

СТРУКТУРНІ ВЛАСТИВОСТІ ТА ЕЛЕМЕНТНИЙ СКЛАД ПЛІВОК ZnO НАНЕСЕНИХ МЕТОДОМ СПРЕЙ-ПІРОЛІЗУ

О.А. Доброжан, А.С. Опанасюк, Д.І.Курбатов

Сумський державний університет, м. Суми, вул. Римського-Корсакова, 2,
dobrozhan.a@ukr.net

Оксид цинку (ZnO) – прямозонний напівпровідник *n*-типу провідності з широкою забороненою зоною ($E_g = 3,37$ eВ при $T = 300$ К) та великою енергією утворення екситонів (60 меВ). Оскільки ZnO не містить рідкісних елементів, він виступає альтернативою традиційним матеріалам прозорих провідних шарів ІТО ($(\text{In}_2\text{O}_3)_{0,9}-(\text{SnO}_2)_{0,1}$) та FTO ($\text{SnO}_2:\text{F}$) тонкоплівкових сонячних елементів. В порівнянні з іншими методами нанесення плівок оксиду цинку, спрей-піроліз є простим, відносно дешевим, безвакуумним методом нанесення шарів великою площею на підкладках з різних матеріалів. При використанні цього методу властивості тонких плівок залежать від вибору прекурсорів та фізико-технологічних умов їх нанесення. У зв'язку з цим метою даної роботи стало дослідження впливу температури підкладки на структурні властивості та елементний склад плівок ZnO нанесених методом спрей-піролізу.

Для отримання плівок ZnO була використана лабораторна установка описана нами в [1]. Температура підкладки при цьому змінювалась в діапазоні $T_s = (473-673)$ К з кроком $\Delta T = 50$ К. Для визначення структурних особливостей отриманих шарів був використаний метод рентгеноструктурного аналізу із застосуванням дифрактометра Bruker D8. Елементний склад плівок визначався методом енергодисперсійної рентгенівської спектроскопії (EDAX).

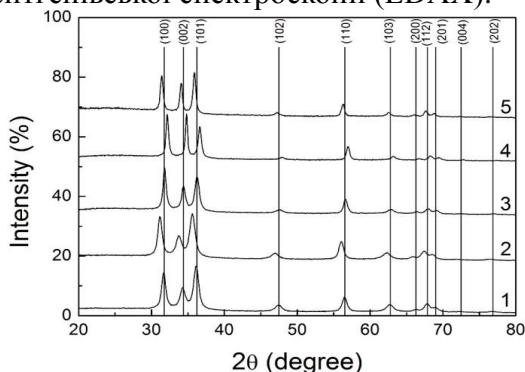


Рис. 1. Дифрактограми від плівок ZnO отриманих при різних температурах підкладки, T_s , К: 473 (1), 523 (2), 573 (3), 623 (4), 673 (5). Вертикальні лінії відповідають даним JCPDS (картка № 01-089-1397)

мають деякий надлишок кисню над цинком. Домішки пов'язані з забрудненням плівок матеріалами прекурсорів у шарах не виявлені. На рис. 1 представлені дифрактограми від плівок ZnO. Аналіз дифрактограм свідчить, що зразки є однофазними та містять гексагональну фазу ZnO. Окисних та сторонніх фаз виявлено не було. Отримані плівки можуть бути використані як вікна тонкоплівкових сонячних елементів.

Таблиця 1. Елементний склад плівок ZnO нанесених при різних температурах підкладки

T_s , К	C_{Zn} , ат. %	C_O , ат. %	γ
473	41,8	58,2	1,39
523	42,3	57,7	1,36
573	42,6	57,4	1,35
623	44,3	55,7	1,26
673	44,0	56,0	1,27

Результати елементного аналізу шарів нанесених при різних T_s наведені у таблиці 1. Плівки отримані у всьому досліджуваному температурному інтервалі

[1] Dobrozhan O.A., Opanasyuk A.S., Bolshanina S.B. Structural and Microstructural Investigations of ZnO Thin Films Obtained by Spray Pyrolysis Technique. Odes'kyi Politechnichniy Universytet. Pratsi. Vol. 3 (42). (2013). P. 173–179.

Структурні властивості та елементний склад плівок ZnO нанесених методом спреї-піролізу/ Доброжан А.А., Опанасюк А.С., Курбатов Д.І.// Міжнародна наукова конференція студентів і молодих науковців з теоретичної та експериментальної фізики «Еврика-2014», Львів, 15-17 травня 2014 р. С. 174.