

Рекомбінаційні втрати в сонячних елементах на основі гетеропереходу $n\text{-ZnS}/p\text{-CdTe}$

Доброжан О.А.¹, асп.; Льїн С.С.², школяр;
Опанасюк А.С.¹, проф.

¹ Сумський державний університет, Суми

² Сумська спеціалізована школа I-III ст. №10, Суми

Тонкоплівкові сонячні елементи (СЕ) на основі гетеропереходу (ГП) $n\text{-CdS}/p\text{-CdTe}$ є одними з найпоширеніших серед фотовольтаїчних структур, що використовуються для масового виробництва сонячних модулів та мають високу ефективність перетворення сонячної енергії (18,3%). Однак, широке впровадження у виробництво приладів такої конструкції обмежується токсичністю кадмію та низькою поширеністю телуру у земній корі. Коефіцієнт корисної дії сонячних перетворювачів з поглинаючим шаром CdTe можна збільшити шляхом заміни традиційного буферного матеріалу CdS ($E_g = 2,4$ еВ) на більш широкозонний матеріал. В цьому контексті, використання сполуки ZnS ($E_g = 3,6$ еВ) дозволяє розширити діапазон fotocутливості СЕ та збільшити їх струми короткого замикання. Але вплив зміни матеріалу віконного шару на характеристики СЕ з поглинальним шаром CdTe на даний момент досліджений не в повній мірі. Нами, в попередніх роботах, був визначений вплив оптичних втрат на ефективність фотоперетворювачів зі структурою скло/ZnO/ZnS(CdS)/CdTe/тильний контакт.

Метою даної роботи стало визначення рекомбінаційних втрат носіїв генерованих світлом в СЕ на основі ГП $n\text{-ZnS}/p\text{-CdTe}$.

В роботі розраховувалась ширина області просторового заряду в поглинаючому шарі CdTe при різних значеннях концентрації некомпенсованих акцепторів ($N_a - N_d$), що в свою чергу дало можливість встановити умови досягнення високих значень фотоелектричного квантового виходу (ФЕКВ) СЕ. Встановлено, що найбільші значення ФЕКВ приймає при концентрації некомпенсованих акцепторів ($10^{15} - 10^{17}$) см⁻³ та при ширині області просторового заряду (0,11-1,08) мкм. Таким чином, поверхнева рекомбінація має більший вплив на значення квантового виходу при меншій концентрації некомпенсованих акцепторів (ширшій області просторового заряду).