



MAVZU: KVANT OPTIKASI

REJA

1. YORUG'LIK KVANT OPTIKASI TARIXI.
2. FOTOEFFEKT HODISASI.
3. GALIOTEXNIKA. QUYOSH BATAREYALARI.

Yorug'lik kvanti, foton,
foton energiyasi, absolyut qora
jism, fotoeffekt hodisasi,
Yorug'lik bosimi. Geliotexnika,
quyosh batareyalari

Tayanch so'zlar

Kvant optikasi

```
graph TD; A[Kvant optikasi] --> B[Fotoeffekt hodisasi]; A --> C[Fotoeffekt hodisasi]; A --> D[Stefan-boltsman qonuni]; A --> E[Yorug'lik bosimi]; A --> F[Quyosh batareyalari];
```

Fotoeffekt hodisasi

Fotoeffekt
hodisasi

Stefan-boltsman
qonuni

Quyosh
batareyalari

Yorug'lik
bosimi

KVANT OPTIKASI TARIXI.

Yorug'likning kvant nazariyasining vujudga kelishda qadimgi olimlarning yorug'lik to'g'risidagi tasavvurlari juda sodda edi. Yorug'lik haqidagi ta'limotlar bevosita ko'rish sezgisi bilan bog'liq bo'lganligi uchun ularning vujudga kelishi va rivojlanishi kishilik jamiyati vujudga kelgan vaqtdan boshlanadi. Eramizdan 200-300 yillar oldin Ptolomey va Aristotel tomonidan yorug'lik haqidagi 2 xil ta'limot ilgari surilgan edi. Ular ko'zdani juda kichik maxsus paypaslagichlar chiqadi va narsalarni borib paypaslaganlarida ko'rish tuyg'usi hosil bo'ladi deb hisoblaganlar. Hozirda esa yorug'lik ko'zimizga tushganda miyada ko'rish tuyg'usi hosil bolishi natijasida narsalarni ko'rishimiz hech kimga sir emas. Agar jism biror yorug'lik manbaidan yoki biror sirtdan ko'zimizga tushmas ekan, biz manbani va narsalarni ko'rishimiz mumkin emas.

XX asrning boshlariga kelibgina yorug'likning asl tabiati, korpuskulyar-to'lqin dualizmi yaratildi. Unga ko'ra yorug'lik to'lqin va zarra xususiyatlarini o'zida jamlagan materiyaning bir ko'rinishidir.

Absolyut qora jism nurlanishi muammosini yechish 1890- yilda nemis fizigi M. Plankka nasib etdi.

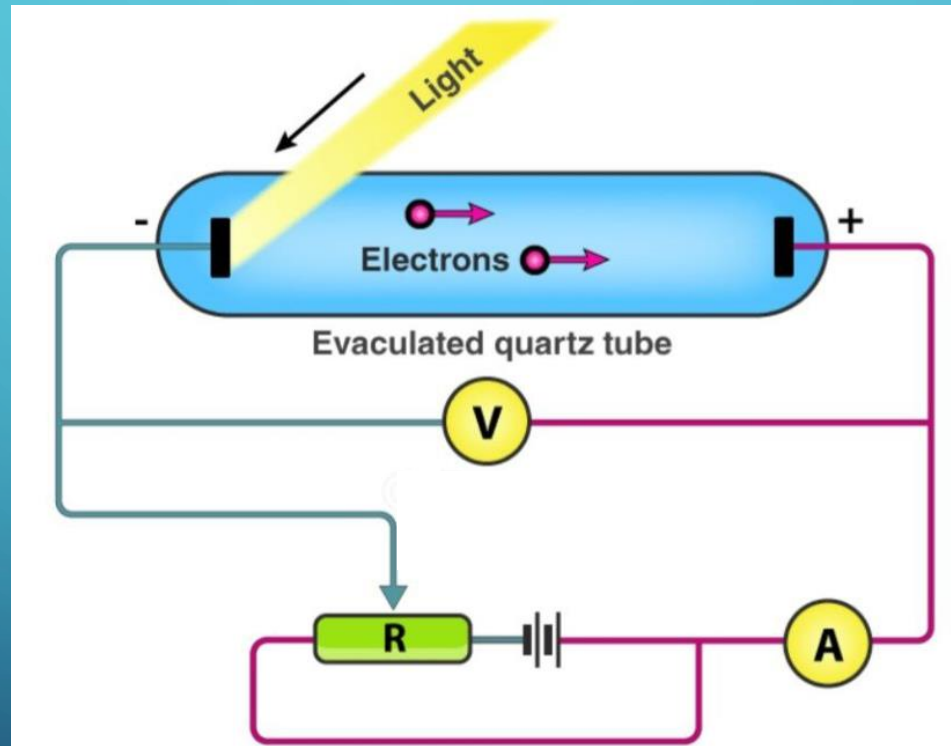
Yuzaga kelgan qarama-qarshiliklardan qutulish yo'lini izlagan Plank yorug'lik to'lqinlarining uzluksizligi haqidagi klassik tasavvurlar noto'g'ri deb hisobladi. U *yorug'lik modda tomonidan uzluksiz emas, balki diskret, alohida porsiyalar tarzida nurlanadi*, degan prinsipial yangi gipotezani ilgari surdi. Plank bu porsiyalarni *energiya kvanti* yoki *kvantlar* deb atadi. U har bir porsiyaning energiyasi nurlanish chastotasiga proporsional, deb taxmin qildi: $E = h\nu$, bunda $h=6,62 \cdot 10^{-34}$ J·s — nurlanish chastotasiga bog'liq bo'lmagan doimiy kattalik bo'lib, keyinroq olimning sharafiga *Plank doimiysi* deb ataldi.

Plank absolyut qora jism spektrida topilgan energiyaning taqsimot qonuni haqida 1900- yilning 19-oktabrida Berlin fizika jamiyatining majlisida ma'ruza qildi va shu yilning 14- dekabrda uning nazariy asoslarini berdi. Bu kun fan tarixiga kvant nazariyaning tug'ilish kuni bo'lib kirdi.

FOTOEFFEKT HODISASI

Yorug'likning kvant xossalarini tasdiqlovchi hodisalardan biri fotoeffektidir. Yorug'lik energiyasi qanday porsiya tarzida nurlansa, xuddi ana shunday porsiyalar tarzida yutiladi. *Yorug'lik ta'siri ostida jismlardan elektronlarning urib chiqarishdan iborat fotoeffekt hodisasida ayniqsa, ravshan ko'rinadi.*

PHOTOELECTRIC EFFECT



Eynshteyn (1905-y.) fotoeffekt va uning qonunlarini kvant nazariyasi asosida tushuntirish mumkin ekanligini ko'rsatdi. Buning uchun u yorug'lik energiyasini $h\nu$ -kvantlar tarzida nafaqat nurlanib qolmay, balki xuddi shunday energiyali kvantlar tarzida yutiladi va tarqaladi degan mulohazaga bordi. Boshqacha aytganda, yorug'lik uzluksiz elektromagnit to'lqinlar emas, balki fazoda yorug'lik tezligiga teng tezlik bilan tarqaladigan energiyaning kvantlaridir. Elektromagnit to'lqinlarning bu kvantlari - zarracha attributi-fotonlar deb yuritiladi. Shu tufayli elektronlar alohida-alohida foton energiyasini yutib, natijada uning bir qismi metall sirtidan chiqish ishiga sarflansa, (chiqish ishi A bilan belgilanadi) bir qismi unga kinetik energiya tarzida beriladi. Energiyaning saqlanish qonuniga asosan,

$$h\nu = A_{ch} + \frac{mv^2}{2}$$

Photoelectric effect

Fotoeffekt

```
graph TD; A[Fotoeffekt] --> B[Ichki fotoeffekt]; A --> C[Tashqi fotoeffekt]; A --> D[Birlamchi qatlamli fotoeffekt];
```

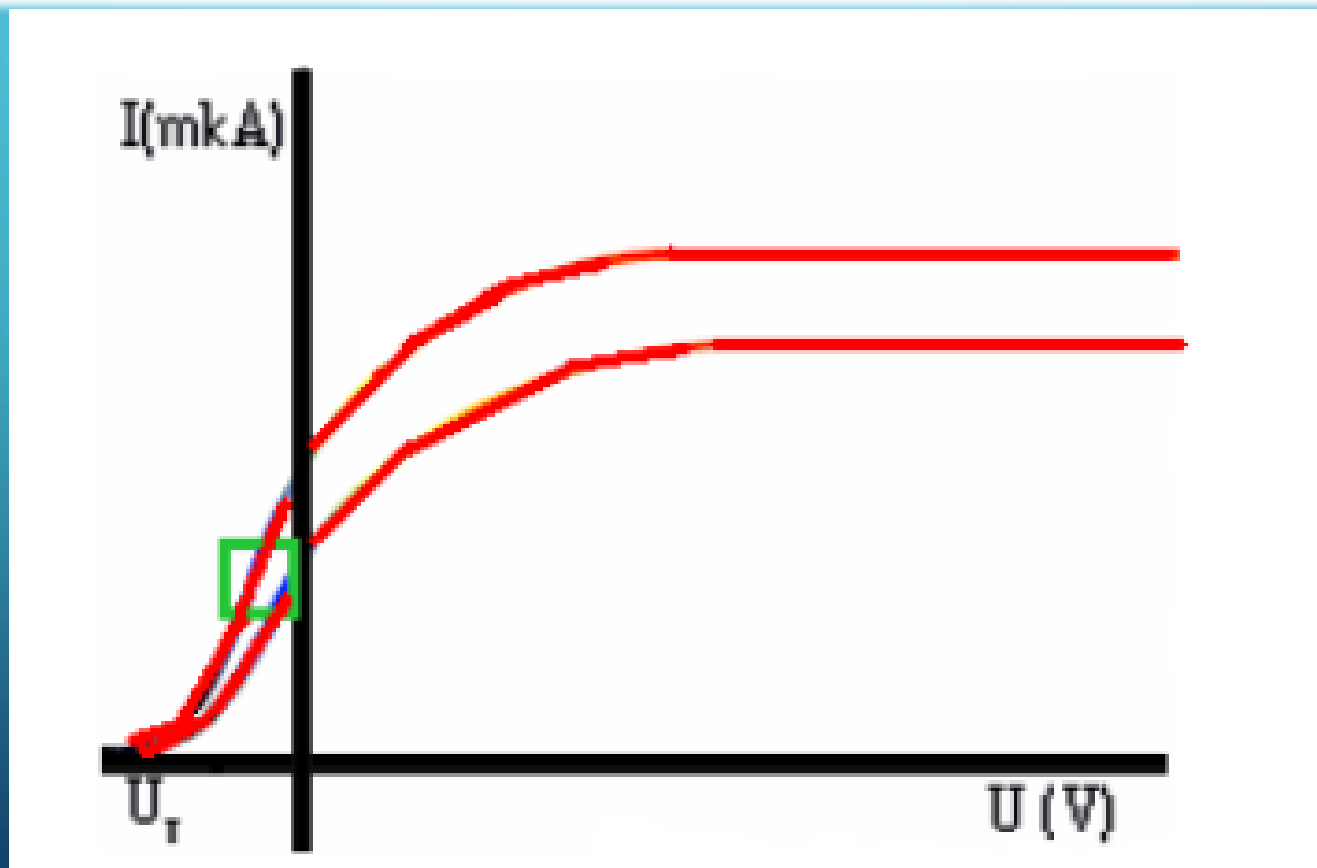
The diagram illustrates the classification of the photoelectric effect. At the top, a magenta banner with the word "Fotoeffekt" in green text is centered. Three white arrows point downwards from this banner to three red rounded rectangular boxes below. The first box on the left is labeled "Ichki fotoeffekt", the middle box is labeled "Tashqi fotoeffekt", and the third box on the right is labeled "Birlamchi qatlamli fotoeffekt". The background is a dark blue gradient with light blue circuit-like patterns in the corners.

Ichki fotoeffekt

Tashqi fotoeffekt

**Birlamchi qatlamli
fotoeffekt**

Nurlanish tarkibi va quvvati o'zgarmaganda, zanjirdagi tok kuchi kuchlanishga bog'liq bo'lib, Om qonuniga bo'ysunadi. Anod zanjiridagi tok kuchining kuchlanishga bog'liq holda o'zgarishini tavsiflovchi egri chiziq, Volt-Amper tavsifi deb ataladi



GALIOTEXNIKA. QUYOSH BATAREYALARI.

Geliotexnika fizikaning bir bo'limi bo'lib, u quyosh nurlanishini o'rganish va bu nurlanishni o'zlashtirish bilan shug'ullanadi.

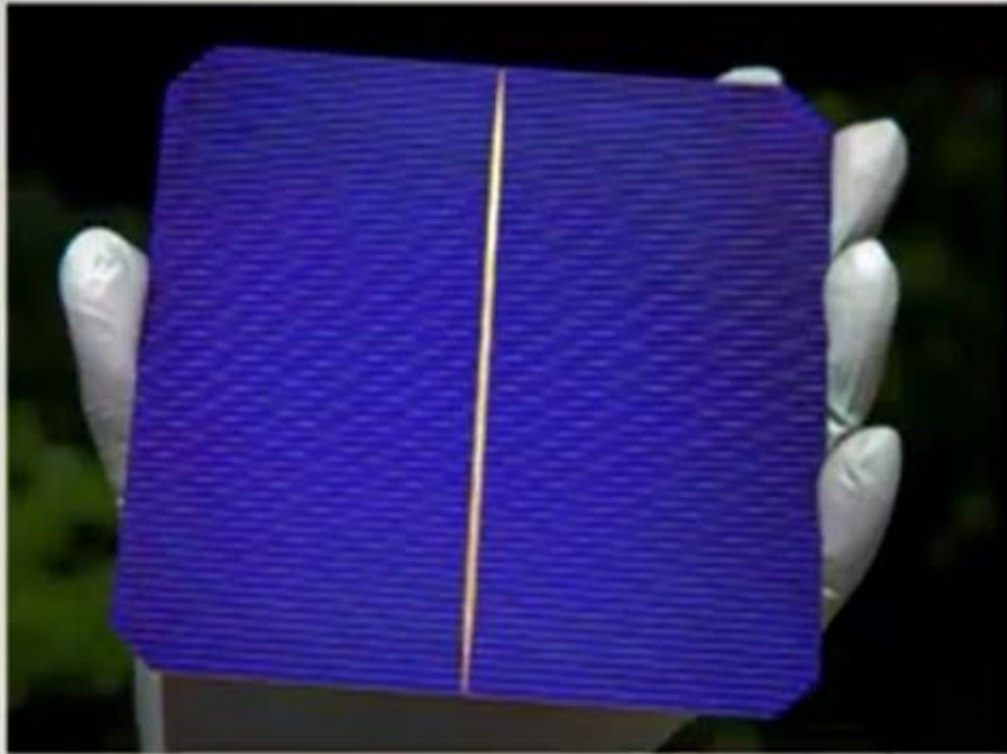
Olimlar insoniyat oxir-oqibatda energiyaning Yerdagi asosiy manbayi Quyoshga murojaat etishi kerak, degan fikrni oldindan aytib kelganlar.

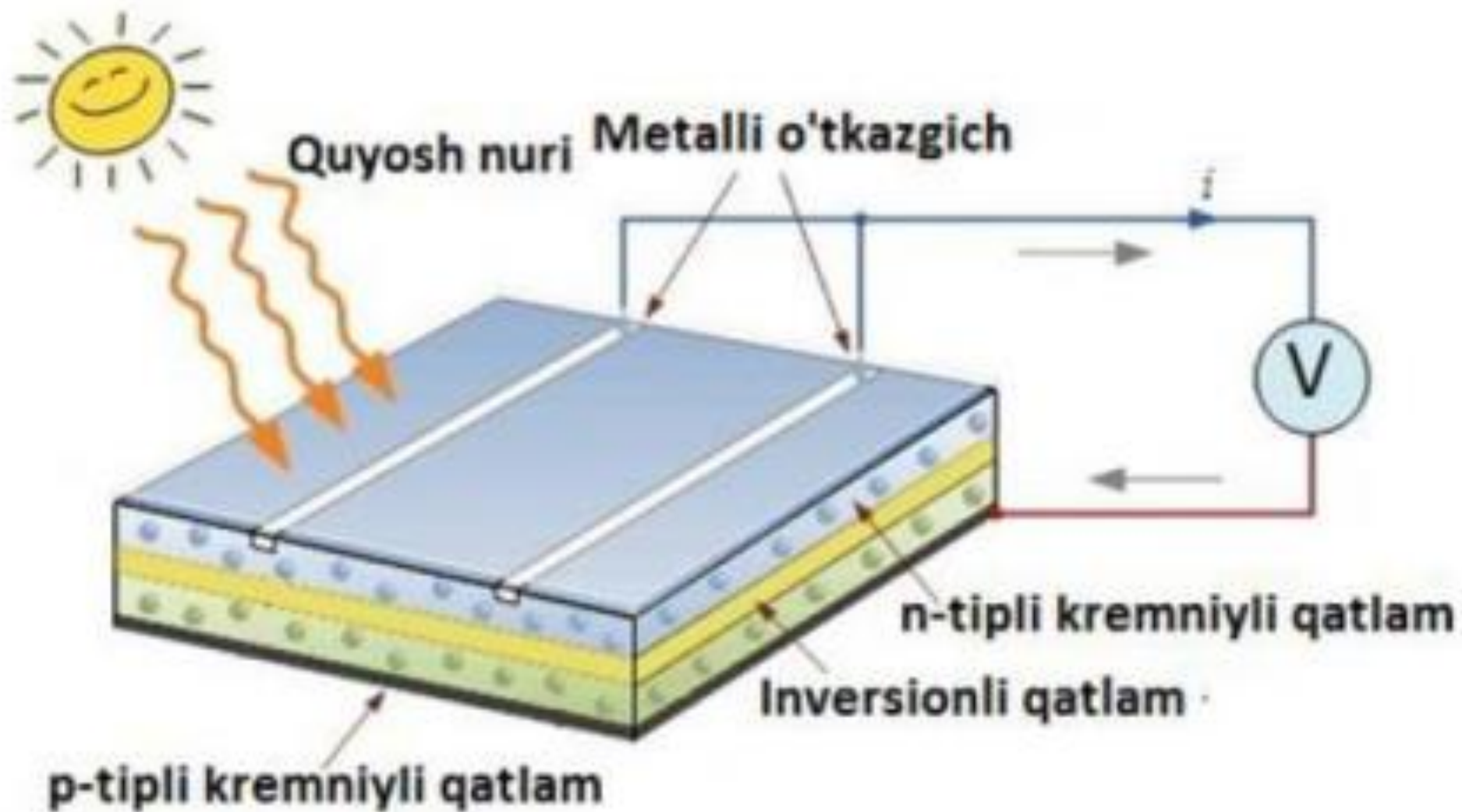
Bir yil davomida Yer Quyoshdan taxminan $60 \cdot 10^{16}$ kW-soat nurlanish energiyasini oladi, bu butun insoniyat hozirgi vaqtda sarflayotgan energiyadan 20 ming martadan ko'proqdir. Uning 0,001 qismidan kamrog'idan o'simlik va odamlar foydalanadilar.

Energiyaning nurlanish manbayi sifatida Quyosh turli-tuman to'liqlarni chiqaradi. Quyosh energiyasining katta qismi spektrning infraqizil sohasiga, deyarli yarmi spektrning $4 \cdot 10^7$ m dan $7 \cdot 10^7$ m gacha to'liq uzunliklari sohasiga to'g'ri keladi. Bu energiya Yer yuziga ko'rinuvchan yorug'lik ko'rinishida yetib keladi.

Yorug'lik energiyasidan foydalanish imkonini beradigan gelioqurilmalar yaratilgan. Ularni past temperaturali va yuqori temperaturali gelioqurilmalarga ajratiladi.

Solar panel :-





p – n tizilma sirtiga tushgan optik nurlanish sirtidan material ichiga qarab p – n o‘tish yo‘nalishiga perpendikulyar ravishda konsentratsiyasi kamayib boruvchi elektron – teshik juftliklar hosil qiladi. Agar sirt yuzasidan p – n o‘tishgacha bo‘lgan masofa nurning kirish chuqurligidan ($1G' \alpha$ dan) kichik bo‘lsa, elektron teshik juftliklar p – n o‘tishdan ichkarida ham hosil bo‘ladi. Agar p – n o‘tish juftlik hosil bo‘lgan joydan diffuzion uzunlikchalik masofa yoki undan kamroq masofada bo‘lsa, zaryadlar diffuziya jarayoni natijasida p – n o‘tishga yetib kelib, elektr maydoni ta’sirida ajratilishi mumkin. Elektronlar p – n o‘tishning elektron bor bo‘lgan qismiga (n – qismiga), teshiklar p – qismiga o‘tadi. Tashqi p va n – sohalarni birlashtiruvchi elektrodlarda (kontaktlarda) potentsiallar ayirmasi hosil bo‘lib, natijada ulangan yuklanma qarshiligi orqali elektr toki oqa boshlaydi.



The background is a blue gradient with faint, stylized circuit patterns in the corners. The text is centered in a bold, yellow, sans-serif font.

E'TIBORINGIZ UCHUN
RAHMAT