

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

Вплив товщини плівок SnS₂ на їх оптичні властивості

Подопригора О.О., студент; Возний А.А., аспірант;
Фролов А.І., студент; Опанасюк А.С., професор
Сумський державний університет, м. Суми

Бінарна система Sn_xS_y має значний потенціал використання в оптоелектроніці та геліоенергетиці. Зокрема, сполука SnS₂ *n*-типу провідності є перспективним матеріалом для створення віконних шарів сонячних елементів через високу рухливість носіїв заряду і широку заборонену зону ($E_g = 2,24$ eV). Іншими важливими перевагами сполуки SnS₂ є низька вартість компонентів, широка розповсюдженість їх у земній корі та нетоксичність.

Відомо, що товщина віконного шару є важливим параметром, який впливає на ефективність сонячних елементів. Це пов'язано з залежністю коефіцієнту оптичного пропускання та поглинання матеріалу від товщини. Тому, метою даної роботи є дослідження впливу товщини плівок SnS₂ на їх оптичні властивості.

Плівки дисульфиду олова були отримані методом термічного вакуумного випаровування стехіометричної шихти SnS₂ у квазізамкненому об'ємі (КЗО) на попередньо очищені в ультразвуковій ванні скляні підкладки. Час осадження плівок становив $t = 4$ хв. Товщина шарів змінювалась в діапазоні 200-1700 нм. Дослідження структурного складу отриманих зразків проводилось методом раманівської спектроскопії (Renishaw InVia90V727 micro-Raman spectrometer). Спектри оптичного пропускання та відбивання знімалися на спектрофотометрі Solid Spec-3700 UV-VIS-NIR в інтервалі довжин хвиль $\lambda = (300-1500)$ нм. Товщина отриманих плівок вимірювалась фрактографічно за допомогою скануючого електронного мікроскопа FEI Nova NanoSEM 650 Schottky FESEM.

На всіх раманівських спектрах від плівок фіксується інтенсивний пік на частоті 314 см^{-1} , а також слабкий при частоті 205 см^{-1} . Згідно літературним даним ці моди фононних коливань відповідають 2H політипу сполуки SnS₂. Відсутність додаткових ліній від фаз SnS або Sn₂S₃, які, як правило, проявляються на раманівських спектрах двофазних шарів свідчить, що зразки є однофазними. На рис. 1 наведені спектри пропускання від плівок SnS₂ різної товщини.

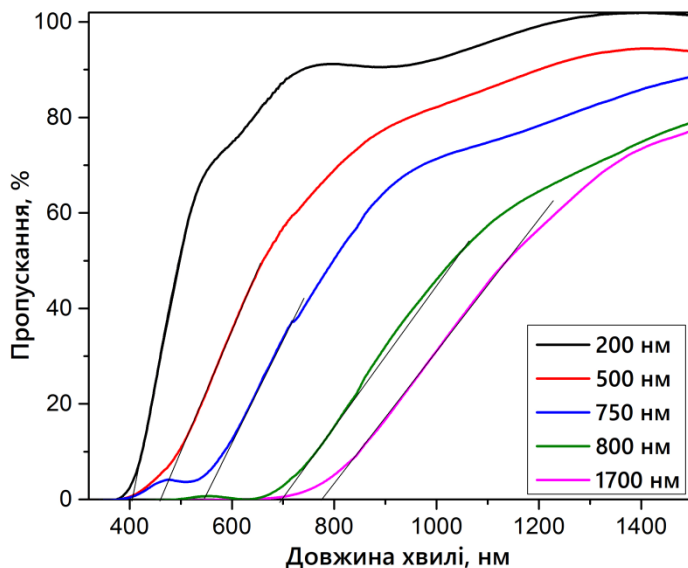


Рис. 1 – Спектри оптичного пропускання від плівок SnS₂

Зі рисунку добре видно, що для всіх досліджених шарів спектри мають ділянки сильного ($h\nu < E_g$) та слабого ($h\nu > E_g$) пропускання. Встановлено, що збільшення товщини плівок з 200 до 1700 нм приводить до значної зміни положення краю поглинання матеріалу у бік більших довжин хвиль. Це обумовлено тим, що оптична ширина забороненої зони матеріалу зменшує своє значення зі збільшенням товщини плівок SnS₂. Такий характер зміни спектрів може бути пояснений ефектом зміни ступеня кристалічності плівок та переважною орієнтацією кристалітів в матеріалі, що обумовлює сильну анізотропію його оптичних властивостей.