мішені CdTe та достатньо низькою емісійною здатністю цього матеріалу. Тому актуальним є дослідження впливу фізичних та технологічних режимів конденсації методом магнетронного розпилення на постійному струмі на структуру та оптичні властивості плівок CdTe.

Методом магнетронного розпилення на постійному струмі з попереднім нагрівом мішені вирощені тонкоплівкові базові шари CdTe на скляних підкладках. При щільності струму розряду струму 2,2-5,4 мА/см² та швидкості осадження 200 нм/хв, отримано шари CdTe з гексагональною структурою товщиною до 5 мкм. Коефіцієнт пропускання таких плівок CdTe з гексагональною структурою в діапазоні довжин хвиль видимого спектра становить до 5%, а в інфрачервоному спектральному діапазоні - близько 60%. Ширина забороненої зони CdTe у досліджених полікристалічних базових шарах різної товщини становить 1,52-1,54 еВ. Після хлоридної обробки з наступним відпалом на повітрі при T=430⁰C протягом 25 хв. в результаті фазового переходу вюрцит-сфалерит плівки CdTe містять лише стабільну кубічну фазу. Значення константи решітки a=6,4905 Å, що менш ніж на 0,2% відхиляється від табличного значення за таблицями PCPDFWIN. Такі плівки CdTe можуть бути використані в якості базових шарів сонячних елементів на основі гетеропереходів CdS/CdTe.

За встановленими оптимальними фізико-технологічними режимами конденсації методом магнетронного розпилення на постійному струмі виготовлено плівкові гетеросистеми CdS/CdTe на гнучких поліімідних підкладках. З'ясовано вихідні параметри гнучких сонячних елементів поліімід/ITO/CdS/CdTe/Cu/Ag. Показано, що попереднє охолодження шару CdS та його короткочасне перебування на повітрі до процесу конденсації шару CdTe, призводить до збільшення напруги холостого ходу і коефіцієнту заповнення навантажувальної світлової вольт-амперної характеристики та зменшення послідовного опору сонячних елементів. В результаті цього ефективність гнучких сонячних елементів поліімід/ITO/CdS/CdTe/Cu/Ag з полікристалічним базовим шаром CdTe, що виготовленні методом магнетронного розпилення на постійному струмі, збільшується зі значення 2,6% до 3,1%.