

ОПТИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ПЛІВОК НА ОСНОВІ ТВЕРДОГО РОЗЧИНУ (Pb, Cd) ЙОДИДУ

*Бондар Олена*¹, Фесич Ігор В.¹, Буківський Анатолій П.², Буківський Петро М.²

¹Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Київ, Україна

²Інститут фізики НАН України, Київ, Україна

alionka-15@ukr.net

Перспективність шаруватих напівпровідників полягає в можливості розробки сцинтиляційних матеріалів на основі твердих розчинів і використанні їх як високочутливих неохолоджуваних детекторів випромінювання для X- та γ -променів [1]. В даний час, кристали PbI_2 вже мають практичне застосування, оскільки проявляють блакитне свічення при низьких температурах (4,2 К – 50 К). Щоб полегшити практичне застосування необхідно було створити матеріал, на основі або з додаванням PbI_2 , щоб свічення проявлялось при кімнатній температурі.

Встановлено, що наноструктуровані гетерогенні кристали складу $(\text{Pb,Cd})\text{I}_2$, на відміну від PbI_2 , проявляють інтенсивну фото-, катодо- люмінесценцію при збудженні X-променями саме при кімнатній температурі. Інтенсивне свічення цих кристалів при такій температурі, пов'язане із формуванням наночастинок (НЧ) PbI_2 в матриці CdI_2 при утворенні твердого розчину $\text{Pb}_{1-x}\text{Cd}_x\text{I}_2$ [1].

Плівки $\text{Pb}_{1-x}\text{Cd}_x\text{I}_2$ ($\text{PbI}_2/\text{CdI}_2 = 0.3:0.7$) отримували шляхом висушування розчину йодидів солей в абсолютному N,N -диметилформаміді (ДМФА) при температурі 90 °С.

Дослідження структури поверхні даних плівок (Рис. 1) показали наявність НЧ пльобум (II) йодиду розміром 10-60 нм.

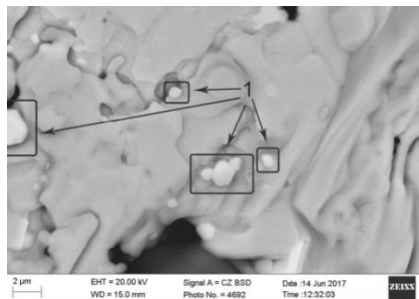


Рис. 1. SEM-зображення плівки $\text{Pb}_{0.3}\text{Cd}_{0.7}\text{I}_2$, отримане в режимі фазового контрасту

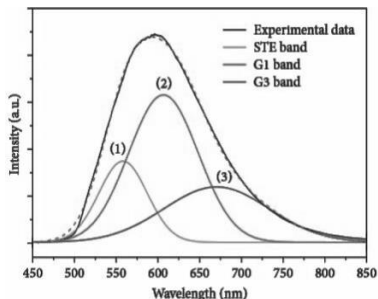


Рис. 2. Спектр ФЛ плівок $\text{Pb}_{0.3}\text{Cd}_{0.7}\text{I}_2$ при кімнатній температурі

З даного спектру (рис. 2.) видно, що при кімнатній температурі проявляється інтенсивна широка смуга з максимумом при $\lambda = 594$ нм. Аналіз ФЛ даних плівок показав, що в спектрі спостерігаються аналогічні смуги, як і у випадку об'ємних кристалів складу $\text{Pb}_{0.3}\text{Cd}_{0.7}\text{I}_2$ [2].

[1] A. P. Bukivskii, Y. P. Gnatenko, Y. P. Piryatinski, I. V. Fesych, V. V. Lendel, V. M. Tkach, P. M. Bukivskij, "Nature of Radiative Recombination Processes in Layered Heterogeneous $(\text{Pb,Cd})\text{I}_2$ Thick Films: Promising Scintillator Materials", *Journal Hindawi - Advances in Condensed Matter Physics*, Vol. 2018, p. 5, (2018).

[2] F. V. Levy, A. K. Mercier, J.P. Voitchovsky, "Band-edge photoluminescence of PbI_2 ," *Solid State Communications*, vol. 15, no. 5, pp. 819–822, (1974).