

YORUG'LIKNING GAZLARDA MOLEKULAR SOCHILISHI

Tolegenova Madina Tolegenovna

Nizomiy nomidagi TDPU Fizika va uni o'qitish metodikasi kafedrasida o'qituvchisi

Yo'ldosheva O'g'loy Zafarbek qizi

Murodova Gavxar Murod qizi

Shkurova Munisa Yusufjon qizi

3-kurs talabalari

<https://doi.org/10.5281/zenodo.7493045>

Annotatsiya. Ushbu maqola yorug'lik va yorug'likning gazlarda molekulyar sochilishi haqidagi fikr-mulohazalarga bag'ishlanadi. Maqolada Reley tasavvurlariga ko'ra bir jinsli gaz muhitida yorug'likning sochilishi gaz molekularining harakati bilan tushuntiriladi.

Kalit so'z va iboralar: yorug'lik, optik nurlanish, yorug'likning sochilishi, molekula, elektromagnit to'lqin.

МОЛЕКУЛЯРНОЕ РАССЕЙНИЕ СВЕТА В ГАЗАХ

Аннотация. В этой статье обсуждается молекулярное рассеяние света и света в газах. В статье рассейние света в однородной газовой среде по представлениям Рэля объясняется движением молекул газа.

Ключевые слова и фразы: свет, оптическое излучение, светорассейние, молекула, электромагнитная волна.

MOLECULAR SCATTERING OF LIGHT IN GASES

Abstract. This article discusses the molecular scattering of light and light in gases. In the article, the scattering of light in a homogeneous gas medium according to Rayleigh's ideas is explained by the movement of gas molecules.

Key words and phrases: light, optical radiation, light scattering, molecule, electromagnetic wave.

Optik nurlanish oqimining har qanday xarakteristikasining o'zaro ta'sirida o'zgarishi moddaga yorug'likning tarqalishi deyiladi. Yorug'likning tarqalishi jarayoni molekula yoki molekula tomonidan qarz olishdan iborat. Muhitda tarqaladigan elektromagnit to'lqinning energiya zarrasi va bu energiyaning qattiq burchakka nurlanishi, uning tepasi ko'rib chiqilayotgan zarrachadir. Molekula yoki zarracha yorug'likni fizik jihatdan xuddi shunday sochadi, lekin bu tarqalish mexanizmi o'lchamiga bog'liq.

Ko'p hollarda nurlanishning to'lqin nazariyasi doirasida yorug'likning tarqalishining yetarli darajada tavsifi bilan bog'liq. Ushbu nazariya nuqtai nazaridan, moddada tarqalayotgan yorug'lik to'lqinining elektr maydoni atom va molekularni tashkil etuvchi elektronlarni silkitadi va ular barcha yo'nalishlarda tarqaladigan ikkilamchi sferik to'lqinlarning markazlariga aylanadi. Shuning uchun yorug'likning tarqalishi aftidan, materiya har doim tarqalish bilan birga bo'lishi kerak. Biroq, shaffof bir jinsli muhitda tekis to'lqin yon tomonlarga sochilmasdan faqat bir yo'nalishda tarqaladi. Barcha ikkilamchi to'lqinlarning qo'shilishining bunday natijasi ularning kogerentligi bilan bog'liq.

Reley tasavvurlariga ko'ra bir jinsli gaz muhitida yorug'likning sochilishi gaz molekularining harakati bilan tushuntiriladi. Yassi to'lqinning harakatsiz zarra (molekula)lardan tashkil topgan bir jinsli muhitda tarqalishida yorug'likning sochilishi yuz bermasligi Releyga ma'lum edi. Sochilishning yuz bermasligini ikkilamchi to'lqinlar interferensiyasining natijasidir

deb qaraladi. Bir xil hajm elementidan tarqaluvchi ikkilamchi to‘lqinlar o‘rtasidagi faza siljishining o‘zgarishligi ikkilamchi to‘lqinlarning tarqalish yo‘nalishidan boshqa barcha yo‘nalishlarda o‘zaro o‘chishiga olib keladi. Yorug‘likning gazdagi sochilishini tushuntirish uchun Reley bir jinsli muhit (gaz)ning bir xil hajm elementidan nurlanuvchi ikkilamchi to‘lqinlar kogerent bo‘lmaydilar deb hisoblaydi. Bu holni Reley gaz molekulalarining uzluksiz betartib harakatining natijasida ikkilamchi to‘lqinlarning faza farqlarining o‘zgarib turishidadir – deb tushuntiradi. Bir jinsli gazning bir xil hajm elementidan chiquvchi (tarqaluvchi) ikkilamchi to‘lqinlar Reley bo‘yicha kogerent bo‘lmaganlari uchun gazda sochilgan yorug‘lik intensivligi birlik hajmdagi molekulalar soniga proporsional, demak, alohida olingan molekulaning sochilish intensivligini hisoblab molekulalar soni bo‘yicha yig‘ib chiqish mumkin. Reley tegishli hisoblarni bajarib, gazning yorug‘likni sochilish intensivligi uchun ifoda keltirib chiqargan. Shunga o‘xshash formulani sochilishning hozirgi zamon statistik nazariyasidan keltirib chiqarish mumkin.

Akademik L.I. Mandelshtam 1907-yilda chuqur nazariy tahlil va o‘tkazilgan ishonchli tajribalar asosida optik bir jinsli muhit, uni tashkil etgan molekulalar harakatdani yoki yo‘qligiga bog‘liq bo‘lmagan holda, yorug‘likni socha olmaydi, deb Reley nazariyasidagi molekulalarning harakati sochilishni yuzaga keltiradi degan asosiy taxminining xato ekanligini ko‘rsatib bergan.

Shunday qilib, biz *optik birjinsli* muhit, undagi zarralar harakatdani yoki yo‘qligiga bog‘liq bo‘lmagan holda *xira muhit* bo‘lishi mumkin emas, degan xulosaga kelamiz, demak, sochilish yuz berishi uchun muhit *optik bir jinslimas* bo‘lishi kerak.

Fizik bir jinsli muhit (sof gaz, suyuqlik, kristallar) nima hisobiga optik bir jinslimas bo‘lishi mumkin? Axir ularda yorug‘likning sochilishi kuzatiladi-ku. Bu qo‘yilgan savolga 1908-yilda polshalik olim M.Smoluxovskiy *kritik opalessensiya* nazariyasini rivojlantirib qisman javob bergan.

Ma‘lumki, kritik nuqta (temperatura) yaqinida mutlaqo shaffof bo‘lgan muhit xira bo‘lib qoladi – yorug‘likning kuchli (intensiv) sochilishi yuz beradi. Kritik nuqtaga bevosita yaqin bo‘lgan holda sochilgan yorug‘lik intensivligi $I \sim \frac{1}{\lambda^2}$ bo‘ladi. Bu hodisa *kritik sopalessensiya* deb yuritiladi.

Smoluxovskiy kritik nuqta yaqinida sochilgan yorug‘lik intensivligining tezlik bilan oshishining sababini muhit zichligining tasodifiy o‘zgarishida, ya‘ni zichlik fluktuatsiyasidadir, deb ko‘rsatadi. Zichlik fluktuatsiyasi kritik nuqta yaqinida moddaning siqiluvchanligi (dv/dp) ning chegarasiz ortib borishi hisobiga kuchayadi.

Kritik opalessensiyani eslatuvchi hodisa ikkinchi tur fazaviy o‘tish temperaturasi yaqinida ham yuz beradi.

Smoluxovskiyning zichlik fluktuatsiyasi haqidagi muhitning noldan farqli istagan temperaturasida zichlik fluktuatsiyasi mavjud bo‘ladi, degan g‘oyasi yorug‘lik sochilishining keyinchalik mualliflar tomonidan rivojlantirilgan statistik nazariyasi asosida yotadi.

REFERENCES

1. O‘zME. Birinchi jild. Toshkent, 2000-yil
2. M.A. Leontovich. Relaxation in liquids and scattering of light. J. Phys. USSR. 1941. V.4, No 6 C. 499-506
3. <https://studbooks.net>

4. <https://knowledge.allbest.ru>
5. <https://inis.iaea.org>