

**KIRISHMALI YARIMO`TKAZGICHLARDA ERKIN
ELEKTRONLARNING ENERGETIK SATXLARINI O`RGANISH****Ubaydullayev Abrorbek Farxod o`g`li****Mannonov Temur Bahodir o`g`li***Namangan muhandislik-texnologiya instituti talabalari*

Annonatsiya: *Yarimo`tkazgichli asboblarda kiremnini energiya satxini o`zgarishini o`rganildi. Akseptor va donor satxlar yarimo`tkazgichlarning taqiqlangan sohasida joylashishini ko`rib chiqildi*

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

**ИССЛЕДОВАНИЕ УРОВНЕЙ ЭНЕРГИИ СВОБОДНЫХ ЭЛЕКТРОНОВ В
ИНДУКЦИОННЫХ ПОЛУПРОВОДНИКАХ****Убайдуллаев Аброрбек Фарходович****Маннонов Темур Баходирович***Студенты Наманганского инженерно-технологического института*

Аннотация: *Исследовано изменение энергетического уровня полупроводниковых приборов. Считалось, что акцепторный и донорный уровни расположены в запрещенной зоне полупроводников.*

Ключевые слова: *акцепторно-донорная смесь, обедненная зона, запрещенная зона.*

**STUDY OF ENERGY LEVELS OF FREE ELECTRONICS IN INTRODUCTIVE
SEMICONDUCTORS****Ubaydullayev Abrorbek Farkhod oglu****Mannonov Temur Bahodir oglu***Students of Namangan Institute of Engineering and Technology*

Annotation: *Changes in the energy level of the cell in semiconductor devices have been studied. The location of the acceptor and donor layers in the forbidden area of semiconductors was considered*

Keywords: *acceptor and donor mix, impoverished area, restricted area.*

KIRISH

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. Jahonda bugungi kunda shiddat bilan rivojlanayotgan fizika, elektronika sohasida muxo m fizik muammolardan biri tashqi tasir natijasida yarim o'tkazgich karakteristikalari o'zgarishi kuzatiladigan jarayonlar mexanizmlarini aniqlash imkoniyatlarini va mikroelektronika, nano elektronika asboblari uchun ma'lum fizik xossalari ga ega bo'lgan materiallarini ishlab chiqishdan iborat. Shu nuqtai nazardan yarimo'tkazgichlardagi energetik holatlar zichligi spektorlarini xaroratga bog'liqligini tadqiq etish muhim vazifalardan biri bo'lib kelmoqda.

Yarimo'tkazgichlar sanoatda quyoshdan kelagigan energiyani elector energiyasiga aylantirishda ham keng qo'llaniladi. Bunda yarimo'tkazgichga quyosh nuri tushganda fotoefekt hodisasi ro'y beradi.

Akseptor va donor aralashma. Davriy sistemaning III va V gurux bo'lib ular taqiqlangan zonada sayoz satxlar hosil qiladi. Kremniyning dielektrik singdiruvchanligi kichik va zariat tashuvchilari aktiv massaning kata bo'lishi sayoz donorlar va akseptorlarning ionlanish energiyasi kata va kirishmalar uchun 0.05 Ev ga teng. Hozirgi vaqtda yarimo'tkazgichli integral mikrosxemalarni tayorlashda va p-n- o'tishlarni vujutga keltirishda elektr aktiv kirishmalarining diffuziyasi kata ahamyatga ega. Kremniy kiristal panjarasidagi vakansiyalar akseptorlar bo'lin ular chuqur energetic satxlar hosil qiladi. Bu satxlar kremniyda Taqiqlangan zonaning yuqori yarmida joylashgan. Kremniyda ko'p vakansiyalar netral holatda bo'ladi. Shuning uchun ion kirishmalar o'rtasida kulon kuchi tasiri bo'lmaydi. Agar asosiy yarimo'tkazgich atomi o'rniga tashqi elektronlar qobig'ida asosiy yarimo'rkazgich atomiga nisbatan bitta electron ortiq bolgan kirishma atomi joylansa, u holda bunday elektron kiristalldagi atomlararo bog'lanish tashkil qilish uchun kerekmasdek, o'z atomi bilan zaif bog'langandek bo'lib qoladi. Uni o'z atomi bilan ajratib yuborish va erkin elektronga aylantirish uchun kerek bo'ladiganidan o'nlar cha martta kam energiya yetarlidir. Bunday kirishmalarga donor kirishmalar, ya'ni " ortiqcha" elektron beradigan kirishmalar deyiladi.

Kambag'allashgan soha. Bu soha ikkita hakmiy zariat qatlami p-n o'tosh deb ham yuritiladi. Ushbu qatlam harakatchan tashuvchilari bilan kambag'allashtirilgan. SHuning uchun solishtirma qarshiligi p- va n- soha qarshiliklar ihga nisbatan juda kata. Bazi adabiyotlarda kamag'allashtirilgan soha ba'zi adabiyotlarda i soha deb ham yuritiladi.

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. 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 $E_g=(1,205-2.84)10^{-4}Ev$. Kremniy taqiqlangan zonasining kattaligi tufayli uning xususiy solishtirma qarshiligi Ge ga qaraganda 3 tartibga ortiq.

Yarimo`tkazgichning ishlash prinsipi. 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. Yarimo`tkazgichlar chegarasida qo'sh elektr qatlam hosil bo'ladi, uning elektr maydoni elektronlar va teshiklarning bir-biriga tarqalishi jarayonini oldini oladi. Har xil turdagi o`tkazuvchanlikka ega bo'lgan yarimo`tkazgichlar orasidagi chegara maydoni qulflash qatlami deb ataladi. Ushbu qatlamning kosmik zaryadlari p- va n- hududlari o'rtasida o`zgarmas kuchlanishini hosil qiladi, lekin p-n o'tish uchun 0,35 V bir tomonlama o`tkazuvchanlik xususiyatiga ega. Agar p-n o'tish joyi bo'lgan yarimo`tkazgich tok manbaiga p- mintaqaga manfiy esa n- mintaqaga ulangan bo'lsa, u holda o`zgarmas qatlamidagi maydon tok kuchi ortadi. Bu manbaning ijobiy qutbi p-mintaqasidagi teshiklar va n-mintaqasidagi elektronlar p-n o'tish joyidan uzoqlashadi va shu bilan to'siq qatlamining kengligini oshiradi. P-n birikmasi orqali amalda oqim yo'q. P-n o'tish joyiga qo'llaniladigan kuchlanish bu holda, teskari deyiladi. Bir oz teskari oqim faqat past o`tkazuvchanlikning o'z konsentratsiyasi, p-mintaqasidagi erkin elektronlar va n-hududdagi teshiklar bilan bog'liq. Agar manbaning p-n musbat qutbi p-mintaqasiga, manfiy qutbi esa n- mintaqaga ulangan bo'lsa, u holda o`zgarmas qatlamidagi elektr maydon kuchi kamayadi, bu esa asosiy tashuvchilarning o'tishini osonlashtiradi. Kontakt qatlami p-mintaqasidagi teshiklar va n-mintaqasidagi elektronlar bir-biriga qarab harakatlanib, p-n birikmasini kesib o'tadi va oldinga yo'nalishda oqim hosil qiladi. Bu holda p-n birikmasi orqali oqim manba kuchlanishining oshishi bilan ortadi. Yarimo`tkazgichli diodlar o'zgaruvchan tokdan doimiy tokgacha ishlatiladi. Yarimo`tkazgichli tagliklar vakumli diodlar bilan solishtirganda afzalliklarga ega: kichik o'lchamlar, uzoq xizmat muddati, mexanik kuch. Yarimo`tkazgichli diodlarning kamchiliklari ularning parametrlarining haroratga bog'liqligidir. Silikon diodlar - 70 ° C dan 80 ° C gacha bo'lgan harorat oralig'ida ishlashi mumkin. Ikkita p-n o`tkazgichli yarimo`tkazgichli qurilmalar tranzistorlar (tranzistor va rezistor) deb ataladi. Turli tuzilmalarning konvensiyalarida emitent o'qi tranzistor orqali oqim yo'nalishini ko'rsatadi.

Misol uchun, p-n-p tipidagi germanium tranzistori donor aralashma, ya'ni I-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). 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'zgaraydi. 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'zgarganda, 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.

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 jismlar 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, astronautika, avtomatlashtirish, radiotexnika va telvidinyada o'lchash asboblarida, 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. <https://allbest.uz>.
5. А.Тешабоев, С. Зайнообидинов, Ш.Эрматов к,аттик, жисм физикаси. Тошкент 2001.
6. О.Д.Парфенов. Техналогия микросхема .М., "Высшая школа" 1986.
7. В.В.Пасынков, Л.К. Чиркин. Полупроводниковые проборы. М "Выешая школа",1991.