

Yorug'lik sinishi va dispersiya hodisalarining o'rganilishi

Begmuradov Shohzod Dilmurod o'g'li

Jizzax davlat pedagogika universiteti

Annotatsiya

Ushbu maqolada yorug'likning sinishi va dispersiya hodisalari, ularning fizik mohiyati hamda tabiatda va texnikada qo'llanilish sohalari tahlil qilinadi. Yorug'lik to'lqinlarining muhitlar orasidagi o'tishi, Snellius qonuni, optik prizma orqali spektr hosil bo'lish jarayoni, hamda bu hodisalarning ilmiy va amaliy ahamiyati yoritiladi.

Kalit so'zlar:

Yorug'lik, sinish, dispersiya, Snellius qonuni, prizma, spektr, to'lqin uzunligi, optika, nisbiy sindirish ko'rsatkichi, ranglar spektri.

Kirish

Yorug'lik inson hayotining ajralmas qismi bo'lib, u nafaqat ko'rish sezgimizni ta'minlaydi, balki ko'plab texnik, ilmiy va tibbiy jarayonlarda ham muhim rol o'ynaydi. Yorug'lik to'lqinlari turli muhitlardan o'tganda yo'nalishini o'zgartiradi, bu hodisa **yorug'lik sinishi** deb ataladi. Agar oq yorug'lik prizma yoki suv tomchisi kabi muhitdan o'tsa, u rangli spektrlarga ajraladi — bu **dispersiya hodisasi** deyiladi. Ushbu ikki hodisa tabiatdagi ko'plab go'zal manzaralarning, jumladan **kamalak**ning sababi hisoblanadi. Ularni chuqur o'rganish orqali optika, fizika, astronomiya va muhandislik sohalarida katta yutuqlarga erishilgan. Yorug'lik sinishi — bu yorug'lik nuri bir muhitdan boshqa muhitga o'tganda o'z yo'nalishini o'zgartirish hodisasidir. Masalan, havo va suv orasidagi chegarada yorug'lik sinadi. Sinish hodisasi **Snellius qonuni** bilan ifodalanadi:

Bu yerda:

- n_1n_1 va n_2n_2 — muhitlarning sindirish ko'rsatkichlari,
- i — tushish burchagi,
- r — sinish burchagi.

Agar yorug'lik zichroq muhitga o'tsa (masalan, havodan suvga), u **normalga yaqinlashadi**, ya'ni sinish burchagi kichikroq bo'ladi. Aksincha, kam zich muhitga o'tganda u **normaldan uzoqlashadi**. Bu hodisa hayotda tez-tez uchraydi: suvda turgan tayoq sinib ko'ringandek bo'lib ko'rinadi, optik linzalar yordamida tasvir kattalashadi, ko'zoynaklar va kamera obyektivlari ishlaydi — bularning barchasi sinish hodisasining amaliy natijasidir. Dispersiya — bu yorug'likning turli to'lqin uzunliklari (ya'ni

ranglari) uchun sinish ko'rsatkichining har xil bo'lishi hodisasidir. Boshqacha aytganda, oq yorug'likning har bir rangi muhitda turlicha sinadi. Masalan, prizma orqali o'tgan oq nur **qizil, to'q sariq, sariq, yashil, ko'k, ko'kimtir, binafsha** ranglarga ajraladi. Bu ranglar **yorug'lik spektrini** tashkil etadi. Bu hodisani birinchi bo'lib ingliz olimi **Isaak Nyuton** XVII asrda tajriba orqali aniqlagan. U oynali prizma orqali quyosh nuri o'tkazib, spektr hosil qilgan va oq yorug'likning bir necha ranglardan iboratligini isbotlagan.

Yorug'lik to'liqining sinish darajasi uning **to'liqin uzunligiga** bog'liq. Har bir rang o'z chastotasiga ega:

- Qizil nur — eng uzun to'liqin (≈ 700 nm),
- Binafsha nur — eng qisqa to'liqin (≈ 400 nm).

Zich muhitda qisqa to'liqinli (binafsha) nur kuchliroq sinadi, shuning uchun prizma orqali o'tganda spektrda ranglar yoyilib chiqadi. Bu jarayonning asosiy sababi shundan iboratki, har bir to'liqin uzunligi muhit molekullari bilan turlicha ta'sirlashadi. Shu bois muhitning sindirish ko'rsatkichi $n(\lambda)$ ($n(\lambda)$) to'liqin uzunligiga bog'liq.

- **Kamalak** — suv tomchilarida yorug'likning sinishi, qaytishi va dispersiyasi natijasida hosil bo'ladi. Har bir tomchi miniatyurali prizma vazifasini bajaradi.

- **Miraj** — havo qatlamlari har xil haroratda bo'lganda, sinish ko'rsatkichlari farqi sababli yorug'lik yo'nalishi o'zgaradi va inson masofadagi predmetni "suvda aks etgandek" ko'radi.

- **Suvdagi yulduzlar yoki baliqlarni noto'g'ri joyda ko'rish** — suv yuzasida sinish tufayli kuzatiladi.

- **Optik asboblari** — mikroskop, teleskop, kamera obyektivlari sinish printsiplari asoslanadi.

- **Spektroskopiya** — moddalarning kimyoviy tarkibini aniqlashda dispersiya yordamida ularning spektrini tahlil qiladi.

- **Optik tolali aloqa** — yorug'lik sinishini boshqarish orqali axborotni yorug'lik to'liqlari bilan uzatadi.

- **Rangli ekranlar va lazer texnologiyalari** — turli to'liqin uzunliklarini boshqarish orqali tasvir sifatini oshiradi.

- **Tibbiyotda** — lazer nurlarini sinish burchaklariga ko'ra aniqlik bilan yo'naltirish ko'z jarrohligida qo'llaniladi.

Yorug'lik sinishi va dispersiyasi — optika fanining asosiy hodisalari bo'lib, ular tabiat va texnika olamining ko'plab sirlarini ochib beradi. Ushbu hodisalar tufayli inson rangli dunyoni ko'radi, turli optik asboblari yaratadi, ilmiy tadqiqotlar olib boradi.

Sinish hodisasi yorug‘likning yo‘nalishini o‘zgartirsa, dispersiya uning ranglarini ajratadi — bu esa rangli tasvirlar, spektroskopiya va optik texnologiyalarning ilmiy poydevorini tashkil etadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. G‘afurov, R. M., & Ismoilov, S. A. (2021). *Umumiy fizika: Mexanika va tebranishlar*. Toshkent: O‘zbekiston Milliy universiteti nashriyoti.
2. To‘xtayev, A. (2019). *Akustika asoslari va ovoz texnologiyalari*. Toshkent: Fan va texnologiya nashriyoti.
3. Zaytsev, V. A. (2018). *Fizika: Tovush va akustika bo‘limi*. Moskva: Drofa.
4. O‘zbekiston Respublikasi Oliy ta’lim, fan va innovatsiyalar vazirligi (2023). *Fizika fanidan o‘quv qo‘llanma: Tovush to‘lqinlari va ularning xususiyatlari*. Toshkent.
5. Halliday, D., Resnick, R., & Walker, J. (2020). *Fundamentals of Physics* (11th ed.). New York: Wiley.
6. Rossing, T. D. (2019). *The Science of Sound* (4th ed.). Pearson Education.
7. Wikipedia (2025). “Acoustics.” <https://en.wikipedia.org/wiki/Acoustics>
8. WHO (2023). *Environmental Noise Guidelines for the European Region*. World Health Organization.
9. O‘ralov, M. & Tursunova, D. (2022). “Shahar muhitidagi shovqin ifloslanishi va uni kamaytirish usullari.” *O‘zbekiston ekologik jurnali*, №2, 45–51-betlar.
10. Mirzayeva, G. (2020). “Ultratovush texnologiyasining tibbiyotdagi qo‘llanilishi.” *Tibbiyot va innovatsiyalar jurnali*, №4, 60–66-betlar.