

NUR ENERGIYASINING FOTOELEKTRIK O'ZGARTGICHLARI

Shoyzakova Hilola Yusuf qizi

Guliston Davlat Universiteti

Fizika kafedrası

Stajyor o'qituvchisi

<https://doi.org/10.5281/zenodo.7145759>

Anotatsiya Quyosh energiyasini elektr energiyasiga aylantirish ko'p jihatdan samarali bo'lganligi sababli bu sohani rivojlantirish masalasiga jahonda katta e'tibor qaratilmoqda. Bugungi kunda bu soha energiya muammosini hal etishda ilg'or o'rinni egallab ulgurgan va o'z oldiga talaygina istiqbolli rejalarni qo'ygan. Hususan, yarimo'tkazgichlar fizikasi sohasida qator ilg'or tajribalar o'tkazilmoqda va muvaffaqiyatli yutuqlarga erishilmoqda.

Kalit so'zlar: (FE) Foto element, (YA) yarim o'tkazgich, (EYuK) elektr yurituvchi kuch, (Em) elektr maydon, nur energiyasi.

Metall bilan yarimo'tkazgich kontakti oldida hajmiy zaryad hosil bo'lib, berkituvchi yoki berkitmovchi qatlamning paydo bo'lishiga sabab bo'lar ekan. Berkitmovchi qatlam yarimo'tkazgichning elektr o'tkazuvchanligiga ta'sir ko'rsatmaydi, lekin berkituvchi qatlam esa juda katta ta'sir qiladi. Chunki berkitmovchi qatlamning qarshiligi yarimo'tkazgichning kontaktdan uzoqroqdagi qatlamning qarshiligidan kichik bo'ladi. Agar qatlam berkituvchi bo'lsa, uning qarshiligi yarimo'tkazgichning hamma qatlami qarshiligidan katta bo'lib qolishi mumkin. Berkituvchi qatlamning ajoyib xususiyati shundan iboratki, uning qarshiligi qatlamdan o'tayotgan elektr tokining yo'nalishiga bog'liqdir. Elektr tokining bir yo'nalishiga juda ham kam qarshilik ko'rsatsa, teskari yo'nalishiga juda katta qarshilik ko'rsatadi. Bu hodisa berkituvchi qatlamning to'g'irlagich xususiyatiga ega ekanligini ko'rsatadi. Metall va yarimo'tkazgich kontaktida hosil bo'ladigan berkituvchi qatlamdagi elektr maydoni asosiy zaryad tashuvchilarni yarimo'tkazgichning ichkarisiga qarab haydaydi. Shuning uchun berkituvchi qatlamda asosiy zaryad tashuvchilarning konsentratsiyasi hajmidagiga qaraganda kam. Kontaktda qo'yilgan tashqi doimiy kuchlanish va u asosiy zaryad tashuvchilarni kontaktdan yarimo'tkazgich ichkarisiga qarab haydasa, kontaktdagi to'liq potentsial tashuvchi kontakt yig'indisi $U_K = U$ ga teng. Buning uchun metall bilan kontaktda keltirilgan elektron yarimo'tkazgichga manbaning musbat qutbi, metallga esa manfiy qutbi, teshikli yarimo'tkazgich holda esa yarimo'tkazgichga manbaning manfiy, metallga musbat qutbini ulash kerak. Demak, kontaktdagi potentsial to'siq yana ham kattalashib energetik sohaning egriligi yana ham ortadi. Natijada metallardan

elektronning (p -yarimo'tkazgichdagi teshikning metallga) o'tishi ham qiyinlashadi.

Agar tashqi kuchlanish asosiy zaryad tashuvchilarni kontaktga qarab haydasa, kontaktdagi potentsial tushuvi $U_K - U$ bo'lib, energetik zonasining egriligi pasayib potentsial to'siq kamaydi. Natijada berkituvchi qatlamning kengligi kichrayadi, qarshiligi esa kamayadi.

Yuqorida yarimo'tkazgichlarda kattaroq foto E.Yu.K. hosil bo'lishi uchun asosiy bo'lmagan zaryad tashuvchilar yoki elektron teshik jufti generatsiyalanishi shartligi ko'rsatib o'tildi. Fotogalvanik effekt yuz berishi uchun aytilgan shart yetarali bo'lmaydi. Bu shartdan tashqari yarimo'tkazgichda zaryad tashuvchilarning siljishini xarakterlovchi qo'shimcha shart bajarilishi kerak. Shunday shartlardan biri yarimo'tkazgichning yoritilayotgan sirti yaqinida kontakt elektr maydon mavjud bo'lishi kerak.

Fotogalvanik effekt asosida metall- yarimo'tkazgich kontaktida E.Yu.K hosil bo'lishini Yu.P.Maslokovets to'g'ri tushuntirib bergan. Uning qisqacha mazmuni quyidagicha. Metall bilan yarimo'tkazgich kontakti oldida yarimo'tkazgichda juda katta solishtirma qarshilikka ega bo'lgan zaryad tashuvchilarga ega bo'lgan zaryad tashuvchilarga kambag'allashgan yupqa qatlam hosil bo'ladi. Yorug'lik ta'sirida generatsiyalangan asosiy bo'lmagan zaryad tashuvchilar kontakt maydoni ta'sirida tezlanish olib berkitilgan qatlamga, so'ngra metall elektrodga o'tib, shu joyda to'planadilar. Asosiy zaryad tashuvchilar esa elektrodga o'ta olmaydi, chunki kontaktdagi potentsial sakrashi uchun bar'er bo'lib hisoblanadi. Shunday qilib, metall elektrod asosiy zaryad tashuvchilar zaryadiga qarama-qarshi bo'lgan zaryad bilan zaryadlanib qolib, yarim o'tkazgich esa asosiy zaryad tashuvchilar zaryadiga bir xil bo'lgan zaryad bilan zaryadlanadi (7-rasm). Natijada kontaktda qo'shimcha potentsiallar ayirmasi hosil bo'ladi. Shu qo'shimcha potentsiallar ayirmasi foto E.Yu.K. bo'ladi. Foto E.Yu.K ning hosil bo'lishi sababini ko'rsatgan bo'lsa, V.E.Lashkarev esa nazariy qarab chiqqan.

p -n o'tish unda fotoelektr yurituvchi kuchning paydo bo'lishi

Barcha yarimo'tkazgichli asboblarning, shu jumladan fotoelementlarning ham ishlash prinsipi ular hajmida hosil qilingan p-n o'tishning xossalriga asoslangan. p-n o'tish bir xil yarimo'tkazgichning turli o'tkazuvchanlikka ega bo'lgan ikki bo'lagining o'zaro kontaktda yuzaga keladi. Kontakt deganda, bu borada bo'laklarning bir- biriga tegib turgan butun sirti bo'ylab yagona kristall panjaraga birlashishi tushunilishi kerak.

Fotoelektrik o'zgartgichlarda p-n o'tishni hosil qilish uchun (n) o'tkazuvchanlikka ega bo'lgan sof kremniy plastinkasi 1 mm qalinlikda qirqib olinadi. Plastinka ustiga indiyning kichik bo'lakchasi qo'yilib, ular 7000C

haroratli vakuumli pechda ushlab turiladi. Issiqlik natijasida indiy atomlari kremniy atomlarining o'rnini egallaydi. Indiy atomida faqat 3 ta valent elektroni bo'lganligidan kremniy atomlari bilan kovalent bog'lanish hosil qilish uchun bitta elektron yetmay qoladi va u bu yetishmagan elektronni qo'shni Si atomidan tortib oladi. Natijada kremniyning kristall panjarasida bo'sh o'rin p-kovak hosil bo'ladi. Kovak o'rnini qoplash uchun qo'shni atomning valent elektroni tortib olinadi va h.k. Natijada kremniy plastinkasining yuqori qatlamida kovak (p) o'tkazuvchanlik, pastki qatlami elektron (n) o'tkazuvchanligicha qoladi. n -tur yarimo'tkazgichda elektronlar ko'p bo'lgani sababli ular p-tur o'tkazuvchanlik tomon diffuziyalanadi. Huddi shunday, p -tur yarimo'tkazgichda kovaklar ko'p bo'lgani uchun ular n -sohaga qarab diffuziyalanadi. n -sohaning elektronlar ketgan yuqori qatlamida musbat zaryad, p -soha chegara qatlamida esa manfiy zaryad hosil bo'ladi. (8-rasm). Bu qatlamlar orasida potentsiallar farqi (potentsial to'siq) vujudga keladi va kuchlanganligi E_m bo'lgan ichki elektr maydon hosil bo'ladi. Bu maydon kuchlanganligi vektori n -sohadan p -sohaga qarab yo'nalgan va u elektron va kovaklarning bir sohadan ikkinchi sohaga keyingi diffuziyalanishiga to'sqinlik qiladi.

XULOSA

Shunday qilib nurlanish bilan yarimo'tkazgich materialining o'zaro ta'siri nurlanishning qattiq jismga ta'sirining maxsus hollaridan bo'lib, u yarimo'tkazgichga tushgan fotonlar energiyasining yarimo'tkazgich ichidagi zaryad tashuvchilar -elektronlarga o'tkazilish hodisasidan iborat. Yarimo'tkazgichlarning kristallarda bir jinsli bo'lmagan qatlam hosil qilish yo'li bilan nurlanish energiyasini elektr energiyasiga aylantirgich asboblari -fotoelementlar tayyorlanadi. Buning uchun p-n o'tishli yarimo'tkazgich materiali yutish qobiliyatiga ega bo'lishi kerak. Shu xildagi fotoelementlarga quyosh fotoelementlari (QFE) yoki oddiygina qilib quyosh elementlari (QE) deb nomlanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. I.Karimov. "Muqobil energiya manbalaridan foydalanishni yanada kengaytirish to'g'risida" farmon. "O'zbekiston ovozi" gaz. 1.04.2013 y.
2. Sh.M.Mirziyoyev "Muqobil energiya manbalarini yanada rivojlantirish chora- tadbirlari to'risida" gi PF-4512
3. Sh.M.Mirziyoyev 2017 yil 26 may "2017-2021 yillarda qayta tiklanuvchi energetikani yanada rivojlantirish, iqtisodiyot tarmoqlari va ijtimoiy sohada energiya samaradorligini oshirish chora- tadbirlari dasturi to'g'risida" gi PQ

4. “Qayta tiklanuvchi energiya manbalaridan foydalanish to’g’risida”gi qonun 2019-yil 21-may, O’RQ-539-son
5. Azizov M. Yarimo’tkazgichlar fizikasi. T. 1974 yil.