

# ОТРИМАННЯ, СТРУКТУРНІ ТА ОПТИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ТОНКИХ ПЛІВОК $ZnO_{1-x}Se_x$

В.В. Хомяк

*Кафедра електроніки і енергетики Чернівецького національного  
університету імені Юрія Федьковича, e-mail: v.khomyak@chnu.edu.ua*

Оксид цинку на сьогодні є одним з найбільш інтенсивно досліджуваних матеріалів. Ширина забороненої зони  $\sim 3.3$  eВ при 300 K та прямозонність визначають підвищений інтерес до ZnO як з точки зору фундаментальних досліджень, так і застосування в різних оптико-електронних пристроях. У таких пристроях важливу роль відіграють тонкі плівки, для виготовлення яких використовуються різні технологічні процеси. Властивості та параметри матеріалу визначаються як особливостями технологічних умов росту, так і впливом різного типу домішок. Одним із актуальних завдань є одержання матеріалів з хорошими оптичними характеристиками та інтенсивним випромінюванням у доволі мало вивченому ультрафіолетовому спектральному діапазоні. Локалізація, важливого для практичного використання, вискоефективного крайового випромінювання досягається завдяки легуванню матеріалу ізовалентними домішками (ІВД). Однак результатів по вивченню впливу вмісту Se на оптичні властивості оксиду цинку в літературі, наскільки нам відомо, практично відсутні.

Осадження плівок  $ZnO_{1-x}Se_x$  ( $0 \leq x \leq 0.1$ ) проводилося методом ВЧ-магнетронного розпилення. Досліджено їх структурні, морфологічні а також оптичні властивості як за класичною методикою, так і з використанням  $\lambda$ -модуляції, які дозволили визначити ширину забороненої зони  $E_g(x)$  і енергію спін-орбітального розщеплення  $\Delta_{SO}$ . На структурні й оптичні властивості істотно впливають умови процесу вирощування. Встановлено, що всі плівки  $ZnO_{1-x}Se_x$  ( $0 \leq x \leq 0.1$ ) кристалізуються в гексагональній структурі вюрциту з переважною орієнтацією росту в напрямку вісі  $c$  і характеризуються різного розміру кристалітами залежно від складу  $x$ .

Різкий край оптичного поглинання та різкі піки, вимірних диференціальних спектрів як оптичного пропускання  $T'_\omega$ , так і відбивання  $R'_\omega$ , а також XRD-дифракції свідчать про досить високу структурну досконалість плівок. Зі збільшенням вмісту Se в плівках  $ZnO_{1-x}Se_x$  з  $x > 0.01$  спостерігається зсув краю оптичного поглинання та максимумів диференціальних кривих  $R'_\omega$  і  $T'_\omega$  в довгохвильову область. Це свідчить, як і очікувалося, про зменшення ширини забороненої зони зі збільшенням вмісту селену.