

## FOTONLAR. YORUGLIK KVANTINING ENERGIYASINI VA IMPULSI. FOTORESISTOR, QUYOSH BATAREYALAR VA ULARNING QO'LLANILISHI

*Aslonov Xayrullo Shukrullo o'g'li*

*Andijon davlat pedagogika instituti*

*Aniq fanlar fakulteti o'qituvchisi*

*Akramova Mohlaroyim Ergashali qizi*

*Andijon davlat pedagogika instituti*

*Aniq fanlar fakulteti*

*Fizika va astronomiya yo'nalishi talabasi*

**Annotatsiya:** Mazkur maqolada fotonlar, yoruglik kvantining energiyasini va impulsi haqida umumiy va asosiy tushuncha ilmiy tadqiqotlarga asoslangan holda ma'lumotlar taqdim etilgan. Shuningdek, fotoresistor, quyosh batareyalar va ularning qo'llanilishi borasida ham so'z yuritilgan.

**Kalit so'zlar:** foton, massa, nurlanish, elektromagnit, fotoeffekt, kvant, quyosh batareyalar, fotoresistor, izotoplar, fotoximiya.

Foton (yun. photos — yorug'lik) — elementar zarra, elektromagnit nurlanish (tor ma'noda — yorug'lik) kvanti; Fotonning tinchlikdagi massasi  $m_0=0$ , shuning uchun tezligi faqat yorug'lik tezligi  $s=3108$  m/s ga teng. Fotonning spini (h birliklarida) 1 ga teng, shuning uchun bozonlar guruhiga kiradi va Boze — Eynshteyn statistikasiga bo'ysunadi. Foton elektromagnit va gravitatsion o'zaro ta'sirlarda qatnashadi, barcha elementar zarralar bilan o'zaro ta'sirlashadi. Energiyalari 100 keV dan katta bo'lgan fotonlar, odatda, ukvantlar deb ataladi. Atom yadrosining elektrostatik maydonida energiyasi  $> 1$  MeV bo'lgan ukvantlar elektron va pozitronga (elektronpozitron juftning tug'ilish jarayoni) aylanishi mumkin, elektron hamda pozitron to'qnashganida ikkita (yoki uchta) ukvantga annigilyatsiyalanishi mumkin. Fotonning nurlanish klassik nazariyasi Maksvell tenglamasiga, fotonlarning o'zaro ta'sir etish kvant nazariyasi kvant elektrodinamikasiga asoslangan. Fotonlar manbalari bo'lib yorug'lik manbalari, ukvantlar manbalari bo'lib radiaktiv izotoplar xizmat qiladi. 1900 yilga Maks Plank absolyut qora jismdagi nurlanish muammosini hal etdi va issiklik nurlanish spektrini aynan ifodalovchi formulani olishga muvaffaq bo'ldi.

Ammo Plank buning uchun modda-nurlanish o'zaro ta'siri haqidagi klassik fikrlarga mutlaqo zid bo'lgan taxminini yuritishga majbur bo'ldi. Uning taxminiga asosan, elektromagnit nurlanishi energiyasi uzluksiz ravishda emas, balki alohida diskret porsiyalar-kvantlar holida atomlarda yutilishi va nurlanishi mumkin. XIX asrning oxirlarigacha yorug'lik hodisalari yorug'likning elektromagnit nazariyasi nuqtai nazaridan tushuntirib kelindi. Yorug'likning elektromagnit tabiati haqidagi tasavvurlar olimlarni elektromagnit to'lqin energiyasining uzluksiz tarqalishiga o'xshab yorug'lik energiyasi ham uzluksiz uzatiladi, degan fikrga olib keldi. Ammo XIX asrning oxirlarida klassik elektrodinamika asosida tushuntirib bo'lmaydigan hodisalar aniqlandi. Bu yangi holat fiziklarni yana yorug'likning korpuskulyar tabiatiga murojaat etishga majbur qildi. Bular qanday hodisalar edi?

Ма'lumki, yorug'lik hodisalari yorug'likning modda bilan ta'sirlashishida namoyon bo'ladi. Bunday o'zaro ta'sirlar ham moddada, ham modda bilan o'zaro ta'sirda bo'lgan yorug'likda kechuvchi ma'lum o'zgarishlar bilan bir qatorda kuzatiladi. Yorug'lik qaytadi, sinadi va modda tomonidan yutiladi.

Modda bilan yorug'likning o'zaro ta'sirlashishida kimyoviy va biologik reaksiyalar yuz beradi. Yorug'likning modda bilan o'zaro ta'siri tufayli yuz beradigan hodisalarni, ular bo'ysunadigan qonunlarni o'rganish yorug'lik tabiatini, uning strukturasi va ichki mohiyatini chuqurroq bilish imkonini beradi. Yorug'likning tabiati haqidagi tasavvurlarni tub o'zgarishlarga olib kelgan yangi kashf etilgan va o'rganilgan hodisalar qatoriga issiqlik nurlanishi, fotoeffekt, Kompton effekti, majburiy nurlanish va shu kabilar kiradi. Yorug'lik energiyasining elektronlarning mexanik energiyasiga (fotoeffekt va Kompton effekti) yoki yorug'likni yutayotgan butun sistemaning mexanik energiyasiga (yorug'likning bosimi) aylanish jarayonlari, shuningdek, yorug'likning turli kimyoviy ta'sirlari (fotoximiya, fotografiya, fiziologik optika) kabi hodisalar yorug'likning ana shu — yangi tabiatidan kelib chiqadigan hodisalar sirasiga kiradi.

Fizika sohasidagi g'oyat buyuk revolyutsiya XX asrning boshiga to'g'ri keldi. Issiqlikdan nurlanish (qizdirilgan jismning elektromagnit nurlanishi) spektrlarida energiyaning taqsimlanishi sohasida o'tkazilgan tajribalarda kuzatiladigan qonuniyatlar to'g'ri bo'lmay chiqdi. Maksvell elektromagnitizmining ko'p marta ko'rilgan qonunlarini moddaning qisqa elektromagnit to'lqinlarchiqarishi muammosiga tatbiq etishga urinilganda to'satdan — to'polon qilib qoldi. Maksvell elektrodinamikasi ma'nosiz shunday xulosaga olib kelgan ediki, bu xulosaga ko'ra, qizdirilgan jism elektromagnit to'lqinlar nurlayotganda energiya yo'qotib, absolyut nolgacha sovishi kerak. Klassik nazariyaga binoan modda bilan nurlanish orasida issiqlik muvozanati bo'lishi mumkin emas, ammo kundalik tajriba haqiqatda bunday emasligini ko'rsatadi. Qizdirilgan jism elektromagnit to'lqinlar chiqarishga o'z energiyasining bir qisminigina sarf qiladi.

Quyosh batareyasi — yarimo'tkazgichli fotoelementlarga asoslangan tok manbai; quyosh radiatsiyasi energiyasini bevosita elektr energiyasiga aylantiradi. Quyosh batareyasi Elementlarining ishlashi ichki fotoeffekt hodisasiga asoslangan. Dastlabki quyosh elementini 1953—54 yillarda AQSH olimlari G.Pirson, K.Fuller va D.Chapinlar ishlab chiqishgan. Fotorezistor (foto va rezistor) — elektr qarshiligi yoritilganligiga bog'liq bo'lgan yarimo'tkazgichli rezistor; optoelektronika asbobi. Fotorezistor ning asosiy qismi dielektrik asosga surilgan yorug'lik sezgir yarim o'tkazgich qatlami (qo'rg'oshin yoki kadmiy sulfidlari, kadmiy selenidi va boshqalar) yoki yarimo'tkazgich plastinkasi. Qatlam (plastinka)ga tok o'tkazuvchi kontakt (elektrod) lar joylashtiriladi. Namlik va boshqa ta'sirlardan sakdash uchun Fotorezistor maxsus qoplamaga olinadi yoki germetiklanadi. Fotorezistorlarning solishtirma integral sezgirligi ancha katta, biroq ular nisbatan inersion, yorug'lik ko'rsatkichlari chizikli bo'lmaydi.

Fotorezistorlar infraqizil, ko'rinuvchi, ultrabinafsha, rentgen va gamma nurlanishlarning intensivligini o'lchashda, fototelegraf alokada, tovush eshittirish qurilmalari, kuzatuvchi tizimlar, yorug'lik relelari va boshqalarda qo'llanadi. Quyosh batareyasining quvvati yarimo'tkazgich materialiga, quyosh elementining konstruktiv

xususiyatiga va batareyadagi elementlar soniga bog'liq. Quyosh elementlari tayyorlashda kremniy §1, galliy Oa, mishyak Az, kadmiy Syo, oltingugurt 5, surma 8, tellur Te asosidagi materiallardan foydalaniladi. Quyosh batareyasi odatda usti yaltiroq qoplamali yassi panel ko'rinishidagi quyosh elementlaridan tayyorlanadi. Batareyadagi quyosh elementlari soni bir necha ming donagacha, panelining sathi o'nlab m<sup>2</sup>, tok kuchi yuzlab a, kuchlanishi o'nlab V, generator quvvati bir necha o'n kVt gacha boradi.

### XULOSA

Ma'lumki, yorug'lik hodisalari yorug'likning modda bilan ta'sirlashishida namoyon bo'ladi. Bunday o'zaro ta'sirlar ham moddada, ham modda bilan o'zaro ta'sirda bo'lgan yorug'likda kechuvchi ma'lum o'zgarishlar bilan bir qatorda kuzatiladi. Yorug'lik qaytadi, sinadi va modda tomonidan yutiladi. Modda bilan yorug'likning o'zaro ta'sirlashishida kimyoviy va biologik reaksiyalar yuz beradi. Yorug'likning modda bilan o'zaro ta'siri tufayli yuz beradigan hodisalarni, ular bo'ysunadigan qonunlarni o'rganish yorug'lik tabiatini, uning strukturasi va ichki mohiyatini chuqurroq bilish imkonini beradi. Yorug'likning tabiati haqidagi tasavvurlarni tub o'zgarishlarga olib kelgan yangi kashf etilgan va o'rganilgan hodisalar qatoriga issiqlik nurlanishi, fotoeffekt, Kompton effekti, majburiy nurlanish va shu kabilar kiradi. Yorug'lik energiyasining elektronlarning mexanik energiyasiga yoki yorug'likni yutayotgan butun sistemaning mexanik energiyasiga aylanish jarayonlari, shuningdek, yorug'likning turli kimyoviy ta'sirlar kabi hodisalar yorug'likning ana shu — yangi tabiatidan kelib chiqadigan hodisalar sirasiga kiradi.

### FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. K.Krane „Introduction nuclear physics“
2. B.Yuldashev „Amaliy yadro fizikasi“
3. G.Ahmedova „Atom fizikasi“
4. R.Bekjonov, B. Axmadxujayev. Atom fizikasi. T.:Uqituvchi, 1979.
5. B.Yuldashev „Amaliy yadro fizikasi“
6. G.Ahmedova „Atom fizikasi“
7. Э.В. Шпольский. Атомная физика. Т.1.2.М.: Наука, 1983.