

# СТРУКТУРНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ПЛІВОК MgO, ОТРИМАНИХ МЕТОДОМ СПРЕЙ-ПІРОЛІЗУ

Д'яченко О.В., Опанасюк А.С., Курбатов Д.І., Кузнецов  
Сумський державний університет, факультет ЕлІТ, Україна, м. Суми, вул.  
Римського-Корсакова, 2; e-mail: [kanc@sumdu.edu.ua](mailto:kanc@sumdu.edu.ua)

Сьогодні, оксидні матеріали набувають все більшого використання в електронній техніці. Так оксид магнію, завдяки своїм властивостям, є перспективною сполукою для створення приладів нано- та мікроелектроніки. Цей матеріал є прямозонним напівпровідником *n*-типу провідності, крім того він має дуже велике значення ширини забороненої зони в порівнянні з іншими матеріалами ( $E_g=7,8$  еВ при кімнатній температурі). Оксид магнію має ряд властивостей, важливих для функціонування напівпровідникових приладів: високу теплопровідність, низьку діелектричну проникність та діелектричні втрати, високий коефіцієнт пропускання та низький коефіцієнт заломлення світла. Це обумовлює застосування сполуки як матеріалу захисних екранів рідкокристалічних дисплеях, надпровідникових приладів, ізолюючих шарів тунельних переходів, а також антивідбивних та буферних шарів сонячних елементів на основі різних поглинаючих шарів.

Останнім часом велика увага приділяється хімічним методам отримання тонких плівок напівпровідників, оскільки вони не потребують використання вакуумних технологій. Одним з таких методів є спрей-піроліз. Цей метод відносно простий та дешевий, він дозволяє отримати плівки на підкладках великої площі з різних матеріалів та високою швидкістю, оскільки не потребує вакууму.

В роботі проведені структурні дослідження серії зразків, нанесених методом спрей-піролізу на скляних підкладках. Поверхня підкладок перед осадженням очищувалася у ванні з етанолом. Використовувався прекурсор на основі розчину хлориду магнію ( $MgCl_2 \cdot 6H_2O$ ) в дистильованій воді з концентрацією 0,2 М. Нанесення плівок проводилось в діапазоні температур підкладки від  $T_s=300$  °С до 500 °С з кроком  $\Delta 50$  °С. Температура підкладки вимірювалася за допомогою хромель-алюмелійової термопари. Відстань між соплом розпилювача та підкладкою становила 12 см. Для транспорту диспергованих частинок використовувався потік повітря під тиском 0,2 МПа. Кількість прекурсору, що розпилювався для отримання плівки складала 5 мл. Швидкість розпилення розчину дорівнювала 2 мл/хв.

Методом рентгеноструктурного аналізу були проведені структурні дослідження нанесених плівок. Встановлено, що при  $T_s = 300$  °С вони мають фазовий склад, що відповідає сполуці  $Mg_2(OH)_3 \cdot Cl_4 \cdot H_2O$ . В шарах отриманих при  $T_s = 380 - 400$  °С переважальною є фаза MgO кубічної модифікації з аксіальною текстурою росту [111]. Параметри кристалічної ґратки цієї сполуки складала  $a=0,42345$  нм для шарів отриманих при  $T_s = 380$  °С та  $a=0,42121$  нм при  $T_s = 400$  °С. Отримані експериментальні значення сталої ґратки матеріалу досить добре корелюють з даними наведеними у довіднику JCPDS ( $a = 0,42112$  нм). Додаткові пік, що спостерігалися на дифрактограмах на кутах близьких до  $12,3^\circ$ ;  $24,7^\circ$  та  $31,6^\circ$  можуть бути віднесені до гідроксильних сполук магнію. Це свідчить про неповну трансформацію прекурсорів в фазу MgO та на необхідність подальшого відпалювання зразків після осадження.

Таким чином, в даній роботі був проведений фазовий аналіз та досліджені деякі структурні властивості плівок, нанесених методом спрей-піролізу з розчину хлориду магнію. Це дозволило визначити температурні режими отримання плівок оксиду магнію з високою кристалічною якістю.

Структурні дослідження плівок MgO, отриманих методом спреї-піролізу/ Д`яченко О.В., Курбатов Д.І., Опанасюк А.С., Кузнєцов В.М. // Міжнародна наукова конференція студентів і молодих науковців з теоретичної та експериментальної фізики «Еврика-2014», Львів, 15-17 травня 2014 р. С. 125.