



OLIV TA'LIMDA FIZIKANING OPTIKA BO'LIMIDA MOLEKULYAR OPTIKA VA UNING ILMIY QO'LLANILISHI

1. Obidova Zuhra Nasriddinovna, Raxmanov Valijon
Turdaliyevich,

2. Omonova Umida To'la qizi, Sattorova Sevinch Sodiqjon qizi,
Diyorova Nilufar Diyor qizi

1. Axborot texnologiyalari va fizika –matematika fakulteti Fizika
kafedrasi, dotsentlari, pedagogika fanlari bo'yicha falsafa
doktori (PhD)

2. Axborot texnologiyalari va fizika –matematika fakulteti Fizika
yo'nalishi, 2-kurs, 2-23 guruh talabalari

valijonrahamanov4@gmail.com,
omonovaumida604@gmail.com

sattorovasevinch131@gmail.com

nilufardiyorova@gmail.com

<https://doi.org/10.5281/zenodo.15382754>

ARTICLE INFO

Received: 28th April 2025

Accepted: 30th April 2025

Published: 10th May 2025

KEYWORDS

Molekulyar optika, optika, optika,
elektromagnit nurlanish, molekulyar
o'zaro ta'sirlar, lazer texnologiyalari,
materialshunoslik, kvant optikasi.

ABSTRACT

Molekulyar optika - bu optika va molekulyar fizikani o'zaro bog'laydigan fan bo'lib, u yorug'likning moddalar bilan o'zaro ta'sirini o'rganadi, ayniqsa, mikroskopik darajada, ya'ni molekulalar va atomlarning o'zaro ta'sirini. Ushbu maqolada molekulyar optikaning asosiy nazariy jihatlarini va uning ilmiy qo'llanilishiga e'tibor qaratiladi. Molekulyar optika elektromagnit nurlanishining har xil turlarining molekulalar va atomlar bilan o'zaro ta'sirini, optik modellarni va nazariyalarni o'rganishga qaratilgan. Tadqiqotlar va ilmiy ishlanmalar orqali bu soha ko'plab ilmiy va texnologiyalarda, jumladan, lazer texnologiyalarida, biologiya, kimyo va materialshunoslikda muhim qo'llanilishlarga ega.

Kirish:

Molekulyar optika - bu yorug'lik va boshqa elektromagnit nurlanishining moddalar bilan o'zaro ta'sirini o'rganadigan ilmiy soha. Optik hodisalar, ya'ni yorug'likning sinishi, yutilishi, tarqalishi va refleksiya qilish kabi jarayonlar, molekulyar va atomik darajada o'rganilganda, yangi va innovatsion texnologiyalarni yaratishga imkon beradi. Shuningdek, bu soha kvant mexanikasi va elektromagnit nazariyasi bilan bog'liq bo'lib, u mikroskopik o'lchamdagi tizimlarning xususiyatlarini tushunish uchun muhim vosita hisoblanadi.

Molekulyar optikaning ilmiy ahamiyati o'z ichiga fizika, kimyo, materialshunoslik va biologiya sohalarini oladi. Molekulalar va atomlar bilan elektromagnit nurlanishining o'zaro ta'siri ko'plab amaliy ilovalarga ega, masalan, lazer texnologiyalarida, optik detektorlar va materiallar ishlab chiqarishda. Molekulyar optikaning qo'llanilishi nafaqat ilmiy tadqiqotlarda, balki kundalik hayotda ham sezilarli o'zgarishlarni keltirib chiqarmoqda.

Ishning dolzarbligi va ilmiy ahamiyati

Molekulyar optika sohasining dolzarbligi shundan iboratki, u bugungi kunda yangi texnologiyalarni ishlab chiqishda katta ahamiyatga ega. Lazerlar, optik tolalar, fotonika va kvant optikasi kabi sohalarda olingan yutuqlarning asosida molekulyar optikaning chuqur nazariy va eksperimental asoslari yotadi. Shuningdek, materiallar va yangi optik qurilmalarni ishlab chiqishda molekulyar optika ilmiy qo'llaniladi. Yuqoridagi sohalarda amalga oshirilgan ilmiy ishlanmalar shuni ko'rsatadiki, molekulyar optika, ayniqsa, yangi materiallar va nanotexnologiyalarni ishlab chiqishda, shuningdek, kvant hisoblash va optik aloqa tizimlarida katta imkoniyatlar yaratmoqda. Shunday qilib, ushbu fan nafaqat ilm-fanning rivojlanishiga, balki sanoat va texnologiya sohaslarida ham yangi yutuqlarni keltirib chiqarishga xizmat qiladi.

Molekulyar optikaning nazariy asoslari va formulalar:

Molekulyar optika ko'plab nazariy asoslar va formulalarga tayanadi. Eng muhimlardan biri - elektromagnit to'lqinlarining moddalar bilan o'zaro ta'sirini tushunishga yordam beradigan Maxwell tenglamalari:

Maksvell tenglamalari

1. Gaussning qonuni (elektr maydoni uchun):

$$\nabla \cdot \mathbf{E} = \frac{\rho}{\epsilon_0}$$

2. Gaussning qonuni (magnit maydoni uchun):

$$\nabla \cdot \mathbf{B} = 0$$

3. Faradeyning induksiya qonuni:

$$\nabla \times \mathbf{E} = -\frac{\partial \mathbf{B}}{\partial t}$$

4. Amper-Maksvell qonuni:

$$\nabla \times \mathbf{B} = \mu_0 \mathbf{J} + \mu_0 \epsilon_0 \frac{\partial \mathbf{E}}{\partial t}$$

Bu tenglamalar elektromagnit nurlanishining xususiyatlarini, masalan, nurlanishning moddalarga kirishi yoki undan chiqishini tushuntiradi. Molekulyar optika nuqtai nazaridan, to'lqinlar va molekulalar o'rtasidagi o'zaro ta'sirlar, ayniqsa rezonans va absorptsiya jarayonlari o'rganiladi.

Rezonans:

Molekulyar optikada rezonans fenomeni, masalan, molekulalar va atomlar o'rtasida elektromagnit nurlanishining maxsus chastotalarda o'zaro ta'sirini anglatadi. Bu fenomen maxsus chastotada yutilish yoki emitatsiya jarayonini yuzaga keltiradi. Rezonansni quyidagi formula bilan ifodalash mumkin:

$$\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$$

Bu yerda:

ω_0 - rezonans chastotasi,

L - induktivlik,

C - kapasitans.

Molekulyar optikaning ilmiy qo'llanilishi

1. Lazer texnologiyalari: Molekulyar optika lazer texnologiyalarini rivojlantirishda asosiy rol o'ynaydi. Lazerlar, asosan, elektromagnit nurlanishining molekulyar va atomik o'tishlari natijasida yuzaga keladi.
2. Optik materiallar: Molekulyar optika yordamida yuqori samarali optik materiallar, masalan, optik tolalar, ko'zgular va boshqa komponentlar ishlab chiqiladi.
3. Kvant optikasi: Molekulyar optika kvant mexikasining dastlabki o'rganishlarini rivojlantirib, kvant optikasining yangi nazariy va eksperimental yondashuvlarini yaratishga yordam beradi.

4. Biologiya va tibbiyot: Molekulyar optikaning qo'llanilishi biomeditsina sohasida ham katta ahamiyatga ega. Optik tasvirlash, lazerli davolash va diagnostika texnologiyalarida molekulyar optika ilmiy asos bo'lib xizmat qiladi.

Xulosa:

Molekulyar optika sohasining ilmiy qo'llanilishi va nazariy asoslari bugungi kunda juda muhim. U nafaqat ilmiy tadqiqotlar, balki texnologik inqiloblarni ham qo'llab-quvvatlaydi. Optik qurilmalar, lazer texnologiyalari va kvant hisoblash kabi sohalarda molekulyar optikaning yutuqlari yangi imkoniyatlarni ochmoqda. Shunday qilib, molekulyar optika nafaqat ilm-fan, balki sanoat va texnologiyalar rivojida ham muhim o'rin tutadi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. V.T.Raxmanov., Maktabda fizikani "Электромагнит тебранишлар ва тўлқинлар" mavzusini ўrganiш metodikasi. Педагогика ва психологияда инновациялар 2-махсус сон Toshkent-2020/ISSN:2181-9513/357-362b.
2. V.T.Raxmanov., Umumta'lim maktablarida fizikani "elektromagnit tebranish va to'lqinlar" mavzusini o'qitish usullari. НамДУ илмий ахборотномаси - Научный вестник НамГУ 2021 йил 4-сон/ ISSN:2181-0427/ 430-433b.
3. V.T.Raxmanov., Creation of Demonstration Experimental Devices, Methods and Principles of Their Use in the Lecture Process. Eurasian Scientific Herald / ISSN: 2795-7365/ Volume 12/ September 2022.
4. V.T.Raxmanov., Umumiy o'rta ta'lim maktablari o'quv jarayonining samaradorligini oshirishda fizika fanining namoyish tajribalarini zamonaviy qurilmalar yordamida o'qitish. Scientific Bulletin of NamSU-Научный вестник НамГУ-NamDU ilmiy axborotnomasi-2022-yil 4-сон/ ISSN:2181-0427/ 725-728b.
5. V.T.Raxmanov., Umumiy o'rta ta'lim maktablarida fizik namoyish tajribalari, uning vazifalari va tizimi. Scientific Bulletin of NamSU-Научный вестник НамГУ-NamDU ilmiy axborotnomasi-2022-yil 1-сон/ ISSN:2181-0427/ 699-704b.
6. V.T.Raxmanov., Methodology of Using Innovative Technologies in Teaching Physics in General Education Schools. AMERICAN Journal of Language, Literacy and Learning in STEM Education Vol. 2 No. 4 (2024): AJLLSE.
7. V.T.Raxmanov., Oliy o'quv yurtlarida, fizika laboratoriya dars mashg'ulotlarida o'quv tajriba, konstruksiyalangan qurilmalarning o'rni. KASB-HUNAR TA'LIMI Ilmiy-uslubiy, amaliy, ma'rifiy jurnal 2024-yil, 1-son. 224-227 b.
8. V.T.Raxmanov., Oliy ta'limda, fizika fani laboratoriya mashg'ulotlarini olib borishda innovatsion ta'lim metodlarini qo'llash. TA'LIM, FAN VA INNOVATSIYA ma'naviy-ma'rifiy, ilmiy-uslubiy, jurnal 1-son, 2024-yil. 289-293 b.
9. Nafasova, Gulnoza, and B. S. Abdullayeva. "Development of logical competence of future physics teachers based on steam and smart educational technologies" Евразийский журнал академических исследований 3.1 Part 2 (2023): 138-140.
10. Nafasova, Gulnoza, and Ezoza Pardaveva. "BO'LAJAK FIZIKA O'QITUVCHILARINING MANTIQUIY KOMPETENTLILIGINI RIVOJLANTIRISHDA SAMARALI FIZIKA O'QITISH METODLARI." Евразийский журнал математической теории и компьютерных наук 3.4 (2023): 50-53.
11. NAFASOVA, Gulnoza. "PRAKSEOLOGIK YONDOSHISH KONTEKSTINDA BO'LAJAK FIZIKA O'QITUVCHILARINING MANTIQUIY KOMPETENTLILIGI SHAKLLANISH TEXNOLOGIYALARI." News of UzMU journal 1.1.2 (2024): 163-166.
12. Baxtiyorovna, Gulnoza Nafasova. "BO'LAJAK FIZIKA O'QITUVCHILARIDA MANTIQUIY KOMPETENTLILIGINI RIVOJLANTIRISHNING DIDAKTIK IMKONIYATLARI." QO'QON UNIVERSITETI XABARNOMASI 5 (2022): 96-97.
13. Nafasova, Gulnoza, and B. Abdullayeva. "FORMING THE SCIENTIFIC AND LOGICAL OUTLOOK OF FUTURE PHYSICS TEACHERS" Farg'ona davlat universiteti 1 (2023): 147-147.

14. ГБ Нафасова - International Journal of Formal Education, 2024 РАЗВИТИЕ ЛОГИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ФИЗИКИ В ПРОЦЕССЕ РАБОТЫ С ИНФОРМАЦИЕЙ

15. Nafasova, Gulnoza. "FIZIKA OQITUVCHILARI GENDER TENGLIGI MASALASIDA MANTIQIY KOMPETENTLIKNI NING AHAMIYATI". *Oriental Conferences*. Vol. 1. No. 1. 000 «SupportScience», 2023.

