

Date: 9<sup>th</sup> April-2026

YARIM O'TKAZGICHLARDA XUSUSIY O'TKAZUVCHANLIK VA ZONALAR  
TUZULISHI.

Qurbonmurodov Umid Jumanazarovich

Termiz davlat muhandislik va agrotexnologiyalar universiteti

[umidjumanazarovich@gmail.com](mailto:umidjumanazarovich@gmail.com)

+99897 264 97 97

**Abstract.** The article presents an analysis and results of some studies on the specific conductivity and band structure in semiconductors on a scientific and practical basis.

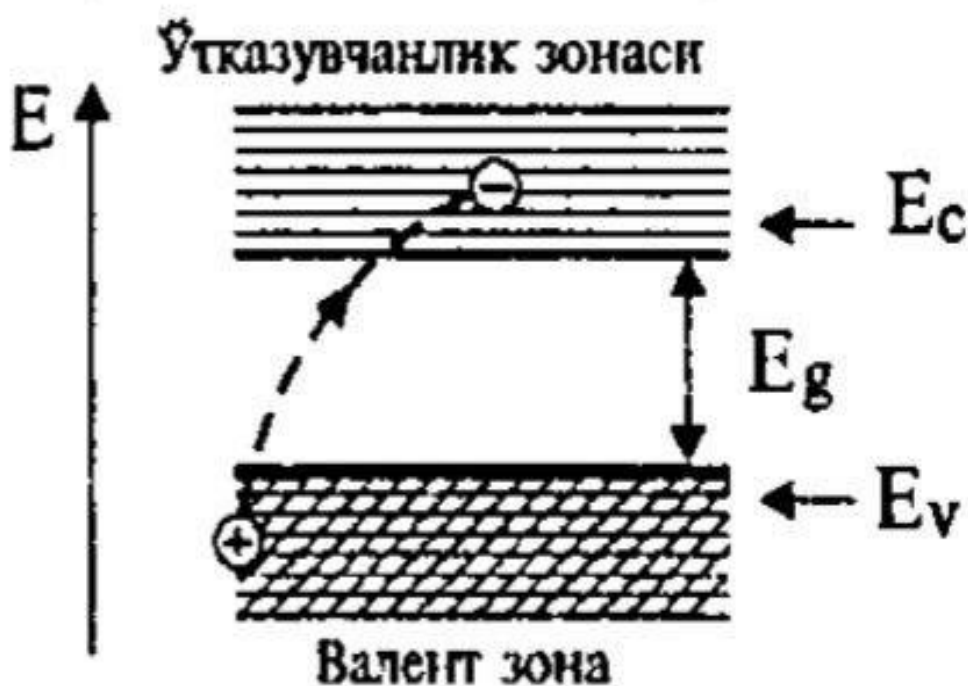
**Annotatsiya.** Maqolada yarim o'tkazgichlarda xususiy o'tkazuvchanlik va zonalar tuzulishi bo'yicha ba'zi tadqiqotlar tahlili va natijalari ilmiy va amaliy asosda yoritilgan.

**Kalit so'zlar:** Xususiy o'tkazuvchanlik, kovak, donor, akseptor, o'tkazuvchanlik zonasi.

SPECIFIC CONDUCTIVITY AND BAND STRUCTURE IN SEMICONDUCTORS

**Keywords:** Specific permittivity, hole, donor, acceptor, conduction band.

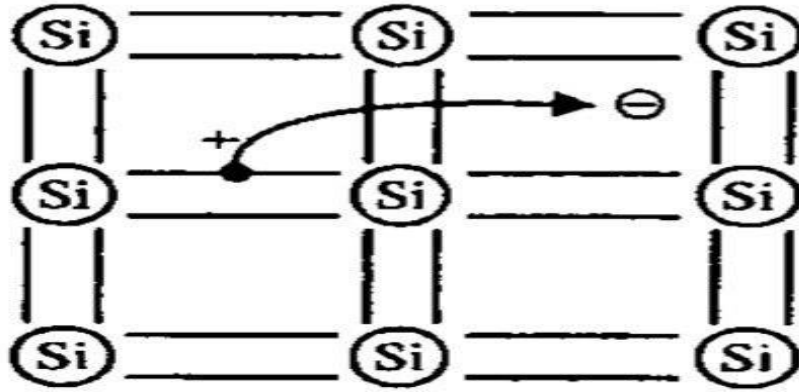
Begona kirishmalar yo'q toza holdagi yoki kirishmalar xissasi kam bo'lgan, yarim o'tkazgichlarning elektr o'tkazuvchanligi xususiy o'tkazuvchanlik deb nomlanadi. Toza yarim o'tkazgich moddalar past temperaturada elektr tokini yomon o'tkazadi. Bunga sabab ularda elektronning energetik zonalarini to'ldirilishi dielektriklardagiga o'xshashligidir.  $T=0$  K da yarim o'tkazgichlarda valent zonasi elektronlar bilan to'la to'lgan bo'lib, unda yuqorigi zona o'tkazuvchanlik zonasi bo'sh bo'ladi. (1.3-rasm)



1.3-rasm Yarim o'tkazgichning energiya zonalarini.

Date: 9<sup>th</sup> April-2026

Yetaralicha past temperturalarda o'tkazuvchan zona bo'shlig'i uchun yarim o'tkazgich elektr tokini o'tkazmaydi. Metallardan farqli o'laroq, yarim o'tkazgichlarda zaryad tashuvchilar vazifasini elektronlar va kovaklar o'taydi. Xaqiqiy kristallda bu hodisa quyidagicha bo'ladi. Kovalent bog'lanish hosil qilishda qatnashayotgan elektronlardan biri issiqlik xarakati natijasida atomdan uzilib erkin elektronga aylanadi. 1.4-rasm



1. 4-rasm. Erkin elektron va kovaklarning paydo bo'lishi

Uzilgan elektronlar yana qaytib o'zi hosil qilgan kovakka tushsa ,erkin elektron va kovak jufti yo'qoladi. Buni rekombinatsiya deyish mumkin. Noldan farqli temperaturalarda yarim o'tkazgichlarda albatta bunday kovaklar va o'tkazuvchanlik elektronlari mavjud bo'ladi va ular elektr tokini o'tkaza oladi. Dielektrlardan normal sharoitda bunday zaryad tashuvchilar bo'lmaydi yoki juda kam miqdorda hosil bo'ladi. Muvozanat holatda o'tkazuvchanlik elektronlari zichligini  $n$  kovaklarnikini esa  $p$  deb belgilasak xususiy o'tkazuvchanlik uchun

$$n_0 = p_0 = n_i \quad (1.5)$$

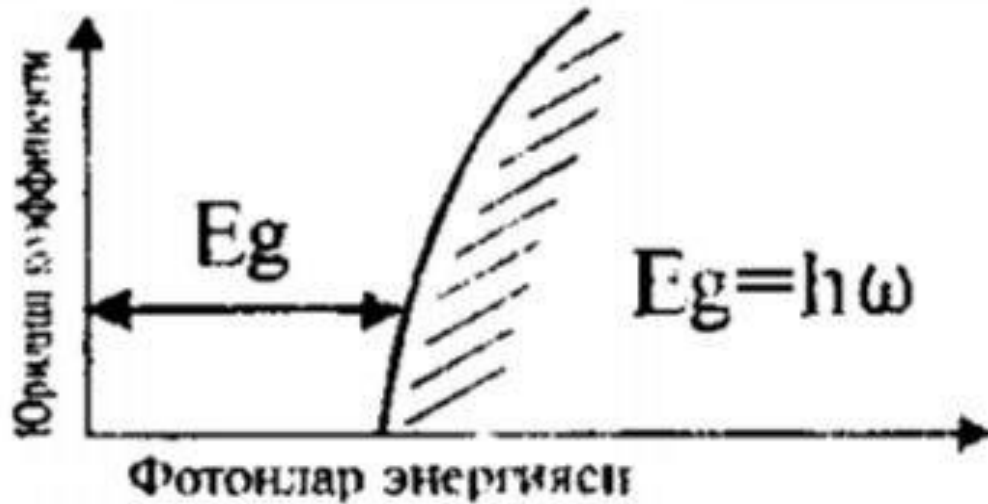
Bundan  $n_i$ - xususiy yarim o'tkazgichdagi zaryad tashuvchilar zichligi

Ma'lum bir temperaturadagi zaryad tashuvchilar miqdori taqiqlangan zona kengligiga bog'liq bo'ladi.

Yarim o'tkazgichlarning taqiqlangan zona kebgligini optik usulda aniqlash mumkin. Buning uchun yarim o'tkazgichlarda yoru'lik nurio yutilishi koeffitsiyentini to'lqin uzunligiga bog'liqligi o'rganiladi.

Bo'lganda u deyarli yutilmaydi, chunki uning energiyasi valent zonadagi elektronlarni o'tkazuvchanlik nzonasiga ko'tarish uchun yetmaydi.  $hw \gg E_g$  bo'lganda fotonlarning yutilishi boshlanadi. 1.5-rasm

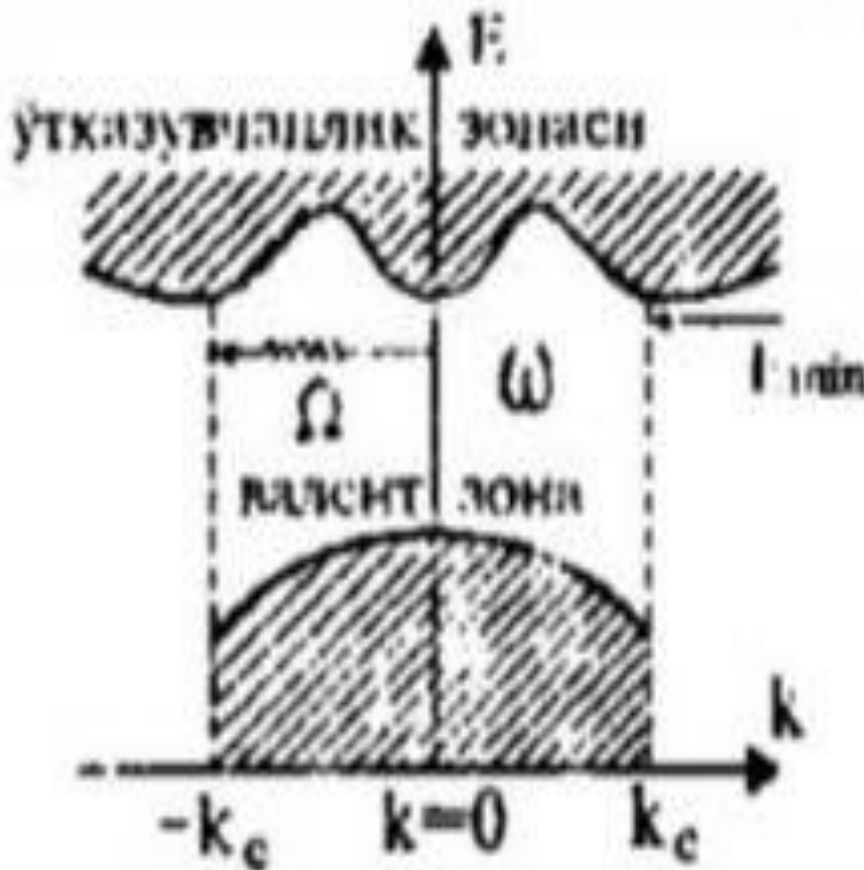




1.5-rasm Yarim o'tkazgichda yorug'lik yutilishiga doir

Kristall elektron kovak jufti hosil bo'ladi. Elektronlarning o'tkazuvchanlik zonasiga bunday o'tish bevosita o'tish deb nomlanadi.

Ularning o'tkazuvchanlikdagi zonadagi elektronlar uchun eng kichik energiyaga to'g'ri keluvchi to'lqin vektor valent zonadagi kovaklarning eng katta energiyasiga mos keluvchi to'lqin vektori ( $k=0$ ) bilan mos kelmaydi. 1.6-rasm.



1.6-rasm. To'g'ri va not'g'ri o'tishalar

Date: 9<sup>th</sup> April-2026

Endi bevosita o'tish uchun xarakat miqdori saqlanish qonuni bajarilmaydi. Lekin, bunday o'tishlar fonon hosil bo'lishi bilan amalga oshishi mumkin. Unda energiya saqlanish qonuni  $hw_\phi = E_g + hw_q$

$$k_\phi = k_c + k_q \quad (1.6)$$

Ko'rinishida yoziladi. Bunda  $w_\phi$  va  $k_\phi$  lar uyg'otilgn fotonning takroriyliigi va to'lqin vektori. Yorug'lik ta'sirida elektronlarning bunday o'tishi bilvosita deyiladi. 1.7-rasm.



1.7-rasm. Bevosita o'tishlar chegarasi.

Yarim o'tkazgichda yutilgan foton erkin elektron va kovak hosil qiladi. Energiyning bir qismi esa  $hw_q$  energiyali foton hosil qilishga sarflanadi. Ba'zi yarim o'tkazgichlar uchun taqiqlangan zona kengligi 1-jadvalda keltirilgan. **d**-harfi bilan **bevosita** o'tish **i**-harfi bilan **bilvosita** o'tish kuzatilgan yarim o'tkazgichlar belgilangan.

#### ADABIYOTLAR RO'YXATI:

1. Ismoilov M., Xabibullayev P., Xaliulin M. «Fizika kursi» Toshket, O'zbekiston, 2000.
2. Nazarov O'.Q. «Umumiy fizika kursi». II [Toshkent](#), O'zbekiston, 2002.
3. Abdusalomova M.N. «Fizika fanidan ma'ruzalar matni». SamKI, 2003.
4. Boydadayev A. «Klassik statistik fizika». Toshkent, «O'zbekiston», 2003.
5. Volkenshteyn V.S. «Umumiy fizika kursidan masalalar to'plami». Toshkent, «O'qituvchi», 1989.

