

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ФІЗИКА, ЕЛЕКТРОНІКА,  
ЕЛЕКТРОТЕХНІКА

**ФЕЕ :: 2018**

**МАТЕРІАЛИ  
та програма**

НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

(Суми, 05–09 лютого 2018 року)



Суми  
Сумський державний університет  
2018

## Елементний склад та оптичні властивості плівок $Zn_xCd_{1-x}S$

Єрмоменко Ю.С., *мол. наук. співроб.*; Єрмаков М.С., *студент*;  
Опанасюк А.С., *професор*  
Сумський державний університет, м. Суми

Одним із перспективних матеріалів для використання в якості віконного шару гетероперехідних (ГП) фотоелектричних перетворювачів (ФЕП) сонячної енергії є твердий розчин  $Zn_xCd_{1-x}S$ . Плівки цього розчину мають властивості покращені порівняно з вихідними халькогенідами  $CdS$  та  $ZnS$ . Зокрема, введення цинку в традиційний для віконних шарів матеріал –  $CdS$ , дозволяє збільшити коефіцієнт пропускання світла плівкою та розширити спектральний діапазон її прозорості. При цьому, зміна вмісту цинку дає змогу регулювати період кристалічної ґратки напівпровідника, що дозволяє мінімізувати кількість дефектів на границі віконного та поглинаючого шарів сонячних елементів (СЕ). Все це, в перспективі, може суттєво покращити робочі характеристики та коефіцієнт корисної дії плівкових ФЕП на основі ГП. В нашій роботі вивчались елементний склад та оптичні характеристики плівок  $Zn_xCd_{1-x}S$  з різним вмістом цинку.

Плівки для віконного шару ФЕП зазвичай отримують хімічними методами. Однак, нами використовувалося вакуумне випаровування в квазізамкненому об'ємі. Метод дозволяє наносити конденсати з високою хімічною чистотою та кристалічною якістю, що і обумовило його вибір для отримання шарів  $Zn_xCd_{1-x}S$ . Плівки конденсувались на скляні підкладки з підшаром ІТО у вакуумній установці ВУП-5М. Температура підкладки становила  $T_s = 573$  К, температура випарника  $T_e = 1273$  К, час нанесення складав  $t = 15$  хвилин, концентрація  $x$  задавалась складом шихти та змінювалась в інтервалі від 0 до 1. Оптичні дослідження проводились на спектрофотометрі Solid Spec-3700. Елементний склад вивчався методом EDAX за допомогою мікроскопа РЕМ-106І.

В результаті досліджень визначено зв'язок між умовами отримання та складом плівок. Визначено основні оптичні характеристики шарів (спектри пропускання, поглинання, ширина забороненої зони). З оптичних досліджень та методом EDAX визначені реальні значення  $x$  у плівках  $Zn_xCd_{1-x}S$  та їх стехіометрія. Аналіз результатів свідчить, що завдяки покращенню оптичних характеристик плівки твердого розчину дійсно можуть розглядатися як перспективний матеріал для використання в якості віконного шару ФЕП з поглинаючими шарами  $CdTe$ ,  $CIGS$ ,  $CZTS$  та іншими.