

## МЕТОДИКА СТВОРЕННЯ ФОТОЧУТЛИВИХ ГЕТЕРОПЕРЕХОДІВ

*p*-SnS/*n*-InSe*Ткачук І. Г.*<sup>1,3</sup>, Іванов В. І.<sup>1</sup>, Орлецький І. Г.<sup>2</sup><sup>1</sup>Інститут проблем матеріалознавства ім. І. М. Францевича НАН України,  
Чернівецьке відділення, Чернівці, 58001, Україна,<sup>2</sup>Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича,  
58012 Чернівці, Україна<sup>3</sup>Буковинський державний медичний університет, Чернівці, 58003, Україна  
ivan.tkachuk.1993@gmail.com

В сучасному світі напівпровідникових матеріалів ведеться активна фаза дослідження та отримання нових матеріалів для використання в тонкоплівкових сонячних елементах, та різного роду електронних датчиків. Основною умовою досліджень яких являється простота, дешевизна виготовлення та кількість даного матеріалу у природному середовищі. Моносουλфід олова SnS являється перспективним напівпровідниковим матеріалом для оптоелектронних застосувань з шириною забороненої зони від 1.2÷1.6 eV та високим коефіцієнтом поглинання. Крім того SnS є екологічно безпечним та потенційно доступним фотоелектричним матеріалом. Гетеропереходи *p*-SnS/*n*-InSe виготовлялись методом низькотемпературного спреї-піролізу. Перевагою такої технології є простота та дешевизна. Водний розчин відповідного складу розпилювався на підкладку з InSe, яка розміщувалась на нагрівачу. Підкладка виготовлялась з монокристалічного *n*-InSe, вирощеного методом Бріджмена. Зі злитка кристала InSe вздовж площини спайності сколювалися плоскопаралельні пластини, які потім обрізалися до розміру 5×5×1 mm<sup>3</sup>. Сколювання проводилося на повітрі. Підкладки мали досконалі дзеркальні поверхні. За даними дослідження ефекту Холла концентрація носіїв заряду становила  $p \approx 10^{15} \text{ cm}^{-3}$  і їх рухливість перпендикулярно до осі симетрії *c* в InSe при температурі 295 К дорівнювала  $\mu_{pH} \approx 50 \text{ cm}^2/(\text{V}\cdot\text{s})$ .

Тонкі плівки сульфід олова SnS товщиною від 0.5 мкм виготовлялись з 0.1 М водного розчину двохлорного олова SnCl<sub>2</sub>·2H<sub>2</sub>O і (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>CS (99 %). Розчин готувався у бідистильованій воді, співвідношення компонентів [Sn]:[S] дорівнював 1:3 що забезпечувалось відповідним розчинником молярних мас хімічних реагентів, які брали участь у формуванні плівки на поверхні підкладки InSe при піролізі. Температура піролізу для отримання плівки складала  $T = 796 \text{ K}$ , питомий опір плівки становив  $\rho = 50 \text{ k}\Omega \text{ cm}$ . Товщина плівки вимірювалась за допомогою інтерферометра Лінніка МІІІ-4.

Встановлено, що протікання струму в основному визначається двома факторами – тунелюванням носіїв заряду та шунтуючим опором. Перший є визначальним при прямих зміщеннях, більших від 1 В. Другий відповідає за лінійну залежність зворотніх віток ВАХ, а також починаючи з деяких температур ( $T > 294 \text{ K}$ ) відіграє вирішальну роль для прямих віток при  $V < 1 \text{ В}$ . Крім того існує область, де прямі вітки ВАХ описуються законом Чайлда-Лангмюра (струм обмежений просторовим зарядом в балістичному режимі):  $T < 294 \text{ K}$ ,  $V < 1 \text{ В}$ . На основі апроксимації експериментальних даних теоретичними моделями проведено оцінку величини послідовного та шунтуючого опорів при різних температурах:  $R_s = 40 \div 70 \text{ k}\Omega$ ,  $R_{sh} = 0.1 \div 7.6 \text{ m}\Omega$ .

Проведено оцінку величини контактної різниці потенціалу, яка в досліджуваному діапазоні температур складала  $\phi \approx 0.1 \div 0.3 \text{ V}$ .

Показано, що гетероперехід *p*-SnS/*n*-InSe є фоточутливим в діапазоні енергій  $h\nu = 1.2 \div 3.2 \text{ eV}$ , що робить його перспективним для використання в ближній інфрачервоній області спектру.