

ДОСЛІДЖЕННЯ ФОТОВОЛЬТАЇЧНОГО ЕФЕКТУ У КРЕМНІЄВІЙ СОНЯЧНІЙ БАТАРЕЇ

Мітютько Н. Л.

Національний технічний університет

«Харківський політехнічний інститут», м. Харків

Фотовольтаїчний ефект вже давно привертає увагу тим, що на його основі розроблені принципи роботи прямих перетворювачів сонячної енергії. Він виникає у неоднорідних напівпровідникових структурах при впливі на них електромагнітного випромінювання. Ця неоднорідність може бути отримана легуванням одного й того ж напівпровідника різними домішками (створення р-п-переходів). До основних рівнянь фотовольтаїчного ефекту відносяться рівняння, які описують розподілення концентрації електронів і дірок та рівняння, яке описує напруженість електричного поля. Через їх велику складність доводиться вирішувати задачу наближено, розглядаючи окремо процеси і відповідні їм рішення у кожній з трьох областей, а саме: в п-області, р-області і в області р-п-переходу. Тому розглядався баланс часток в кремнієвому фотоелементі в одномірному стаціонарному випадку. Електронно-дірковий перехід в кремнієвому сонячному елементі створюється легуванням його пластинки певного типу провідності домішкою, що забезпечує створення поверхневого шару з провідністю протилежного типу. Концентрація легуючої домішки в цьому шарі повинна бути значно вище, ніж у базовому матеріалі, щоб нейтралізувати наявні там основні вільні носії заряду і створити надлишок носіїв заряду протилежного знаку. Коли фотоелемент опромінюється світлом, то поглинені фотони генерують нерівноважні електронно-діркові пари. Ті електрони, які генеруються в р-шарі поблизу р-п-переходу, можуть підходити до р-п-переходу і існуючим в ньому електричним полем виносяться в п-область. Аналогічним, чином, надлишкові дірки, створені в п-шарі, частково переносяться в р-шар. Таким чином, п-шар отримує додатковий негативний заряд, а р-шар - позитивний. Це призводить до зниження первісної контактної різниці потенціалів між р- і п-шарами напівпровідника, що виявляється у зовнішньому ланцюзі як поява напруги.