



YARIM O‘TKAZGICHLI ASBOBLAR ASOSIDAGI ELEKTRON QURILMALARNI O‘RGANISH

Sotiboldiyev Abduraxmon Yuldashevich

I.A.Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti

Olmaliq filiali ‘‘Energetika va mashinasozlik’’ fakulteti

‘‘Elektr texnikasi va elektr mexanikasi’’ kafedrası assistenti

Annotatsiya

Ushbu maqolada yarim o‘tkazgichli asboblarning asosidagi elektron qurilmalarning nazariyasi, ular orqali axborot uzatish imkoniyatlari va texnologiyalari ko‘rib chiqiladi. Elektronika, axborot uzatish va qayta ishlashni ta‘minlaydigan yarim o‘tkazgichli asboblarning asosiy prinsiplari va kiritma atomlarining roli o‘rganiladi. Maqola, yarim o‘tkazgichli elektron qurilmalarining joriy salohiyati va kelajakdagi rivojlanishini ko‘rsatadi.

Kalit so‘zlar: Yarim o‘tkazgich, elektron qurilmalar, kiritma atomlari, axborot uzatish, o‘tkazuvchanlik.

Kirish

Yarim o‘tkazgichli elektronika inson jamiyatining axborot uzatish va qayta ishlash talablariga javob berish maqsadida rivojlangan texnologiyalardir. Bugungi kunda elektronika ishlab chiqarish jarayonida kiritmali yarim o‘tkazgichlar keng qo‘llanilmoqda. Kremniy asosidagi yarim o‘tkazgichlar, osonlik bilan ishlab chiqarilishi va yuqori samaradorligi bilan xarakterlanadi. Ushbu maqolada yarim o‘tkazgichli elektron qurilmalar, kiritma atomlarining o‘tkazuvchanlikka ta‘siri va ularning amaliyotdagi ahamiyati ko‘rsatiladi.

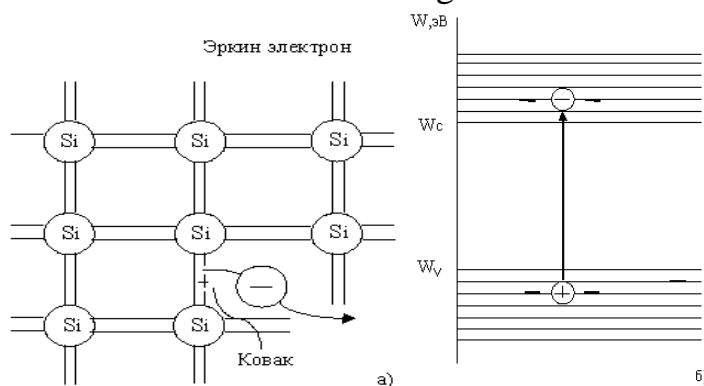
Elektronika – elektronlarni elektr maydoni bilan ta‘sirini va axborot uzatish, qayta ishlash va saqlashda qo‘llaniladigan elektron asbob va qurilmalarni yaratish usullarini o‘rganish bilan shug‘ullanadigan fan.

Elektronika, avvalambor inson jamiyatining axborotga bo‘lgan talablarini qondirishga mo‘ljallangan. Ishlab chiqarish kuchlarining va ishlab chiqarish munosabatlarining rivojlanishi texnika va texnologiyaning yangi turlarini yaratishga asoslangan va axborot vositalarining rivojlanishi bilan kuchli ravishda bog‘liq. Insonlar o‘rtasidagi axborot almashish qurilmalarining rivojlanish tarixi bir necha bosqichlardan iborat: harakat va mimika, tovush, yozuv, kitob bosmasi, elektronika. Hozirgi kunda axborot uzatish, qayta ishlash va saqlash qurilmalarining barchasi



inson jamiyati tomonidan ishlatilmoqda. Axborot uzatishning yangi usuliga o'tish doim jamiyatda ishlab chiqarish kuchlarini keskin o'sishiga olib kelgan. Elektronika uzoq masofalarga uzatilayotgan axborotning uzatish tezligi va hajmini keskin orttirdi.

Yarim o'tkazgichli elektronika maxsulotlarining deyarli 97 % kremniy asosida yasaladi. 1 – rasmda kiritmasiz kremniy panjarasining soddalashtirilgan modeli (a) va uning zona energetik diagrammasi (b) keltirilgan. Agar yarim o'tkazgich kristalli tarkibida kiritma umuman bo'lmasa va kristall panjaraning tuzulmasida nuqsonlar (bo'sh tugunlar, panjara siljishi va boshqalar) mavjud bo'lmasa, bunday yarim o'tkazgich xususiy deb ataladi va *i* harfi bilan belgilanadi.



1 – rasm. Xususiy yarimo'tkazgichlar.

1 – rasmdan ko'rinib turibdiki, kremniy xususiy kristallida uning atomining to'rtta valent elektroni kremniyning qo'shni atomining to'rtta elektroni bilan bog'lanib, mustahkam sakkiz elektronli qobiq (to'g'ri chiziq) hosil qiladi. 0 K temperaturada bunday yarim o'tkazgichda erkin zaryad tashuvchilar mavjud bo'lmaydi. Lekin temperatura ortishi bilan yoki yorug'lik nuri tushirilganda kovalent bog'lanishlarning bir qismi uziladi va valent elektronlar o'tkazuvchanlik zonasiga o'tish uchun yetarlicha energiya oladilar (6.1 b-rasm).

Natijada valent elektron erkin zaryad tashuvchiga aylanadi va kuchlanish ta'sir ettirilsa, u tok hosil qilishda ishtirok etadi. Elektron yo'qotilishi natijasida atom musbat ionga aylanadi.

Bir vaqtning o'zida valent zonada bo'sh sath hosil bo'ladi va valent elektronlar o'z energiyalarini o'zgartirishlariga, ya'ni valent zonasining biror ruxsat etilgan sathidan boshqasiga o'tishiga imkon yaratiladi. Shunday qilib, u tok hosil bo'lish jarayonida qatnashishi mumkin. Temperatura ortgan sari ko'proq valent elektronlar o'tkazuvchanlik zonasiga o'tadilar va elektr o'tkazuvchanlik ortib boradi.



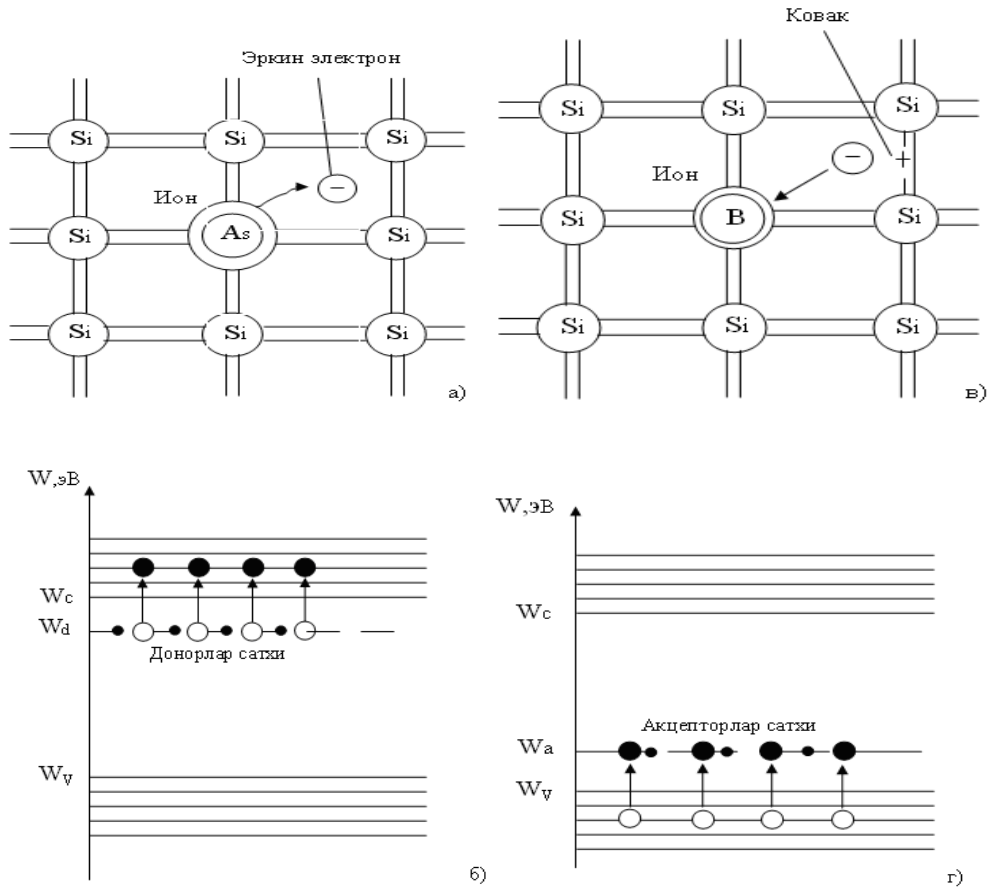
Valent zonadagi erkin energetik sath yoki erkin valent bog‘lanish qovakli deb ataladi va u elektron zaryadining absolyut qiymatiga teng bo‘lgan erkin musbat zaryad tashuvchi hisoblanadi. Kovakning harakatlanishi valent elektroni harakatiga qarama – qarshi bo‘ladi.

Shunday qilib, atomlar orasidagi kovalent bog‘lanishning uzilishi bir vaqtning o‘zida erkin elektron va elektron ajralib chiqqan atom yaqinida kovak hosil bo‘lishiga olib keladi. Elektron – kovak juftligining hosil bo‘lish jarayoniga **zaryad tashuvchilar generatsiyasi** deb ataladi. Agar bu jarayon issiqlik ta‘sirida amalga ohsa, u issiqlik generatsiyasi deb ataladi. O‘tkazuvchanlik zonasida elektronning hosil bo‘lishi va valent zonasida kovakning yuzaga kelishi 8 b-rasmda mos ishoralar yordamida aylanalar ko‘rinishida tasvirlangan. Strelka yordamida elektronning valent zonasidan o‘tkazuvchanlik zonasiga o‘tishi ko‘rsatilgan.

Yarim o‘tkazgichli asboblarning ko‘p qismi kiritmali yarim o‘tkazichlar asosida yaratiladi. Elektr o‘tkazuvchanligi kiritma atomlari ionizatsiyasi natijasida hosil bo‘ladigan zaryad tashuvchilar bilan asoslangan yarim o‘tkazgichlar – kiritmali yarim o‘tkazgichlar deyiladi.

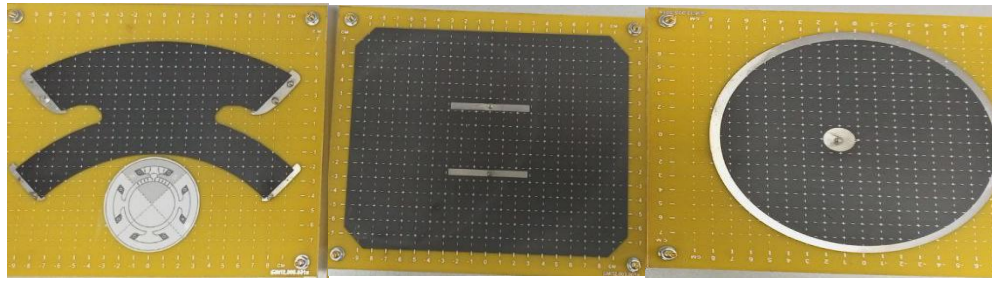
Kremniy atomiga D.I. Mendeleev davriy elementlar tizimidagi V guruh elementlari (masalan, margumush As) kiritilsa uning 5ta valent elektronidan to‘rttasi qo‘shni kremniy atomining to‘rtta valent elektronlari bilan bog‘lanib - sakkiz elektrondan tashkil topgan mustahkam qobiq hosil qiladilar. Beshinchi elektron ortiqcha bo‘lib, o‘zining atomi bilan kuchsiz bog‘langan bo‘ladi. Shuning uchun kichik issiqlik energiyasi ta‘sirida u uziladi va erkin elektronga aylanadi (9 a - rasm), bu vaqtda kovak hosil bo‘lmaydi. Energetik diagrammada bu jarayon elektronning donor sathi W_d dan o‘tkazuvchanlik zonasiga o‘tishiga mos keladi (9 b - rasm). Kiritmali atom musbat zaryadlangan qo‘zg‘almas ionga aylanadi. Bunday kiritma donor deb ataladi.

Yarim o‘tkazgichli asboblarda yasashda ko‘p kiritma atomlari kiritiladi (1 sm³ hajmga 1014-1018 darajadagi atomlar). Xona temperaturasida kiritmaning har bir atomi bittadan erkin elektron hosil qiladi. Kovaklar esa xususiy yarim o‘tkazichlardagi kabi kremniy atomi elektronlarining o‘tkazuvchanlik zonasiga o‘tishidagi termogeneratsiya hisobiga hosil bo‘ladi.

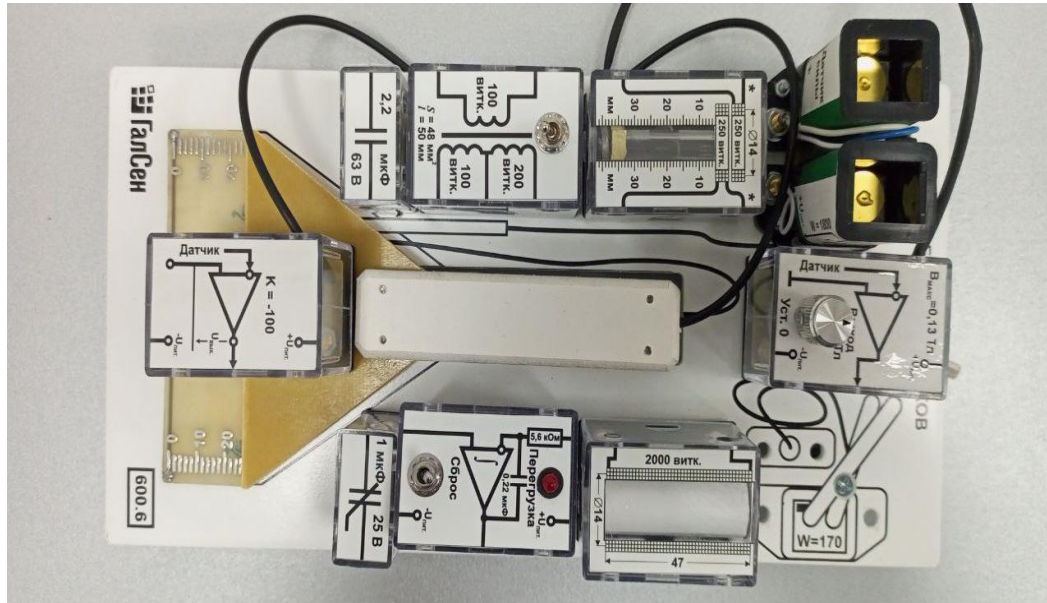


2 – rasm. Kiritmali yarim o‘tkazgichlar

Yarim o‘tkazgich tarkibiga katta darajadagi donor kiritmaning kiritilishi erkin elektronlar konsentratsiyasini oshiradi, kovaklar konsentratsiyasi esa xususiy yarim o‘tkazgichdagiga nisbatan sezilarli kamayadi. Erkin zaryad tashuvchilar konsentratsiyasining ko‘paytmasi n-p o‘zgarish temperaturada o‘zgarish qoladi va faqat yarim o‘tkazgich ta’qiqlangan zona kengligi bilan aniqlanadi. Shuni yodda tutish kerakki, $T=300\text{ K}$ (xona temperaturasida) kremniyda $n_p 0,64 \cdot 10^{20}\text{ sm}^{-3}$, germaniyda esa $n_p 4 \cdot 10^{26}\text{ sm}^{-3}$. Shunday qilib, agar kremniy kristalliga konsentratsiyasi 10^{16} sm^{-3} bo‘lgan donor kiritma kiritilsa, $T=300\text{ K}$ da elektronlar o‘tkazuvchanligi $n=10^{16}\text{ sm}^{-3}$, kovaklarniki esa – atigi 10^4 sm^{-3} ga teng bo‘ladi. Demak bunday kiritmali yarim o‘tkazgichda elektr o‘tkazuvchanlik asosan elektronlar hisobiga amalga oshiriladi, yarim o‘tkazgich esa – elektron yoki n-turdagi elektr o‘tkazuvchanlik deb ataladi. n –turdagi yarim o‘tkazgichda elektronlar - asosiy zaryad tashuvchilar, kovaklar esa - asosiy bo‘lmagan zaryad tashuvchilar deb ataladi.

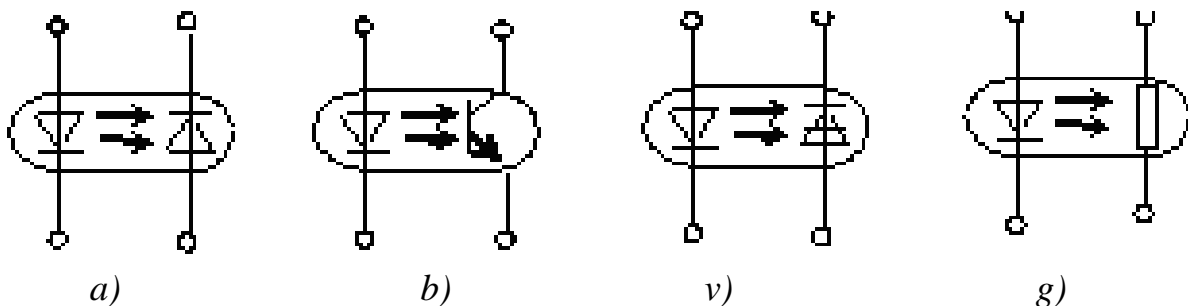


3-rasm. Yarimoʻtkazgichlarni oʻrganish uchun Tajriba elementlari



4-rasm. Yarim oʻtkazgichli asboblarda asosidagi elektron qurilmalar

Оптронлар. Kirish elektr signali taʼsirida yorugʻlik diodi yorugʻlik nurlatadi, foto qabul qilgich (fotodiod, fotorezistor va x.z.) esa yorugʻlik taʼsirida tok generatsiyalaydi.



5-rasm. Fotodiodlar.

5-rasmda yorugʻlik diodi va fotodiod (a), fototranzistor (b), fototiristor (v), fotorezistor (g) dan tashkil topgan optoparalar keltirilgan. Optoparalar raqamli va impuls qurilmalar, analog signallarni uzatish qurilmalari, yuqori voltli manbalarni



kontaktsiz boshqarish avtomatik tizimlari va boshqalarda ajratuvchi element sifatida qo'llaniladi.

Xulosa

Yarim o'tkazgichli asboblarda asosidagi elektron qurilmalarni o'rganish, axborot texnologiyalarining rivojlanishiga katta hissa qo'shadi. Yarim o'tkazgichlarning ishlash prinsiplari, kiritma atomlari bilan bog'liq holda, elektr o'tkazuvchanlikni oshirishda hamda yangi elektron qurilmalarni ishlab chiqarishda muhim rol o'ynaydi. Olingan natijalar kelajakda yangi texnologiyalar va innovatsion yechimlarni ishlab chiqishga xizmat qiladi.

Adabiyotlar

1. M. Ergashev, "Yarim o'tkazgichli elektronika", Tashkent, 2021.
2. B. Abdullayev, "Elektron qurilmalar va ularning ishlash prinsiplari", Samarkand, 2022.
3. X. Qodirov, "Yarim o'tkazgichlar va ularning amaliy qo'llanilishi", Bukhara, 2023.
4. Tursunboyevich, Sarvar Ganiev, and Abduraxmon Sotiboldiyev Yuldashevich. "YUQORI ENERGETIK SAMARADORLIKKA EGA VENTILYATSIYA TIZIMINI YARATISHNING ZAMONAVIY TENDENTSIYALARI." *Лучшие интеллектуальные исследования* 11.5 (2023): 195-201.
5. Toirov, Olimjon, et al. "Power Losses Of Asynchronous Generators Based On Renewable Energy Sources." *E3S Web of Conferences*. Vol. 434. EDP Sciences, 2023.
6. Сотиболдиев, Абдурахмон Юлдашевич. "ЦЕПИ ОДНОФАЗНОГО ПЕРЕМЕННОГО ТОКА. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ." *Лучшие интеллектуальные исследования* 1.1 (2024): 42-60.
7. Сотиболдиев, Абдурахмон Юлдашевич. "ЦЕПИ ТРЕХФАЗНОГО ПЕРЕМЕННОГО ТОКА. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ." *Лучшие интеллектуальные исследования* 1.1 (2024): 32-41.
8. Muminov, Makhmudzhon, et al. "Investigation of automobile generator G-273 A with excitation from photovoltaic converter." *E3S Web of Conferences*. Vol. 563. EDP Sciences, 2024.



9. Yuldashevich, Sotiboldiyev Abduraxmon. "MIKRO GIDROELEKTRSTANSIYALAR RIVOJLANISHIDA JAHON TAJRIBASI." (2023): 208-215.
10. Yuldashevich, Sotiboldiyev Abduraxmon, and Yoldoshev Ozodbek Nodirovich. "SHAMOL ENERGETIKASINING RIVOJLANISH TARIXI." *TADQIQOTLAR* 30.3 (2024): 13-18.
11. Muminov, M. U., et al. "Analysis of the state of the issue and review of the application of renewable energy sources to power excitation systems of synchronous machines." *JOURNAL OF ENGINEERING, MECHANICS AND MODERN ARCHITECTURE* 3.2 (2024): 34-37.
12. Yuldashevich, Abduraxmon Sotiboldiyev. "MIKROGIDROELEKTROSTANSIYA DETALLARI UCHUN MATERIALLAR TANLASH." *Journal of new century innovations* 43.2 (2023): 42-46.
13. Abduraxmon, Abduraxmon, and Ozodbek Yoldoshev. "QUYOSH BATAREYASI YORDAMIDA ISHLAYDIGAN NASOSLARNI AFZALLIK TOMONLARI." *Ta'limning zamonaviy transformatsiyasi* 3.1 (2024): 101-105.
14. Yuldashevich, Sotiboldiyev Abduraxmon, and Bekmurodov Elmurod Dilmurod o'g'li. "O 'ZBEKISTONDA KICHIK GIDRO ENERGETIK RESURSLARIDAN FOYDALANISH HOLATI VA IMKONIYATI." *TADQIQOTLAR* 30.3 (2024): 19-25.
15. Yuldashevich, Sotiboldiyev Abduraxmon, Yoldoshev Ozodbek Nodirovich, and Bekmurodov Elmurod Dilmurod o'g'li. "QAYTA TIKLANUVCHAN ENERGIYA MANBALARIDAN FOYDALANISH TAHLILI." *TADQIQOTLAR* 30.3 (2024): 3-12.
16. Muminov, M. U., A. Yu Sotiboldiyev, and M. M. Gulomaliev. "MIKROGES GIDROAGREGAT MEKANIZMLARINI TADQIQ ETISH." *Евразийский журнал технологий и инноваций* 2.3 (2024): 7-10.
17. Tursunboyevich, Sarvar Ganiev, and Abduraxmon Sotiboldiyev Yuldashevich. "YUQORI ENERGETIK SAMARADORLIKKA EGA VENTILYATSIYA TIZIMINI YARATISHNING ZAMONAVIY TENDENTSIYALARI." *Лучшие интеллектуальные исследования* 11.5 (2023): 195-201.