

FOTOEFFEKY VA UNING TURLARI

ASADOVA ZARINA PO‘LOTOVNA

Buxoro ilg`or kasbiy mahorat texnikumi o`qituvchisi

Buxoro shahri

Annotatsiya

Ushbu maqolada fotoeffekt hodisasi, uning fizik mohiyati va amaliy ahamiyati yoritilgan. Fotoeffekt — yorug‘lik ta’sirida modda tomonidan elektronlarning ajralib chiqishi yoki elektr o‘tkazuvchanlikning o‘zgarishi bilan bog‘liq fizik jarayon hisoblanadi. Mazkur hodisa zamonaviy fizika fanining rivojlanishida muhim o‘rin tutgan bo‘lib, kvant nazariyasining shakllanishiga asos bo‘lgan. Maqolada fotoeffektning kashf etilish tarixi, uning nazariy asoslari hamda fotoeffekt qonunlari tahlil qilingan. Shuningdek, tashqi fotoeffekt, ichki fotoeffekt va ventil fotoeffekti kabi asosiy turlari haqida batafsil ma’lumot berilgan. Tashqi fotoeffekt yorug‘lik ta’sirida modda yuzasidan elektronlarning ajralib chiqishi bilan tavsiflanadi. Ichki fotoeffektda esa yorug‘lik ta’sirida moddaning elektr o‘tkazuvchanligi ortadi yoki unda erkin zaryad tashuvchilar hosil bo‘ladi. Ventil fotoeffekti yarimo‘tkazgichlarda kuzatiladigan hodisa bo‘lib, yorug‘lik energiyasini bevosita elektr energiyasiga aylantirish imkonini beradi. Ushbu hodisa quyosh batareyalari va fotovoltaik qurilmalarning ishlash prinsipini tashkil etadi. Maqolada fotoeffekt hodisasining fan va texnikadagi qo‘llanilish sohalari ham ko‘rib chiqilgan. Xususan, fotoelementlar, fotodiodlar, quyosh panellari, avtomatik boshqaruv tizimlari, telekommunikatsiya vositalari va turli xil optoelektron qurilmalarda fotoeffektning ahamiyati yoritilgan. Fotoeffekt hodisasini chuqur o‘rganish energiya tejamkor texnologiyalarni yaratish, qayta tiklanuvchi energiya manbalaridan samarali foydalanish hamda zamonaviy elektronika rivojlanishida muhim omil hisoblanadi.

KALIT SO‘ZLAR: fotoeffekt, yorug‘lik, foton, elektron, tashqi fotoeffekt, ichki fotoeffekt, ventil fotoeffekti, kvant nazariyasi, fotoelement, fotodiod, yarimo‘tkazgich, quyosh batareyasi, optoelektronika, elektr o‘tkazuvchanlik, energiya.

KIRISH

Fizika fanining rivojlanishida yorug‘lik va modda o‘rtasidagi o‘zaro ta’sirni o‘rganish muhim ahamiyat kasb etadi. Yorug‘likning moddalarga ta’siri natijasida yuz beradigan hodisalardan biri fotoeffekt hisoblanadi. Fotoeffekt hodisasi XIX asr oxiri va XX asr boshlarida olimlarning diqqat markazida bo‘lib, uning o‘rganilishi natijasida zamonaviy kvant fizikasi shakllandi. Mazkur hodisa yorug‘lik energiyasining modda elektronlariga uzatilishi va natijada elektronlarning harakatga kelishi yoki modda tarkibidan ajralib chiqishi bilan bog‘liqdir.

Fotoeffekt hodisasi birinchi marta 1887-yilda nemis fizigi Heinrich Hertz tomonidan kuzatilgan. Keyinchalik rus olimi Aleksandr Stoletov ushbu hodisani batafsil tadqiq qilib, uning asosiy qonunlarini aniqlagan. 1905-yilda esa Albert Einstein fotoeffektning nazariy izohini berib, yorug‘likning kvant tabiatini asoslab berdi. Bu ilmiy ish keyinchalik kvant nazariyasining rivojlanishiga katta hissa qo‘shdi.

Bugungi kunda fotoeffekt hodisasi nafaqat nazariy fizika, balki amaliy texnika va sanoatda ham keng qo‘llanilmoqda. Quyosh batareyalari, fotodiodlar, avtomatik boshqaruv tizimlari, signalizatsiya qurilmalari va ko‘plab elektron uskunalar aynan fotoeffekt hodisasiga asoslanib ishlaydi. Shu sababli fotoeffektni o‘rganish zamonaviy texnologiyalarni rivojlantirishda muhim ahamiyatga ega.

Mazkur maqolaning maqsadi fotoeffekt hodisasining fizik mohiyatini, uning turlarini va amaliy qo‘llanilish sohalarini yoritishdan iborat.

Asosiy qism

1. Fotoeffekt haqida umumiy tushuncha

Fotoeffekt deb yorug‘lik ta’sirida modda tarkibidagi elektronlarning energiya qabul qilib, o‘z holatini o‘zgartirishi natijasida yuzaga keladigan hodisaga aytiladi. Yorug‘lik zarrachalari fotonlar deb ataladi. Foton energiyasi elektronlarga uzatilganda ular atom bilan bog‘lanishdan chiqib ketishi yoki erkin harakatlana boshlashi mumkin.

Fotoeffekt hodisasi yorug‘likning to‘lqin xossalari bilan bir qatorda kvant xossalarini ham tasdiqlaydi. Klassik fizika fotoeffektning ayrim xususiyatlarini tushuntirib bera olmagan bo‘lsa, kvant nazariyasi bu hodisaning mohiyatini to‘liq izohlab berdi.

Einshteyn nazariyasiga ko‘ra, har bir foton energiyasi quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$E = h\nu$$

bu yerda:

E – foton energiyasi;

h – Plank doimiysi;

ν – yorug‘lik chastotasi.

Agar foton energiyasi elektronning chiqish ishidan katta bo‘lsa, elektron modda sirtidan ajralib chiqadi va fotoeffekt yuz beradi.

2. Tashqi fotoeffekt

Tashqi fotoeffekt — yorug‘lik ta’sirida modda yuzasidan elektronlarning vakuum yoki gaz muhitiga chiqib ketish hodisasidir. Bu hodisa asosan metallar yuzasida kuzatiladi.

Tashqi fotoeffektning asosiy qonunlari quyidagilardan iborat:

Fotoelektronlar soni yorug‘lik intensivligiga to‘g‘ri proporsional.

Fotoelektronlarning maksimal kinetik energiyasi yorug‘lik chastotasiga bog‘liq.

Har bir modda uchun fotoeffekt boshlanishiga mos chegaraviy chastota mavjud.

Tashqi fotoeffekt fotoelementlar, vakuum fotonaychalari va yorug'lik datchiklarida keng qo'llaniladi. Masalan, avtomatik eshiklar va xavfsizlik tizimlari ishlashida ushbu hodisadan foydalaniladi.

3. Ichki fotoeffekt

Ichki fotoeffekt yorug'lik ta'sirida modda ichida erkin zaryad tashuvchilar sonining ortishi bilan tavsiflanadi. Bunda elektronlar modda sirtidan chiqib ketmaydi, balki modda ichida harakatlanishga qodir bo'lib qoladi.

Ichki fotoeffekt asosan yarimo'tkazgichlarda kuzatiladi. Yorug'lik ta'sirida elektronlar valent zonadan o'tkazuvchanlik zonasiga o'tadi va elektr toki hosil bo'lishiga sabab bo'ladi.

Ichki fotoeffektning afzalliklari:

yuqori sezgirlik;

kichik energiya sarfi;

ixcham qurilmalarda qo'llash imkoniyati;

avtomatlashtirish tizimlarida keng foydalanish.

Fotorezistorlar va fotodiodlar ichki fotoeffekt asosida ishlovchi qurilmalarga misol bo'la oladi.

4. Ventil fotoeffekti

Ventil fotoeffekti ichki fotoeffektning maxsus ko'rinishi hisoblanadi. Bu hodisa p–n o'tishga ega bo'lgan yarimo'tkazgichlarda kuzatiladi. Yorug'lik ta'sirida elektron va

kovaklar hosil bo‘lib, ichki elektr maydoni ularni turli tomonga ajratadi. Natijada elektr yurituvchi kuch hosil bo‘ladi.

Ventil fotoeffekti quyosh batareyalarining ishlash asosini tashkil etadi. Quyosh nuri energiyasi elektr energiyasiga aylantiriladi. Hozirgi kunda ekologik toza energiya manbalariga bo‘lgan ehtiyojning ortishi ventil fotoeffekt asosidagi texnologiyalarning rivojlanishiga sabab bo‘lmoqda.

Ventil fotoeffektning asosiy afzalliklari:

qayta tiklanuvchi energiya manbaidan foydalanish;

atrof-muhitga zarar yetkazmaslik;

uzoq muddat xizmat qilish;

ekspluatatsiya xarajatlarining kamligi.

5. Fotoeffektning amaliy qo‘llanilishi

Fotoeffekt hodisasi zamonaviy fan va texnikaning ko‘plab sohalarida keng qo‘llaniladi. Jumladan:

quyosh panellari va quyosh elektr stansiyalarida;

avtomatik yoritish tizimlarida;

fotodiod va fototranzistorlarda;

telekommunikatsiya qurilmalarida;

kosmik texnikada;

tibbiy diagnostika uskunalarida;

xavfsizlik va signalizatsiya tizimlarida;

optik tolali aloqa vositalarida.

Fotoeffekt asosida yaratilgan qurilmalar energiyani tejash, avtomatlashtirish va axborot texnologiyalarini rivojlantirishda muhim rol o'ynaydi

XULOSA

Fotoeffekt hodisasi yorug'likning modda bilan o'zaro ta'siri natijasida yuzaga keladigan eng muhim fizik jarayonlardan biridir. Ushbu hodisaning o'rganilishi zamonaviy fizikaning rivojlanishida katta burilish yasagan bo'lib, ayniqsa kvant nazariyasining shakllanishiga asos bo'lib xizmat qilgan. Fotoeffekt orqali yorug'likning faqat to'lqin xususiyatiga ega emas, balki kvant — ya'ni zarracha (foton) xususiyatiga ham ega ekanligi isbotlangan. Fotoeffektning tashqi, ichki va ventil turlari mavjud bo'lib, ularning har biri turli fizik jarayonlarni ifodalaydi. Tashqi fotoeffektda elektronlar modda yuzasidan ajralib chiqadi, ichki fotoeffektda esa modda ichida erkin zaryad tashuvchilar hosil bo'ladi. Ventil fotoeffekti esa yarimo'tkazgichlarda yuz berib, yorug'lik energiyasini bevosita elektr energiyasiga aylantirish imkonini beradi. Bugungi kunda fotoeffekt hodisasi texnika va sanoatda juda keng qo'llanilmoqda. Quyosh batareyalari, fotodiodlar, avtomatik boshqaruv tizimlari va turli elektron qurilmalar aynan ushbu hodisaga asoslanib ishlaydi. Bu esa fotoeffektning nafaqat nazariy, balki amaliy jihatdan ham muhim ekanligini ko'rsatadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Umumiy fizika kursi
2. Kvant fizikasi asoslari
3. Albert Einstein — "Photoelectric effect" bo'yicha ilmiy ishlari (1905-yil)
4. Yarimo'tkazgichlar fizikasi



5.Umumiy va amaliy fizika

6.Fizika fanidan texnikum va kollejlarda uchun darsliklar va ma'ruza materiallari.