

## ВИГОТОВЛЕННЯ ШАРІВ СУЛЬФІДУ ОЛОВА ДЛЯ ТОНКОПЛІВКОВИХ СОНЯЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ

Клочко Н.П., Момотенко О.В., Волкова Н.Д.<sup>2</sup>, Копач В.Р.,  
Любов В.М., Ткач П.П.

*Національний технічний університет "Харківський політехнічний  
інститут", м. Харків*

*<sup>2</sup>Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського  
"Харківський авіаційний інститут", м. Харків*

Завдяки своїм унікальним оптичним властивостям, а також схильності до утворення одновимірних (1D) наноструктур: нановіскерів, нанострижнів або нанотрубок, - цинк оксид (ZnO) привертає до себе увагу дослідників у галузі створення сонячних елементів нового покоління – органічних і гібридних фотоелектричних перетворювачів. В конструкціях таких сонячних елементів нанорозмірні масиви ZnO забезпечують транспорт електронів від адсорбованих на них фоточутливих напівпровідникових квантових точок або молекул органічних барвників до прозорих електродів SnO<sub>2</sub>:F і далі у зовнішній електричний ланцюг. Тому шари ZnO повинні бути добре зчепленими з поверхнею SnO<sub>2</sub>:F, достатньо прозорими для сонячного світла одновимірними наноструктурами з великою питомою поверхнею.

Метод електрохімічного осадження наноструктур цинк оксиду характеризується рядом важливих для масового виробництва переваг: використанням нескладного обладнання, простотою в керуванні технологічними процесами та їх високою продуктивністю. Причому імпульсний режим електроосадження має додаткові важелі керування морфологією 1D наноструктур ZnO, їх кристалічною структурою та оптичними властивостями. В даній роботі вивчено вплив режимів імпульсного електрохімічного осадження на морфологію поверхні, структуру і оптичні параметри 1D наноструктур цинк оксиду, вирощених на підкладках SnO<sub>2</sub>:F. Дослідження оптичних властивостей шарів цинк оксиду проводилося з використанням спектрофотометра СФ-2000, керування роботою якого здійснювалося за допомогою персонального комп'ютера через USB-порт завдяки програмному забезпеченню у вигляді комплекту програм. Реєструвалися і оброблялися спектри оптичного пропускання, а також спектри дзеркального і дифузного відбиття шарів цинк оксиду. З метою дослідження кристалічної структури та аксіальної текстури рентгенівські спектри ZnO реєструвалися з використанням дифрактометра і оброблялися за допомогою програм «New\_Profile v.3.4 (486)», «PCPDFWIN v.1.30» та «OriginPro v.7.5». Методом апроксимацій оцінювали розмір нанокристалів в межах від 5 до 200 нм та значення мікронапруження. Параметри кристалічної решітки гексагональної фази ZnO визначалися методом графічної екстраполяції за Нельсоном-Рілі та уточнювалися методом найменших квадратів за допомогою програми «UnitCell». Аксіальну текстуру розраховували за методом Харріса. Морфологію 1D наноструктур ZnO візуалізували за допомогою скануючого електронного мікроскопу з високою роздільною здатністю Tescan Mira 3 LMU.