

## ФОТОЛЮМІНЕСЦЕНТНІ ВЛАСТИВОСТІ НАНОПОРОШКОВИХ $Zn_2SiO_4:Mn$ У ГАЗАХ

Юрій Венгрин

Інститут прикладних проблем механіки і математики ім. Я. С. Підстригача НАН  
України, email: [venhrunyura@gmail.com](mailto:venhrunyura@gmail.com)

Наноматеріали ZnO привертають до себе увагу завдяки своїй різноманітності застосування в галузях електроніки, оптики та фотоніки. Зокрема дослідження по синтезу ZnO ведуться ще з 60-х років, у якості застосування для датчиків, газоаналізаторів. Поверхня ZnO має високу адсорбційну здатність зумовлену внутрішньодефектною структурою. Підвищувати чутливість до типів та концентрації молекул можна шляхом модифікації поверхні ZnO. А саме лазерним відпалом та легуванням ZnO різними домішками зокрема Mn). Металооксиди на основі  $Zn_2SiO_4$  привертають до себе увагу за рахунок яскраво виражених фотолюмінесцентних властивостей.

У роботі було проведено дослідження фотолюмінесценції  $Zn_2SiO_4:Mn$  у вакуумі та різному газовому середовищі. Нанопорошок ZnO був отриманий шляхом імпульсної лазерної технології [1]. Легування нанопорошків здійснювали імпульсним лазерним осадженням тонкої плівки металу на поверхні нанопорошків [2]. На рис. 1 зображено фотолюмінесцентні спектри  $Zn_2SiO_4:Mn$  при збудженні ультрафіолетовим джерелом  $\lambda_{max}=365$  нм. З даних залежностей видно чітко виражених два інтенсивні піки свічення з довжиною хвилі в області 465 та 528 нм. Один пік, з максимумом 465 нм, можна

<http://www.iapmm.lviv.ua/chyt2022>

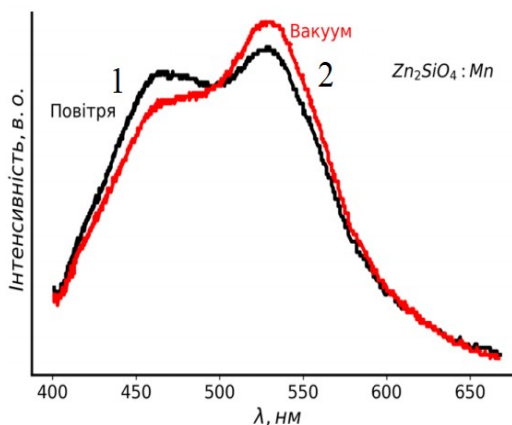


Рис.1 Фотолюмінесцентний спектр нанопорошків  $Zn_2SiO_4$  легуваними Mn у повітрі(1) та вакуумі(2).

## **Конференція молодих учених «Підстригачівські читання – 2022», 25–27 травня 2022 р., Львів**

віднести до дефектів у цинковій підґратці, де він виглядає типовим для поверхневих дефектів ZnO.

Встановлено, що зміна складу навколишнього газу веде до значних змін інтенсивності спектру фотолюмінесценції і його деформації. Аналіз отриманих спектральних характеристик фотолюмінесценції на повітрі та у вакуумі засвідчують наявність складного механізму люмінесценції при адсорбції газів, що власне визначається характером дефектної структури матеріалу та типом легуючої домішки в ньому.

1. *Gafiychuk V.V., Ostaftiychuk B.K., Popovych D.I., Popovych I.D., Serednytski A.S.* ZnO nanoparticles produced by reactive laser ablation // *Applied Surface Science*. – 2011. – 257(20). – P.8396–8401.
2. *Kovalyuk B., Kovalyuk B., Mocharskyi V., Nikiforov Yu., Onisimchuk V., Popovych D., Serednytski A., Zhyrovets ky V.* Modification of structure and luminescence of ZnO nanopowder by the laser shock-wave treatment. // *Physica Status Solidi (c)*. – 2013. – 10(10). – P.1288–1291.

### **PHOTOLUMINESCENT PROPERTIES NANOPOWDERS $Zn_2SiO_4:Mn$ IN GASES**

*Peculiarities of photoluminescent properties of metal oxide nanopowder  $Zn_2SiO_4$  including laser-modified and surface doped by impurities Mn in gases were studied. The influence of gas environment (air) on the photoluminescent intensity was investigated. Photoluminescent study was carried out at room temperature, excitation was performed using 365 nm UV LED. The most significant changes in photoluminescent spectrum was observed for  $Zn_2SiO_4:Mn$  nanopowders. This obviously is the result of a redistribution of existing centers of luminescence and the appearance of new adsorption centers of luminescence on the surface of nanopowders.*