



YORUG‘LIK INTERFERENSIYASI VA DIFRAKSIYASI: NAZARIY ASOSLARI VA AMALIY AHAMIYATI

¹*Turdikulova E‘zoza Sadullayevna,
Abduvaliyeva Shaxrizoda Aktamjon qizi*

¹⁻² *Samarqand davlat tibbiyot universiteti. Pediatriya fakul’teti 102-guruh
talabasi.*

*Ilmiy rahbar: “Informatsion texnologiyalar, biofizika va tibbiy fizika”
kafedrasi assistenti F.N.Temirov*

Annotatsiya: *Yorug‘likning interferensiya va difraksiya hodisalari uning to‘lqin tabiatini tasdiqlovchi muhim fizik jarayonlardir. Ushbu maqolada interferensiya va difraksiya hodisalarining nazariy asoslari, ularning hosil bo‘lish shartlari hamda tibbiyot va texnikadagi qo‘llanilish sohalari yoritiladi. Shuningdek, zamonaviy optik texnologiyalarda ushbu hodisalarning ahamiyati tahlil qilinadi.*

Kalit so‘zlar: *interferensiya, difraksiya, yorug‘lik to‘lqinlari, optika, difraksion panjara, to‘lqin uzunligi.*

Kirish

Yorug‘lik tabiatini o‘rganish fizikaning muhim yo‘nalishlaridan biri hisoblanadi. Yorug‘likning to‘lqin xossalari interferensiya va difraksiya hodisalari orqali namoyon bo‘ladi. Ushbu hodisalar nafaqat nazariy jihatdan muhim, balki amaliyotda, xususan tibbiyot, optik asboblarda va lazer texnologiyalarida keng qo‘llaniladi.

Interferensiya – bu ikki yoki undan ortiq to‘lqinlarning ustma-ust tushishi natijasida kuchayish va susayish hodisasidir. Difraksiya esa to‘lqinlarning to‘siqlardan o‘tishda yoki tor tirqishlardan o‘tishda egilishi bilan bog‘liq jarayondir.

Asosiy qism

1. Yorug‘lik interferensiyasi



Interferensiya hodisasi ikki yoki undan ortiq koherent to‘lqinlar o‘zaro ta’sirlashganda yuzaga keladi. Koherent to‘lqinlar – bu bir xil chastota va doimiy faza farqiga ega bo‘lgan to‘lqinlardir.

Interferensiya natijasida:

maksimumlar (kuchayish)

minimumlar (so‘nish) hosil bo‘ladi

Interferensiya sharti:

$$\Delta = k \cdot \lambda$$

bu yerda:

Δ – yo‘l farqi

λ – to‘lqin uzunligi

k – butun son

Agar yo‘l farqi butun sonli to‘lqin uzunligiga teng bo‘lsa, kuchayish (yorug‘ chiziqlar) kuzatiladi.

Qo‘llanilishi:

- optik asboblarda aniqlikni oshirish
- interferometrlar (masalan, Michelson interferometri)
- lazer texnologiyasi
- biologik va tibbiy o‘lchovlar

2. Yorug‘lik difraksiyasi

Difraksiya – bu yorug‘likning tor tirqishdan o‘tganda yoki to‘siq atrofida egilishi hodisasidir. Bu hodisa ayniqsa tirqish o‘lchami to‘lqin uzunligiga yaqin bo‘lganda yaqqol namoyon bo‘ladi.

Difraksiya sharti (panjara uchun):

$$d \cdot \sin \theta = m \cdot \lambda$$

bu yerda:

d – panjara oralig‘i

θ – og‘ish burchagi

m – tartib raqami

λ – to‘lqin uzunligi



Difraksiya natijasida yorugʻ va qorongʻ chiziqlardan iborat spektr hosil boʻladi.

Difraksiyaning turlari:

Frenel difraksiyasi (yaqin zona)

Fraunhofer difraksiyasi (uzoq zona)

3. Tibbiyot va texnikadagi ahamiyati

Interferensiya va difraksiya hodisalari zamonaviy tibbiyotda muhim oʻrin tutadi.

Tibbiyotda:

- lazer diagnostikasi
- optik tomografiya (OCT)
- mikroskopiya
- biomolekulalarni oʻrganish

Texnikada:

- spektroskopiya
- tolali optika
- Golografiya

difraksion panjaralar yordamida toʻlqin uzunligini aniqlash

Masalan, optik koherens tomografiya (OCT) interferensiya hodisasiga asoslanib, toʻqimalarning yuqori aniqlikdagi tasvirini beradi.

4. Zamonaviy tadqiqotlar va rivojlanish yoʻnalishlari

Bugungi kunda interferensiya va difraksiya quyidagi sohalarda rivojlanmoqda:

- nanofotonika
- kvant optikasi
- biotibbiy tasvirlash texnologiyalari
- sunʼiy intellekt asosida optik tahlil

Bu yoʻnalishlar kelajakda tibbiyotda yanada aniq va tezkor diagnostika usullarini yaratishga xizmat qiladi.



Xulosa

Interferensiya va difraksiya hodisalari yorug‘likning to‘lqin tabiatini to‘liq tushunishga yordam beradi. Ushbu hodisalar yordamida juda kichik o‘lchamdagi obyektlarni ham aniqlash mumkin. Biroq, ularni amaliyotda qo‘llashda yuqori aniqlikdagi optik qurilmalar talab etiladi.

Yorug‘lik interferensiyasi va difraksiyasi fizikaning muhim hodisalari bo‘lib, ularning amaliy ahamiyati juda katta. Ular tibbiyot, texnika va ilmiy tadqiqotlarda keng qo‘llanilib, zamonaviy texnologiyalarning rivojlanishida muhim rol o‘ynaydi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Remizov A.N. Tibbiy va biologik fizika. Darslik. – Toshkent. O‘zbekiston milliy ensiklopediyasi. 2005 y.
2. Burhonov B.N., Xamroyev J.X., Axrorov M.N., Temirov F.N., Raximov T.Z., Tibbiy biofizika : darslik / – Samarqand : Fan ziyosi, 2025. – 208 bet
3. Qodirov S., “Tibbiy fizika”, Toshkent, 2022.
4. F.N. Temirov, J.Kh.Khamroyev, N.I.Fayzullayev, G.Sh.Haydarov and M.Kh.Jalilov. Hydrothermal synthesis of zeolite HSZ-30 based on kaolin. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 839 (2021) 042099. 1-13 pages.
5. Temirov, F.N., Nadirbekov, M.S., Kudiratov, S.N. $\Delta I = 1$ Staggering Effect in the Energy Spectrum of the γ Band of Heavy Even–Even Nuclei. Physics of Atomic Nuclei 83(6), pp. 841-848
6. Sattarov B., “Biofizika asoslari”, Toshkent tibbiyot akademiyasi nashriyoti, 2021
7. M.I. Bazarbayev. Biofizika : darslik /– Toshkent: IJOD-PRINT, 2023. – 208 bet.