

**Kirishmali yarimo`tkazgichlarda erkin elektronlarning energetik  
satxlarini o`rganish**

***Haydarova Laylo Hasan qizi***

*Islom Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti*

*Radiotexnik qurilma va tizimlar kafedrası assistenti*

***Annonatsiya:*** Ushbu maqola yarimo`tkazgichlar ularning qo`llanilish sohalari va yarimo`tkazgichning haroratga bog`liqligini organishga bag`ishlangan. Amalga oshitirilgan ishlar natijasiga ko`ra yarimo`tkazgichlar qattiq jisimlar fizikasining jadal rivojlanayotgan tarmog`i ekanligini takidlash mumkin.

***Kalit so`zlar:*** akseptor va donor aralashma, kambag`allashgan soha, taqiqlangan zona.

Yarimo`tkazgichlar o`tkazuvchanligi jihatidan metal va dielektriklar orasidagi moddalar hisoblanadi. O`z fizik xususiyatlarini har-xil tashqi ta`sirlar (masalan yoritish, isitish va boshqalar) natijasida keng oraliqda o`zgartira olish xususiyatiga ega. Yarimo`tkazgichlar elektrotexnika va mikroelektronikada juda keng qo`llanilib, zamonaviy elektr jihozlarning deyarli hammasi kompyuterlardan tortib to uyali aloqa telefonlarigacha barchasi yarimo`tkazgichli texnologiyaga asoslangan. Eng ko`p qo`llaniladigan yarimo`tkazgich modda kremniy bo`lib, u yer qobig`ining taxminan 30% ni tashkil qiladi. Lekin boshqa moddalar (germaniy, selen, tellur, mishyak) ham elektrotexnikada qo`llaniladi[1].

Taqiqlangan soha. Yarimo`tkazgichlar va izolyatorlarda to`ldirilgan energiya zonasini bo`sh zonadan kengligi bir necha elektronvoltga yetadigan energiya tirqishi taqiqlangan zona ajratib turadi. Bu taqiqlangan zona orqali elektronlan issiqlik enetrgiyasi hisobiga o`tib ketishi mumkin. Temperatura ortishi bilan bunday o`tishlar ehtimoli ortadi. Shuning uchun temperatura ko`tarilgan sari yarimo`tkazgichlar va dielektriklarning o`tkazuvchanligi oshadi, bu ularning

metallardan asosiy farqidir[3]. Izolyatorlar va yarimo`tkazgichlarning bir biridan farqi quydagicha: izolyatorlarda taqiqlangan zona yarimo`tkazgichlardagidan keng.

Bundan tashqari yarimo`tkazgichlarda kirishma o`tkazuvchanligi muhim ro`l o`ynaydi. 250 K dan yuqori temperaturalarda kremniy taqiqlangan zonasining temperaturaga bog`liqlik grafigi chizig`i ya`ni  $E_g=(1,205-2.84)10^{-4}E_v$ . Kremniy taqiqlangan zonasining kattaligi tufayli uning xususiy solishtirma qarshiligi Ge ga qaraganda 3 tartibga ortiq. Yarimo`tkazgichning ishlash prinsipi[2]. Kontakt zonasi yaqinidagi n-mintaqada elektron konsentratsiyasi kamayadi va musbat zaryadlangan qatlam paydo bo'ladi. p-mintaqada teshiklarning konsentratsiyasi kamayadi va manfiy zaryadlangan qatlam paydo bo'ladi.

Misol uchun, p-n-p tipidagi germanium tranzistori donor aralashma, ya'ni l-tipi bo'lgan kichik germanium plastinkasidir. Ushbu plastinkada qabul qiluvchi aralashma ega bo'lgan ikkita mintaqa yaratiladi, ya'ni teshik o'tkazuvchanligi bilan tranzistor plitasi taglik deb ataladi, qarama-qarshi turdagi o'tkazuvchanlikka ega bo'lgan joylardan biri kollektor (K), ikkinchisi esa emitent (E) [5].

Tranzistorning ikkala n-p-o'tish joyi ikkita oqim manbaiga ulangan. Emitent-bazaning ulanishi oldinga (o'tkazuvchanlik) yo'nalishda (emitter sxemasi) va kollektorning kollektor-tayanch birikmasi) yoqiladi. Emitent davri ochiq bo'lsa, kollektor pallasida oqim juda kichik, chunki o'tish bazadagi elektronlarning asosiy erkin zaryad tashuvchilari va kollektordagi teshiklar uchun o`zgarmaydi. Emitent sxemasi yopilganda, teshiklar emitentdagi asosiy zaryad tashuvchilar undan bazaga o'tib, oqim hosil qiladi. Teshiklarning ko'pchiligi bu o'tish maydoni tomonidan ushlanib, kollektorga kirib, oqim hosil qiladi.

Kollektor oqimi amalda emitent oqimiga teng bo'lishi uchun tranzistorning asosi shaklda qilingan. Emitent zanjiridagi oqim o'zgaranda, kollektor zanjiridagi oqim ham o'zgaradi. Agar o'zgaruvchan kuchlanish manbai emitent pallasiga kiritilgan bo'lsa u holda o'zgaruvchan kuchlanish kollektor sxemasiga kiritilgan R rezistorida ham paydo bo'ladi, uning amplitudasi kirish signalining amplitudasidan ko'p marta oshib ketishi mumkin. Shuning uchun tranzistor AC kuchlanish

kuchaytirgichi sifatida ishlaydi[4].

Xulosa. Ushbu maqola yarimo`tkazgichlar ularning qo`llanilish sohalari va yarimo`tkazgichning haroratga bog`liqligini organishga bag`ishlangan. Amalga oshirilgan ishlar natijasiga ko`ra yarimo`tkazgichlar qattiq jisimlar fizikasining jadal rivojlanayotgan tarmog`i ekanligini takidlash mumkin.

Elektronikaning jadal rivojlanishi yangii va xilma-xil yarimo`tkazgichli qurilmalar va integral mikro sxemalar paydo bo`lishi bilan pog`liq bo`lib, ular kompyuter texnikasi, astronaftika, avtomatlashtirish, radiotexnika va telvidinyada o`lchash asboblari, tibbiyotda, bialogiya va boshqalarda ko`p qo`llaniladi. Lekin XXI-asrda ham yarimo`tkazgichlarning FIK 27-29% dan oshmayabdi. Bu esa hali yarimo`tkazgichlar ustida ko`p ishlashimiz kerakligini anglatadi.

**Foydalanilgan adabiyotlar:**

1. А.Я.Нашельский, Производство полупроводниковых материалов, Москва, “Металлургия”, 1982.
2. Ю.М.Таиров, В.Ф.Цветков Технология полупроводниковых и диэлектрических материалов, "Высшая школа" 1990.
3. <https://uz.denemetr.com/docs/769/index-88940-1.html?page=8>
4. А.Тешабоев, С. Зайнообидинов, Ш.Эрматов қаттиқ жисм физикаси. Тошкент 2001.
5. О.Д.Парфенов. Техналогия микросхема .М., "Высшая школа" 1986.