

Міністерство освіти і науки України  
Сумський державний університет  
Наукове товариство студентів, аспірантів,  
докторантів і молодих вчених СумДУ

## ***ПЕРШИЙ КРОК У НАУКУ***

Матеріали  
VIII студентської конференції  
(Суми, 11 грудня 2016 року)



Суми  
Сумський державний університет  
2016

## НАПІВПРОВІДНИКОВИЙ ДІОД

Левченко. М. О., студент; СумДУ, гр. ЕС-51

Напівпровідниковий діод- це елемент, який пропускає через себе електричний струм в одному напрямку і блокує його проходження в іншому.

Вперше напівпровідникові діоди були створені в 1906 році. Для потреб детектування радіосигналів. Виявилося, що контакти різнорідних матеріалів володіють несиметричною провідністю залежно від напрямку струму.

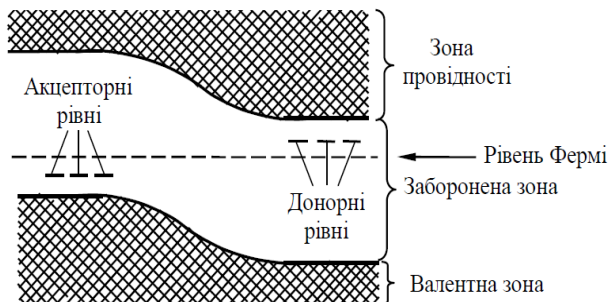
Основою напівпровідникового діода є р-п перехід. В напівпровіднику "n" типу є вільні електрони, частинки зі знаком мінус, а в напівпровіднику типу "р" наявні іони з позитивним зарядом, їх прийнято називати «дірки». Дірка є носієм позитивного заряду, рівного елементарному заряду, в напівпровідниках. Це поняття вводиться в зонної теорії для опису електронних явищ у неповністю заповненої електронами валентної зоні.

Напівпровідниковий діод має два виводи, які мають назву: анод і катод. В основі принципу дії напівпровідникового діода - властивості електронно-діркового переходу, зокрема, сильна асиметрія вольт-амперної характеристики щодо нуля. Таким чином розрізняють пряме і зворотне включення. В прямому включенні (якщо подати на анод плюс, а на катод мінус) діод має малий електроопір і добре проводить електричний струм. У зворотному (на анод подати мінус, а на катод – плюс) – електрони з області N прямують до джерела з позитивним полюсом. У цей же час позитивні заряди(дірки) в області P притягуються негативним полюсом джерела живлення. Тому в області PN переходу, утворюється порожнеча, так як немає носіїв заряду, струм проводити нічим.

З точки зору зонної теорії рівноважний стан на р-п переході досягається при такій висоті потенціального бар'єра, при якій рівні Фермі обох областей розміщуються на однаковій висоті.

Є й недолік напівпровідникових діодів, при зворотному підключенні струм все таки протікає (величина цього струму має порядок мікро або наноампер і нею можна знехтувати). Також кожен діод має граничну допустиму напругу-напругу пробою, перевищувати

яку небажано, тому що може зруйнуватися кристалічна структура напівпровідника і прилад прийде у непридатність. Для нормальної роботи діода у прямому включенні необхідно подавати постійну напругу не перевищуючу: для германієвих діодів порядку 0,3В, для кремнієвих діодів 0,7В.



Мал. 1 Енергетична структура напівпровідника

Існує відносно багато типів напівпровідникових діодів, одними з основних є:

- Випрямні діоди (вони відповідають за перетворення змінного струму в постійний);
- Стабілітрони (ці діоди потрібні для того, щоб не допустити злетів і падіння напруги - вони стабілізують її);
- Тунельні (у цього діода внаслідок тунельного ефекту, провідність при зворотній напрузі значно більша, ніж при прямій)
- Варикапи (вони призначені для того, щоб змінювати свою ємність в залежності від прикладеної зворотної напруги)

Діоди є одними з найпоширеніших електронних компонентів. Вони присутні практично у всіх електронних приладах. Існує досить багато видів напівпровідникових діодів, які в свою чергу знайшли своє застосування.

У 2014 році, японським вченим за розробку блакитних оптичних діодів, «що дозволили впровадити яскраві та енергозберігаючі джерела світла», була присуджена премія Нобеля.

Керівники: Протасова Т.О., старший викладач