

Тема. Основні властивості напівпровідникових матеріалів. Поняття про електронну провідність

Напівпровідники займають проміжне місце по електричній провідності між металевими провідниками і діелектриками. Електричний опір металевих провідників з підвищенням температури збільшується, а напівпровідників і діелектриків зменшується.

Провідники мають величезну кількість вільних електронів, спрямоване переміщення яких є струмом провідності, а в напівпровідниках вільних електронів трохи. Це пояснюється тим, що валентні електрони в напівпровідниках пов'язані зі своїми атомами, т. Е. Не є вільними. Струм в напівпровідниках може виникати і змінюватися в широких межах тільки під впливом зовнішніх впливів:

нагрівання, опромінення або при введенні деяких домішок. Це збільшує енергію валентних електронів, дозволяє їм відриватися від своїх атомів і під дією прикладеної напруги направлено переміщатися, т. Е. Ставати носіями струму. Чим вище температура напівпровідника або чим інтенсивніше його опромінення, тим більше в ньому вільних електронів і тим більше струм.

Атоми напівпровідника, що втратили електрони, перетворюються в позитивно заряджені іони, які не можуть переміщатися. Місце на зовнішній оболонці атома, покинуте електроном, називають діркою. Цю дірку (вакансію) може зайняти інший електрон, який залишив своє місце в сусідньому атомі. В результаті на оболонці сусіднього атома теж з'явиться дірка, т. Е. Він перетвориться в позитивно заряджений іон.

Якщо до напівпровідника прикласти електричну напругу, то електрони будуть переміщатися від одних атомів до інших в одному напрямку, а дірки - в протилежному. Дірку прийнято вважати позитивно зарядженою часткою з зарядом, рівним заряду

електрона. Позірне переміщення дірок в напрямку, протилежному переміщенню електронів, називають дірковим струмом. Характерною властивістю напівпровідників є нелінійність залежності їх струму від прикладеної напруги. Струм зростає значно швидше, ніж напруга. Одночасно з ростом струму різко зменшується електричний опір напівпровідника