МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ФІЗИКА, ЕЛЕКТРОНІКА, ЕЛЕКТРОТЕХНІКА

ФЕЕ: 2016

МАТЕРІАЛИ
та програма

НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

(Суми, 18–22 квітня 2016 року)

Суми
Сумський державний університет
2016

Порівняння оптичних втрат у сонячних елементах на основі гетеропереходів *n*-ito(zno)/*n*-cds(*n*-zns, znse)/*p*-czts

Доброжан О.А., *аспірант*; Данильченко П.С., *студент*;
Опанасюк А.С., *професор*
Сумський державний університет, м. Суми

Одним із шляхів подолання енергетичної кризи є широкомасштабне використання фотоелектричних перетворювачів (ФЕП) сонячної енергії. Сьогодні найпоширенішими є сонячні елементи (СЕ), що базуються на кремнієвих технологіях, однак останнім часом почали використовуватися тонкоплівкові ФЕП на основі гетеропереходів *n*-CdS/*p*-(CdTe, $CuIn_xGa_{(1-x)}(S, Se)_2$) із фронтальним струмознімальним шаром ITO. Але, такі недоліки як токсичність Cd, висока вартість In, Ga, Te, пов'язана з низькою поширеністю їх у земній корі, дають поштовх до пошуку альтернативних матеріалів функціональних шарів та конструкцій ФЕП. У наш час як заміна традиційним поглинаючим шарам тонкоплівкових СЕ розглядається сполука Cu_2ZnSnS_4 (CZTS), яка має ширину забороненої зони (E_g^{CZTS} = 1,5 еВ), що є оптимальною для поглинання сонячного випромінювання, та *p*-тип провідності. Вікном в такому ФЕП виступає CdS, а фронтальним контактом ITO. Альтернативою відомим СЕ є конструкція *n*-ZnS(ZnSe)/*p*-CZTS зі струмознімальним шаром ZnO : Al. До складу цього ФЕП входять поширені в природі та нетоксичні елементи. Сполуки ZnO та ZnS, ZnSe є широкозонними (E_g^{ZnO} = 3,37 еВ, E_g^{ZnS} = 3,7 еВ, E_g^{ZnSe} = 2,7 еВ), що дозволяє збільшити кількість фотонів, які надходять до поглинаючого шару приладу.

Метою даного дослідження було визначення оптичних втрат на границях і в об'ємі допоміжних шарів СЕ в залежності від їх товщини *d* в приладах, що мають конструкцію *n*-ITO(ZnO)/*n*-CdS(*n*-ZnS, ZnSe)/*p*-CZTS/ тильний контакт, та порівняння їх між собою.

В результаті моделювання визначено спектральну залежність коефіцієнт пропускання світла крізь шари скла, ITO (ZnO), CdS (ZnS, ZnSe). Аналіз отриманих результатів свідчить, що в інтервалі довжини хвилі λ = 450-900 нм, при товщині віконних шарів d = 50 нм коефіцієнт пропускання ZnO/ZnS більший в середньому на 8-15 %, ніж для структури ITO/CdS, а при d = 300 нм на 5-12 %.