

YARIMO‘TKAZGICHLI MATERIALLARDAN FOYDALANISHDAGI ISTIQBOLLI REJALAR

A.Z. Abdurasulov

O‘zFA Fizika-texnika instituti stajor tadqiqotchisi

E-mail: akmaljon12.09rasulov@gmail.com

ANNOTATSIYA

Ushbu maqolada fan-texnika rivojlangan jamiyatda zamonaviy elektronika sohasining ahamiyati haqida fikrlar bildirilgan. Yarimo‘tkazgichlar va yarimo‘tkazgichli materiallardan foydalanish ularning zamonaviy elektronika sohalaridagi o‘rni xususida qayd etilgan. Bundan tashqari, yarim o‘tkazgichlar qo‘llanadigan sohalar, radioelektronika, optoelektronika sanoatlarining rivojlanishi istiqbollari o‘rganilgan. Yarim o‘tkazgich materiallar va ular tayyorlanadigan asboblarning qo‘llanilishi tahlil qilingan.

Kalit so‘zlar: yarimo‘tkazgich, zamonaviy texnika, mexanika, elektronika, material, musbat, manfiy, zaryad.

ABSTRACT

This article discusses the importance of modern electronics in a technologically advanced society. The use of semiconductors and semiconductor materials is noted in connection with their role in modern electronics. In addition, the prospects for the development of the fields of semiconductors, radioelectronics, and optoelectronics industries were studied. The use of semiconductor materials and devices for their preparation is analyzed.

Key words: semiconductor, modern technology, mechanics, electronics, material, positive, negative, charge.

KIRISH

Zamonaviy elektronika sohasida jahon fani va texnikasida salmoqli o‘rinni egallaydi. Ular asosda ishlab chiqarilayotgan asboblarning va qurilmalarning miqdori tez ko‘payib, ularning turli sohalariga tatbiqi kengayib bormoqda. Hozir zamonaviy elektronika elementlari qo‘llanilmayotgan insoniyat faoliyati sohalarini alohida ko‘rsatish qiyin ular avtomatikada, telemexanikada, radioelektronikada, elektron hisoblash texnikasida va boshqa qator sohalarda keng ishlatilmoqda. Quyosh energiyasini elektr energiyasiga aylantirishdek muhim dunyoviy muammoni yechishda ham elektronika elementlarining ahamiyati juda kattadir. Hozirda unumli foydalanilayotgan fotoelementlar, jumladan, quyosh batareyalari va kichik energetikaga mansub boshqa elementlarni takomillashtirishdan tashqari,

yarimo'tkazgichlarga asoslangan katta energetika ancha qudratli quyosh elektrostansiyalarini yaratish loyihalari ham o'rtaga tashlanmoqda, zero quyosh energiyasidan foydalanish inson va tabiatga ziyon keltirmaydi.

MUHOKAMA VA NATIJALAR

Oxirgi yillarda O'zbekistonda elektronika sanoati rivojlanib borishi bilan birgalikda bu sohadagi ilmiy tadqiqot ishlar ham avj olib bormoqda. Shu tufayli yarimo'tkazgichlar fizikasi va yarimo'tkazgichlar asosida tayyorlanadigan asboblari, qurilmalar va mikrosxemalar hamda mikroelektronika elementlari bo'yicha yuqori ixtisosli mutaxassislarni yetishtirishga ehtiyoj katta. Ana shunday kasbni egallashga intilayotgan yoshlar safi tobora kengayib bormoqda. Bu talabni qondirish maqsadida O'zbekistonning deyarli barcha oliy o'quv yurtlarida mazkur soha bo'yicha mutaxassislar tayyorlanmoqda.

Zamonaviy elektronika elementlarini beshinchi avlod elektronikasi sanoatining asosiy xomashyosi hisoblanadi. Bu avlod elektronikasining asosiy elektronika elementlarini o'zining ma'lum bir xossasiga ega bo'lgan yarim o'tkazgichlar tashkil etadi. Yarimo'tkazgichli asboblarni ishlab chiqarish texnologiyasi juda tez rivojlanib bormoqda. Turli yarimo'tkazgichli asboblarning ajoyib fizik xossalari tushunish va ularning loyihalash prinsiplarini egallash uchun texnologik tayyorlash yo'llarini va yarimo'tkazgich tuzilmalarini olish usullarini bilish zarur. Diodlar radioelektron qurilmalarda ishlatilishi va bajaradigan vazifasiga muvofiq tasniflanadilar. Yarimo'tkazgichli diodlar elektrovakuum va gaz bilan to'ldirilgan diodlar o'rnini egalladi va hozirda elektron qurilmalarda keng qo'llaniladi. Ular o'zgaruvchan tokni to'g'rilash, elektron qurilmalarni tarmoq kuchlanishining oshishidan himoya qilish uchun qurilmalar uchun quvvat manbalarining asosiy elementi sifatida ishlatiladi. Barcha yarimo'tkazgich diodlarni ikki guruhga ajratish mumkin: to'g'rilovchi va maxsus vazifalarni bajaruvchi. To'g'rilovchi diodlar o'zgaruvchan tokni o'zgarmas tokka o'zgartirish uchun qo'llaniladi. To'g'rilanuvchi tok shakli va chastotasiga bog'liq holda ular past chastotali, yuqori chastotali va impuls diodlarga ajratiladi. Ko'pchilik yarimo'tkazgichli asboblari tuzilmasining asosiy elementi elektr o'tishi bo'lib, ularga turli solishtirma qarshilikka, turli o'tkazuvchanlik sohasiga ega bo'lgan yarim o'tkazgichning ikkita sohasida vujudga kelgan o'tish qatlami va metall-yarimo'tkazgich kontakti natijasida ham vujudga kelgan o'tishlar kiradi. Agar yarimo'tkazgich ikki sohasining biri n-tur, ikkinchisi p-tur bo'lsa, bunday o'tishni elektron-kovak o'tish yoki p-n o'tish deyiladi. Ko'pchilik keng tarqalgan asboblarning xossalari p-n o'tishlarda yuz beradigan jarayonlar bilan aniqlanadi. Masalan, n-tur soha va p-tur sohalarda kirishmalar konsentratsiyasi ancha yuqori bo'lsa, unda p – n o'tish volt-ampere tavsifnomasining ko'rinishi oddiy p – n o'tish tavsifnomasidan

keskin faqr qilib, tavsifnoma n ko‘rinishida bo‘ladi. Bunday p –n o‘tishlardan tayyorlangan diodlarni tunnel diodlari deyiladi.

Yarimo‘tkazgichli stabilitron kuchlanishni barqarorlash uchun xizmat qiladigan diod bo‘lib, unda teskari yo‘nalishda elektrik teshilish sohasida kuchlanish tokka juda sust bog‘langan, ya‘ni tok o‘zgaradi-yu, ammo kuchlanish deyarli o‘zgarmay qoladi. Elektrik teshilish ko‘chkisimon yoki tunnellanish teshilish bo‘ladi. Stabilitronning eng asosiy parametri stabillash (barqarorlash) kuchlanishi bo‘lib, u p – n o‘tishning kengligi yoki diod bazasining solishtirma qarshiligiga bog‘liq. Shuning uchun ularni tayyorlashda p–n o‘tishlarni qotishtirish va diffuzion usullar qo‘llaniladi. Bunda bir vaqtda kirishmani kremniy kristallining ikki tarafidan kiritilsa, bu taraflar orasiga kuchlanish berilganda bir-biriga qarshi ulangan ikkita p – n o‘tish hosil bo‘ladi. Bunday stabilitronlarni ikki anodli stabilitronlar deyiladi. Ular turli qutbli kuchlanishlarni stabillash uchun qo‘llaniladi.

O‘tkazgichlarda ko‘plab miqdordagi erkin elektronlar bo‘lib, ularning yo‘naltirilgan harakati tufayli tok o‘tkazuvchanligi yuzaga keladi. Yarimo‘tkazgichlarda esa erkin elektronlarning soni kam. Yarimo‘tkazgichlarda valentli elektronlarning oz atomlari bilan bog‘lanib turishi, ya‘ni ularning erkin bo‘lmasligi bilan bu holat tushuntiriladi. Yarimo‘tkazgichlarning yana bir o‘ziga xos xususiyati shundan iboratki, ularga tashqi tomondan ta‘sir ko‘rsatish, ya‘ni qizdirish, nurlantirish va aralashmalar qo‘shish hisobiga tok hosil qilish va ularni keng chegaralarda o‘zgartirish mumkin. Bu yarimo‘tkazgichlardagi valentli elektronlarning energiyasini oshishiga sabab bo‘ladi. Ushbu energiya hisobiga valentli elektronlar o‘z atomlaridan ajralib chiqadi va berilgan kuchlanish ta‘sirida yo‘naltirilgan harakatga kelishadi, ya‘ni tok tashuvchilar yuzaga keladi.

Qanchalik yarimo‘tkazgichning harorati yuqori yoki intensiv ravishda nurlantirish amalga oshirilsa, shunchalik unda erkin elektronlar soni ko‘p, natijada yarimo‘tkazgichda tokning miqdori ham yuqori bo‘ladi. Buning natijasida yarimo‘tkazgichda elektron elektr o‘tkazuvchanlik yoki p-tipidagi o‘tkazuvchanlik yuzaga keladi. Erkin elektronlar yarimo‘tkazgichning o‘z atomiga tegishli bo‘lganligi bois, bunday elektr o‘tkazuvchanlik xususiy o‘tkazuvchanlik deb ataladi. Elektronlarini yo‘qotgan yarimo‘tkazgich atomlari musbat zaryadlangan ionlarga aylanishadi. Ushbu atomlar o‘z joylarida mustahkam turgan holda harakatlanisha olishmaydi. Atomning tashqi orbitasida elektron ketgan joy teshik deb ataladi. Bu joyni qo‘shni atomni tashlab ketgan boshqa bir elektron egallashi mumkin. Shu tarzda elektronlarning saqlashi hisobiga atomda ham teshik paydo bo‘ladi, yani u musbat zaryadlangan zarracha ionga aylanadi. Agar yarimo‘tkazgichga elektr kuchlanish berilsa, elektronlar bir atomdan boshqasiga bir xil yo‘nalishda harakatga

keladi. Teshiklar esa qarama- qarshi yo‘nalishda paydo boladi. Zaryadi elektron zaryadiga teng bo‘lgan musbat zaryadlangan zarracha teshik deb ataladi.

Elektronika sohasida qo‘llaniladigan yarim o‘tkazgichli materiallarga mexanik va kimyoviy ishlov berish texnologiyasi quyidagicha amalga oshirildi. Yarim o‘tkazgichli materiallar asosan yombi ko‘rinishda ostiriladi (slitok). Yombining diametri, vazni, uzunligi har xil bolishi mumkin. Kimyoviy ishlov berish. Bu texnologik jarayon davomida asosan yarimo‘tkazgichli materiallar yuzasiga ta’sir qilinadi va ular qatoriga kimyoviy va mexanik sayqal berish (polirovka), kimyoviy tozalash (ochistka) va kimyoviy yemirish (travlenie) jarayonlari kiradi. Yarimo‘tkazgichli materiallar sirtida mexanik ishlov natijasida hosil bo‘lgan deformatsiya bo‘lgan qatlamlarni sof yuza chegarasigacha olib tashlash uchun ishlatildi

Xulosa qilib aytganda yarimo‘tkazgichli qurilmalar tokni boshqa elementlarga qaraganda osonroq uzatish, o‘zgaruvchan qarshilik va yorug‘lik yoki issiqlikka sezgirlikni ko‘rsatish kabi bir qator foydali xususiyatlarni namoyish etgani hamda yarim o‘tkazgich materialining elektr xossalari doping yordamida yoki elektr maydonlarini yoki yorug‘likni qo‘llash orqali o‘zgartirilishi mumkinligi sababli, yarimo‘tkazgichlardan tayyorlangan qurilmalarni kuchaytirish, almashtirish va energiya konversiyasi kabi vazifalar oson bajariladi. Demak yarimo‘tkazgichlar asosida yaratilgan asboblarda radioelektronika, elektronika, lazer sanoati, axborot texnologiyalar istiqbolini belgilovchi asosiy omillardan biri hisoblanadi. Hozirda zamonaviy elektronika elementlarini beshinchi avlod elektronikasi sanoatining asosiy xom ashyosi hisoblanadi. Bu avlod elektronikasining asosiy elektronika elementlarini o‘zining ma’lum xossasiga ega bo‘lgan yarimo‘tkazgichlar tashkil etadi. Ularning xossalarini o‘rganish ustida samarali ishlar olib borilmoqda. Jumladan, o‘zining yorug‘lik sezgirligining ota yuqoriligi, elektro va pezoelektrik xususiyatining alohidaligi, magnitik va pezooptik sezuvchanligining samaradorligi bilan selinitli pezoelektrik yarim o‘tkazgichlar muhim hisoblanadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI: (REFERENCES)

1. S. Zaynobiddinov, Teshaboyev A. T. ‘Yarimo‘tkazgichlar fizikasi’ T. «O‘qituvchi» 2001 yil.
2. Mamatkarimov O.O, Vlasov S.I, Nazirov D.I. Yarimo‘tkazgich materiallar va asboblarda fizikasi praktikumi. Toshkent. 2006 y. Str. 165-173
3. A.Azimov “Yarimo‘tkazgichlar fizikasi”. Toshkent. O‘qituvchi
4. Mamatkarimov O.O, Vlasov S.I, Nazirov D.I. Yarimo‘tkazgich materiallar va asboblarda fizikasi praktikumi. Toshkent. 2006 y. Str. 165-173
5. A.Azimov “Yarimo‘tkazgichlar fizikasi”. Toshkent. O‘qituvchi

6. “Yarimo‘tkazgichli asboblar fizikasi” o‘quv qo‘llanma O.O.Mamatkarimov, V.X.Qo‘chqorov Namangan 2019y
7. С. Зайнобиддинов, А.ТешабоевЯримўтказгичлар физикаси қўлланма. Toshkent “O‘qituvchi “ 1999 yil.
8. Яримўтказгичасbobлар физикаси А.Тешабоев ва бошкалар. Қўлланма хаёт нашриёти.Андижон 2002 йил
9. А.Тешабоев, С. Зайнобиддинов ва б. Яримўтказгичлар ва яримўтказгичли asbobлар технологияси. Т. Ўзбекистон, 2005.
10. Ю.М.Тоиров, В.Ф.Цветков Технология полупроводникових и диэлектрические материалов, М. 1990