

YARIM O'TKAZGICHLI MATERIALLAR

Shamuratov Burhon Davronbek o'g'li

Xorazm viloyati Gurlan tumani

1-son kasb-hunar maktabi

Fizika fani o'qituvchisi

Annotatsiya: ushbu maqolada yarim o'tkazgichli materiallar haqida ma'lumotlar hamda yarim o'tkazgichlarning elektr o'tkazuvchanlik xususiyatlari haqida ma'lumotlar keltirilgan.

Kalit so'zlar: Qattiq jismlar, elektr o'tkazuvchanlik, kimyoviy sof yarim o'tkazgich, elektron kovak jufti.

Annotation: this article provides information on semiconductor materials as well as information on the electrical conductivity properties of semiconductors.

Keywords: solid bodies, electrical conductivity, chemical pure semiconductor, electronic bucket pair.

Qattiq jismlar elektr o'tkazuvchanlik xususiyatlarini inobatga olib o'tkazgichlar, dielektriklar va yarim o'tkazgichlarga ajratiladi.

-O'tkazgichlar guruhiga metallar va elektr o'tkazuvchanligi $10^5-10^6 \text{ Om}^{-1}\cdot\text{sm}^{-1}$ bo'lgan materiallar kiradi.

-Elektr o'tkazuvchanligi $10^{-10}-10^{-15} \text{ Om}^{-1}\cdot\text{sm}^{-1}$ tartibda bo'lgan jismlar dielektriklar yoki izolyatorlar guruhini tashkil etadi.

-Yarim o'tkazgichlar guruhiga elektr o'tkazuvchanligi $10^5-10^{10} \text{ Om}^{-1}\cdot\text{sm}^{-1}$ tartibda bo'lgan barcha materiallar kiradi.

Yarim o'tkazgichlarning elektr o'tkazuvchanlik xususiyati metallarnikidan sifat jihatdan birmuncha farq qiladi. Ular quydagilardir:

✓ Oz miqdordagi aralashmaning o'tkazuvchanlikka kuchli ta'sir etishi;

- ✓ o'tkazuvchanlik harakteri va darajasining temperaturaga bog'liqligi;
- ✓ o'tkazuvchanlikning tashqi kuchlanishga kuchli bog'liqligi.

Yarim o'tkazgich materiallari tarkibiga kimyoviy elementlar - germaniy va kremniy, kimyoviy birikmalar, metall oksidlari (oksidlar), oltingugurt birikmalari (sulfidlar), selen birikmalari (selenoidlar) kiradi.

Kimyoviy sof yarim o'tkazgich kristalida elektron kovak juftining hosil bo'lishi asosida ikki xil o'tkazuvchanlik ya'ni- elektron va kovak o'tkazuvchanligi mavjud bo'lib, ularning miqdori bir-biriga tengdir. Yarim o'tkazgichning elektron o'tkazuvchanligi n-tur o'tkazuvchanlik (negative-manfiy so'zidan olingan) kovak o'tkazuvchanligi esa, p-tur o'tkazuvchanlik (positive - musbat so'zidan olingan) deb ataladi. Ular birgalikda yarim o'tkazgichning xususiy o'tkazuvchanligi deb yuritiladi.

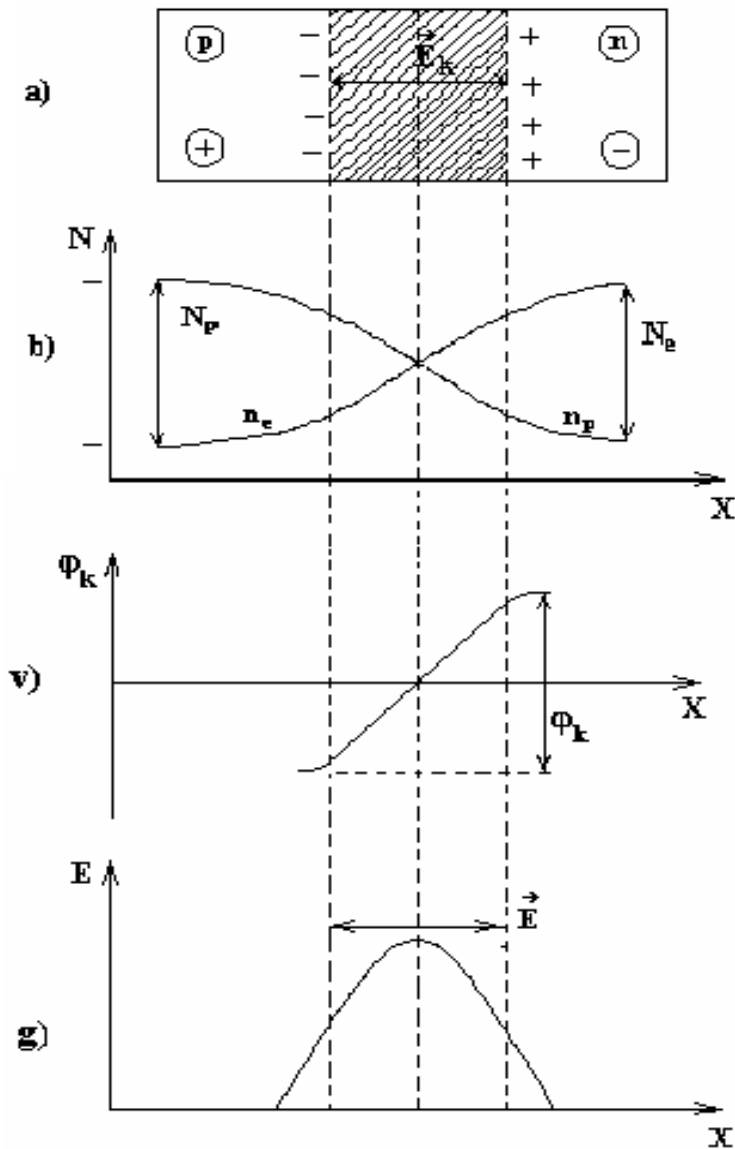
Asosiy o'tkazuvchanligi elektron o'tkazuvchanlikdan iborat bo'lgan kristal **n-** tur kristall yoki **yarim o'tkazgich** deyiladi.

Asosiy o'tkazuvchanligi kovak o'tkazuvchanlik bo'lgan yarim o'tkazgich **p-** tur yarim o'tkazgich deb yuritiladi. Uni hosil qiluvchi begona modda **aktseptordir**.

Yarim o'tkazgichli asboblarning ishlash prinsipi **p-n** o'tish degan hodisaga asoslangan bo'ladi. U o'tkazuvchanliklari turlicha bo'lgan yarim o'tkazgichni kontaktga keltirish orqali hosil bo'ladi. Lekin bunda yarim o'tkazgichlarning mexanik kontakti **p-n** o'tishni hosil qilmaydi, sababi ular orasida ideal kontakt hosil qilish mumkin emas.

Shuning uchun yagona yarim o'tkazgich kristali olinib shartli ikki bo'lak deb qaraladi va ularda turli ishorali o'tkazuvchanlik hosil qilinadi. Shartli bo'laklar orasidagi yupqa qatlam kontakt sohasi deb qaraladi.

p-n o'tish hodisasini sifat jihatini ko'rib chiqaylik. Faraz qilaylik, germaniy (yoki kremniy) monokristalida turli ishorali o'tkazuvchanlik hosil qilingan bo'lsin. Oson bo'lishi uchun donor va akseptor moddalarning miqdorini bir xil deb hisoblab chiqamiz. Unda turli ishorali tok tashuvchilarning miqdori ham teng bo'ladi (1-rasm).



1-rasm. p-n o'tishning hosil bo'lishi.

p-n o'tishning hosil bo'lishining: **a**-turli o'tkazuvchanlikli yarim o'tkazgichlar kontakti, **b**-tok tashuvchilar taqsimoti (N_p , N_e - asosiy va n_p , n_e - asosiy emas); **v**- kontakt potentsiallar farqi; **g**-elektr maydon kuchlanganligining taqsimoti.

Kontaktga keltirishning boshlangich vaqtida **p**-sohadagidan, **n**-sohadagi elektronlar miqdori **p**-sohadagidan katta bo'ladi (1b-rasm). Shu sababli kontakt sohasida tok tashuvchilar diffuziyasi vujudga keladi. Bunda **n**-sohadagi elektronlar **p**-soha tomon, **p**-sohadagi kovaklar esa **n**-soha tomon ko'chadiki unga

bir xil ishorali zaryadlarning o'zaro itarilishi yoki turli ishorali zaryadlarning o'zaro tortishishi sabab bo'la olmaydi. Diffuziya hosil bo'lishining asosiy sababi kontakt sohasidagi tok tashuvchilar konsentratsiyasining turlicha bo'lishi hisoblanadi.

n-sohadan **p**-sohaga elektronlarning siljishi orqali kontakt chegarasida musbat zaryadli atomlar-ionlar qoladi.

Ular musbat qo'zg'almas zaryadlarining konsentratsiyasi ortiqcha bo'lishiga olib keladi. Natijada bu soha elektronlarga kambag'al bo'lib qoladi. Xuddi shunday jarayon natijasida **p**-sohada (-) zaryadlar konsentratsiyasi ortib, soha kovaklarga kambag'al bo'ladi. Kontakt sohasida bunday kambag'allashgan sohaning vujudga kelishi kondensator qoplamalariga o'xshash turlicha zaryadga ega bo'lgan ikki qatlamni hosil qiladi. Natijada u potentsiallar ayirmasi ϕ_k va maydon kuchlanganligi E_k bo'lgan elektr maydonini hosil qiladi (1v-1g-rasm). Zaryadlarning kuchishi elektr maydon kuch chiziqlari bo'yicha bo'lgani uchun unga **dreyf toki** deyiladi. Diffuziya toki bilan dreyf toki tenglashganda muvozanat hosil bo'ladi. U dinamik muvozanat deyiladi (tok tashuvchilarning soni o'zaro teng bo'ladi). Kontakt sohasidagi zaryadlarga kambag'al bo'lgan soha yarim o'tkazgichning kovak va elektron o'tkazuvchanlikka ega qatlamlarini bir-biridan ajratib turadi. Bu qatlam to'siq qatlam deb, hosil bo'lgan potentsiallar ayirmasi esa **potensial to'siq** deb yuritiladi.

Potensial to'siqning tashqi manba ta'sirida o'zgarishini, ya'ni **p-n** o'tishning volt-amper xarakteristikasini aniqlab olamiz. **p-n** o'tishga tashqi manba ulansa, potensial to'siqning balandligi o'zgaradi va tok tashuvchilarning dinamik muvozanati buziladi. Buning natijasida diffuziya va dreyf toklarining muvozanati ham buzilib natijaviy tokning kattaligi tashqi manbaning kuchlanishiga bog'liq bo'lib qoladi.

Adabiyotlar:

1. Nigmatov K. Radioelektronika asoslari. T., 1994.
2. Qo'zilyev B.T. Tabiatning fizik xossalari bitmas-tuganmasdir. Qarshi, 2005.

3. Гершунский Б.С. *Основы электроники и микроэлектроники*. М., 1990.
4. Манаев Э.И. *Основы радиоэлектроники*. М., 1989.
5. Молчанов А.П., Занадворов П.Н. *Курс электроники и радиотехники*. М., Наука, 1976.
6. Степаненко И.П. *Основы теории транзисторов и транзисторных схем*. М., Энергия, 1977.
7. Gulmira, U. (2023). Theoretical basis of management of the financial stability of the banking system. *International Journal of Advance Scientific Research*, 3(05), 126-130.
8. Abdullaev, A., Abdullaeva, G., & Umirova, G. (2022). Содержание стресс-тестирования экономической безопасности банковской системы. *InterConf*.