

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ФІЗИКА, ЕЛЕКТРОНІКА,  
ЕЛЕКТРОТЕХНІКА

**ФЕЕ :: 2017**

**МАТЕРІАЛИ  
та програма**

НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

(Суми, 17–21 квітня 2017 року)



Суми  
Сумський державний університет  
2017

## Оптичні властивості і фазовий склад плівок CZTS, отриманих методом спреї-піролізу колоїдального розчину

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

Останнім часом дослідниками замість традиційних поглинаючих шарів (CdTe, CIGS) тонкопліткових фотоелектричних перетворювачів сонячної енергії запропоновано використовувати чотирикомпонентну сполуку  $\text{Cu}_2\text{ZnSnS}_4$  (CZTS). Цей матеріал має *p*-тип провідності, високий коефіцієнт поглинання світла ( $\alpha \sim 10^4\text{-}10^5 \text{ см}^{-1}$ ), ширину забороненої зони, що відповідає оптимуму Шоклі-Квайсера ( $E_g = 1,5 \text{ eV}$ ). Сполука не містить рідкісних і екологічно небезпечних металів, елементи, що входять до її складу, широко поширені у земній корі, а вартість їх видобутку невисока.

Основною метою даної роботи було вивчення впливу зміни часу нанесення і температури відпалу на фазовий склад і оптичні властивості плівок CZTS, отриманих методом спреї-піролізу. Прекурсор, що розпорошувався, містив синтезовані раніше колоїдальним методом за методикою описаною у [1] частинки чотирикомпонентної сполуки.

Нанесення плівок проводилося при температурі підкладки  $T_s=523 \text{ K}$ . Після цього одна серія зразків відпалювалася при  $T=723 \text{ K}$  на повітрі різний час (2, 5, 10 хв), інша відпалювалася 3 хв при температурі, що змінювалася від 523 до 673 K з кроком 50 K.

Структурні дослідження проводилися на дифрактометрі ДРОН 4-07 у випромінюванні кобальтового анода, оптичні характеристики знімалися з використанням спектрофотометра LI-722.

Аналіз отриманих результатів свідчить, що зразки відпалені при температурою 723 K протягом 2 хвилин містили найменшу кількість вторинних фаз. Подальше збільшення часу відпалу на повітрі збільшує ймовірність отримання оксидів компонентів сполуки. При відпалі зразків при 623 K 3 хв. кристалічність плівок погіршувалася.

В результаті роботи були визначено оптимальний час і температура відпалу необхідні для отримання однофазних плівок.

1. Y. Yang, W. Que, X. Zhang, X. Yin et al. Appl. Catal., B 200, 402 (2017).