

# METALL-YARIMO'TKAZGICH FAZAVIY O'TISHLARDAGI OPTIK HODISALAR

*Dildora Xaydarqulovna Tashpulatova*

*A.Qodiriy nomidagi Jizzax davlat pedagogika universiteti o'qituvchisi,*

*Jizzax sh., O'zbekiston*

*e-mail:dildora87@jspi.uz*

*Annotatsiya. Metal-yarimo'tkazgichlarda p-n-fazoviy o'tishlarning optik hodisalarinining fizik xususiyatlarini tushuntirib berishga oid mulohazalar berilgan.*

*Kalit so'zlari: Fotoo'tkazuvchanlik, ichki va tashqi fotoeffekt, yarim o'tkazgichlarda fotogalvanik effekt.*

*Аннотация. Объяснить физические свойства оптических явлений p-n пространственных переходов в металл-полупроводниках.*

*Ключевые слова: фотопроводимость, внутренний и внешний фотоэффект, фотогальванический эффект в полупроводниках.*

*Key words: Photoconductivity, internal and external photoeffect, photogalvanik effect in semiconductors.*

*Abstract. To explain the physical properties of optical phenomena of p-n spatial transitions in metal-semiconductors.*

Ma'lumki, bir yarimo'tkazgich namunasida elektron (n) o'tkazuvchanlikli va kovak (p) o'tkazuvchanlikli ikki soha hosil qilish mumkin. Elektronlar n-sohadan p-sohaga diffuziyalanib o'tib, asosan uning hajmida rekombinatsiyalanib ketadi, chegaraning n-soha tarafidagi tor qatlamda esa donor ionlaridan iborat musbat qo'zg'almas hajmiy zaryad qoladi. Kovaklar esa p-sohadan n-sohaga diffuziyalanib o'tib, asosan uning hajmida rekombinatsiyalanib ketadi. Chegaraning p-soha tarafidagi tor qatlamda esa akseptor ionlardan iborat manfiy qo'zg'almas hajmiy zaryad qoladi

## **p-n o'tish sohasi quyidagi asosiy xossalarga ega**

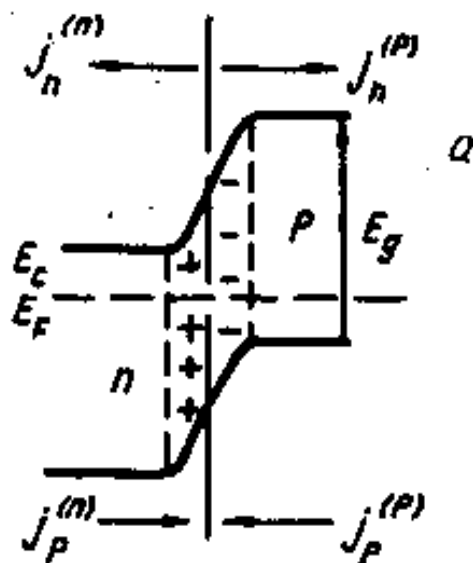
1. Termodinamik muvozanat sharoitida p-n o'tish sohasi hajmiy zaryad mavjud bo'lgan qatlamdir. Bu hajmiy zaryadni asosan donor va akseptor ionlar tashkel qiladi.
2. p-n o'tishning hajmiy zaryadiga bog'liq bo'lgan va n-sohadan p-sohaga tomon yo'nalgan elektr maydon mavjud, u esa bu sohada potensial o'zgarishini taqozo qiladi, binobarin, p-n o'tishning chegaralari orasida potenciallar ayirmasi vujudga keladi.
3. p-n o'tishning elektr maydoni elektronlarning n-sohadan p-soha tomon va kovaklarning p-sohadan n-soha tomonga o'tishiga to'sqinlik qiladi. Shuning

uchun hozir aytilmagan ma'noda p-n o'tish potensial to'siq bo'lib uning balandligi p-n sohadagi potenciallar ayirmasiga teng.

4. Yupqagina p-n o'tish qatlamidagi ichki elektr maydon EYUK xosil qilmaydi.
5. p-n sohasida harakatchan zaryadlar –elektronlar va kovaklar juda kam miqdorda bo'ladi, binobarin, bu sohaning solishtirma qarshiligi juda ham katta (solishtirma o'tkazuvchanligi juda kichikdir).

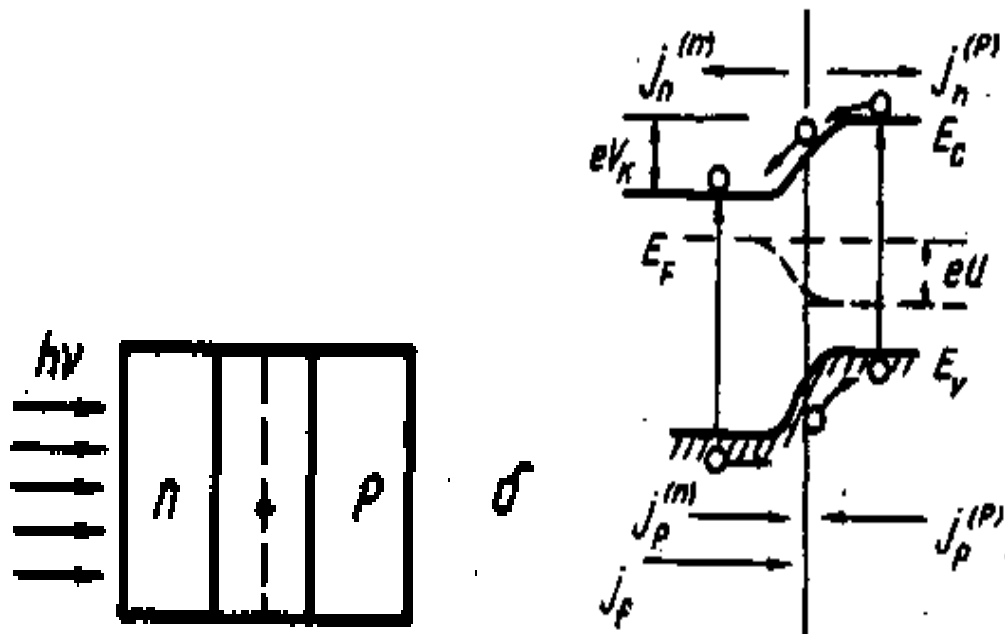
Hajmiy zaryadlar paydo bo'lishi bilan birga chegaraviy qatlamdan n-sohadan p-sohaga yo'nalgan elektr maydoni va uning ta'sirida elektronlar va kovaklarning dreyf oqimlari vujudga keladi. Hajmiy zaryadli chegaraviy qatlamning shakllanishi to dreyf oqimlari deffuzion oqimlariga tenglashguncha davom etadi. *p* va *n*-sohalar chegarasida vujudga keladigan qatlamni *p-n o'tish* deyiladi.

Agar p-n-o'tishli yarim o'tkazgichni fotonning energiyasi  $\hbar\omega \geq E_g$  bo'lgan kuchsiz yorug'lik bilan yoritilsa unda elektron-kovak juftlari vujudga keladi. Birinchi tartibda asosiy zaryad tashuvchilar konsentratsiyasining o'zgarishi hisobga olmasa ham, yoritishning ta'siri asosiy bo'lmagan zaryad tashuvchilarning konsentratsiyasini oshirishdan iborat bo'ladi.



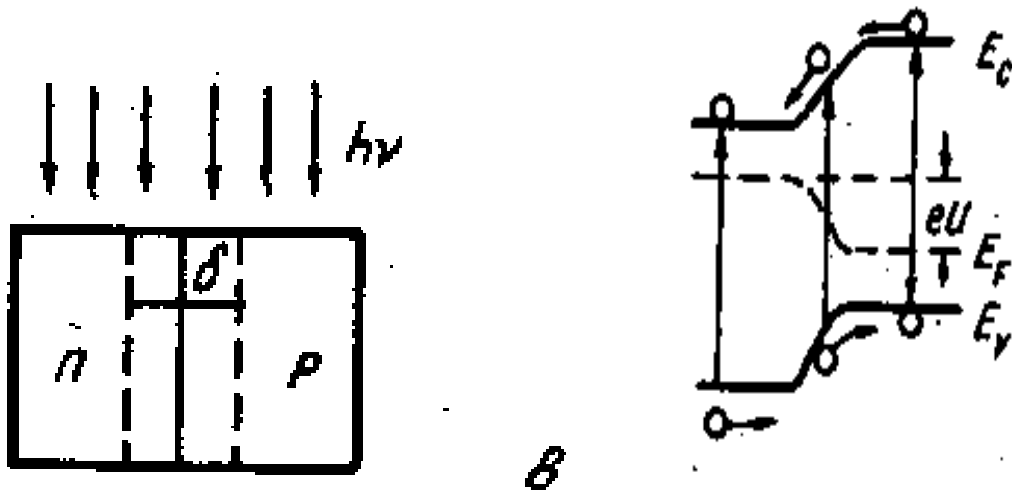
1-rasm. Yoritilmagan (muvozanatdagi)

Agar p-n-o'tishni uning chegarasi bo'ylab yoritilsa u xolda namunadan o muvazanat xolatdagi zaryad tashuvchilar vujudga keladi. p-n-o'tish sohasidan diffusion uzunlik chamasidagi masofa vujudga kelgan elektron-kovak juftlari p-n-o'tish chegarasi tomonga diffuziyalanadi, uning maydoni esa juftlarni ajratadi, yani elektronlarni p-sohadan n-sohaga o'tkazadi kovaklarni esa n-sohadan p-sohaga o'tkazadi. p-n-o'tishdan diffusion uzunlik chamasidan naribroqda vujudga kelgan nomuvozanati elektronlar va kovaklar p-n-o'tishga yetib kelolmay rekombinatsiyalanib ketadilar.

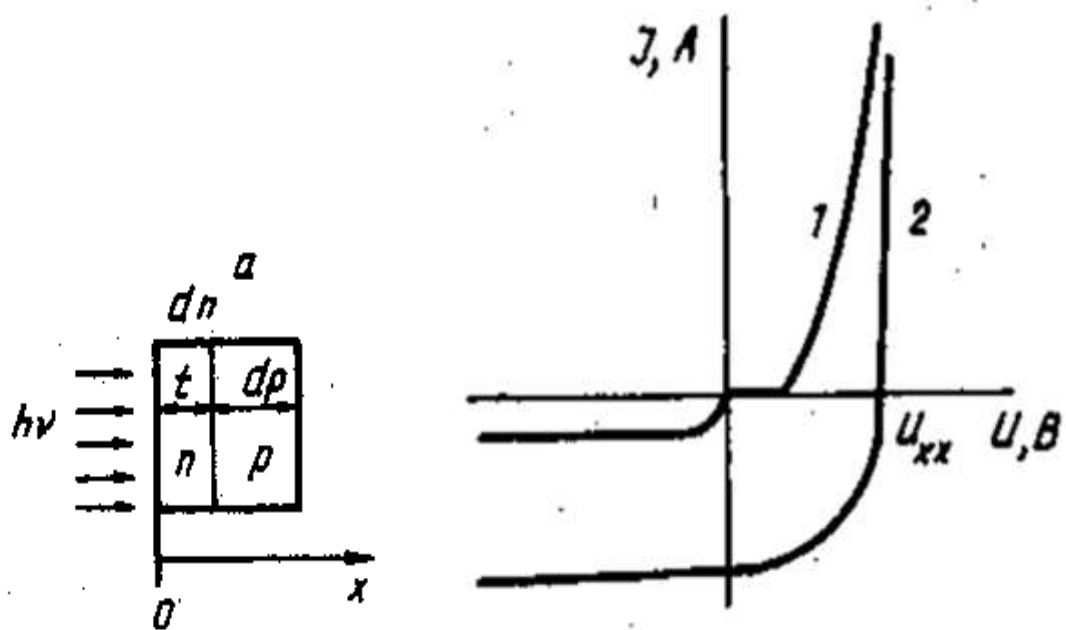


2-rasm. Yoritilgan (nomuvazanatdagi)

Yorug'lik p-n-o'tish tekisligiga tiktushayotgan xolda agar p-n-o'tish yoritilayotgan sirtidan uncha ichkari bo'lmasa, uning ikkala tarafida ham elektron-kovak juftlari vujudga keladi.



3-rasm. Yoritilgan (nomuvozanatdagi)



4-rasm. Yupqa p-n- o'tishli fotoelement va fotodiodning volt-ampere xarakteristikasi

#### Foydalanilgan adabiyotlar

1. Удалов Н. С. Возобновляемые источники энергии. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2009. - 412 с. - С. 305-306.
2. Ушаков, В. Я. Современная и перспективная энергетика. - Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2008. - 468 с. - С.324-328.
3. Виссарионов В. Я. Коллечная энергия: учебное пособие для вузов. - М.: Издательский дом МЭИ, 2008. - 320 с. - С. 113-115.
4. Toshpo'latova, D., & Isroilova, G. (2021). Ob evolyutsii magnitnogo potoka v superprovodnikakh Vtorogo roda. Fiziko-tekhnologicheskogo obrazovanie, (3).
5. Taylanov, N., Toshpulatova, D., O'rozov, A., & Narimanov, V. (2021). Flux jumping in type-II superconductors. Fiziko-tekhnologicheskogo obrazovanie,