

Моделювання вольт-амперних характеристик сонячних елементів на основі гетеропереходів $n\text{-ZnS}/p\text{-CdTe}$ і $n\text{-CdS}/p\text{-CdTe}$

Лопатка Р.В., студ.; Бересток Т.О., асп.;

Опанасюк А.С., доц.

Сумський державний університет, м. Суми

Використання сонячної енергії сьогодні розглядається як перспективний засіб розв'язання глобальної енергетичної кризи. Серед різних способів перетворення енергії Сонця у електричну особливу увагу привертає її фотоелектричне перетворення. При цьому найбільш перспективними для створення високоефективних сонячних елементів (СЕ) вважаються прилади на основі анізотипних гетеропереходів (ГП) $n\text{-CdS}/p\text{-CdTe}$ для яких отримано ККД що складає 18,3%. Подальше підвищення ефективності таких СЕ можливе як шляхом заміни матеріалу оптичного вікна (CdS) на більш широкозонний матеріал (ZnS) так і шляхом оптимізації конструкцій фотоперетворювачів.

Метою роботи є моделювання з використанням програми SCAPS-3200 основних характеристик СЕ на основі ГП $n\text{-ZnS}/p\text{-CdTe}$ та їх порівняння з характеристиками приладів на основі багат шарової системи $n\text{-CdS}/p\text{-CdTe}$, визначення оптимальних конструктивних параметрів фотоперетворювачів нової конструкції. Моделювання проводилося в діапазоні зміни товщини поглинаючого шару CdTe $d = 0,1\text{--}5,0$ мкм та віконного шару CdS (ZnS) $d = 0,05\text{--}0,50$ мкм.

В результаті моделювання встановлені оптимальні конструктивні параметри СЕ, що забезпечують їх максимальне ККД, а саме товщина поглинаючого шару CdTe – 3-4 мкм, віконного шару – 0,05-0,10 мкм. Аналіз основних характеристик фотоперетворювачів двох конструкцій показав, що СЕ на основі ГП $n\text{-ZnS}/p\text{-CdTe}$ мають більші значення $J_{sc}=28,91$ мА/см², $U_{oc}=1,04$ В, $FF=87,61$ та $\eta=26,46$ % (для ГП $n\text{-CdS}/p\text{-CdTe}$ ці значення склали $J_{sc}=28,06$ мА/см², $U_{oc}=1,03$ В, $FF=86,30$, $\eta=25,05$ %). Порівняння результатів моделювання з параметрами реальних СЕ дозволило намітити шляхи підвищення їх економічної ефективності.

Посилання на статтю:

Лопатка, Р.В. Моделювання вольт-амперних характеристик сонячних елементів на основі гетеропереходів n-ZnS/p-CdTe і n-CdS/p-CdTe [Текст] / Лопатка Р.В., Бересток Т.О., Опанасюк А.С. // Фізика, електроніка, електротехніка [Текст]: матеріали та програма науково-технічної конференції, м. Суми, 22-27 квітня 2013 р. / Відп. за вип. С.І. Проценко. - Суми: СумДУ, 2013. – С. 166.