

QATTIR JISMLI LAZERLAR VA ULARNING AFZALLIGI

Yusupova Madinabonu A'zamjon qizi

Chirchiq oliy tank qo'mondonlik bilim yurti o'qituvchisi

Alimova E'tiborxon A'zamjon qizi

Namangan davlat universiteti magistranti. Andijon viloyati Baliqchi tumani 35 umumiy o'rta talim maktabi o'qituvchisi.

Ibragimova Dinora Ma'rufjon qizi

And tumani 54-umumiy o'rta ta'lim maktabi

Ma'lumki optik diapazondagi elektromagnit to'lqinlarning manbai har qanday moddaning tashkil etuvchi uning atom, ion yoki molekulalaridir. Bu zarralarni tashqi elektromagnit maydon ta'siri ostida uyg'ongan holatga keltirish mumkin. Uyg'ongan holatdagi atomning yashash davri 10^{-8} s ga teng. Bunday holatdagi atomga tashqi ta'sir misol uchun elektromagnit maydoni ta'sir etmasa u holda uyg'ongan holatni xarakterlovchi yuqori energetik satxdan pastki energetik satxga o'tish o'z-o'zidan ya'ni tasodifiy ravishda amalga oshadi. Bunday o'tish natijasida xosil bo'ladigan nurlanish jarayoniga spontan nurlanish deyiladi.

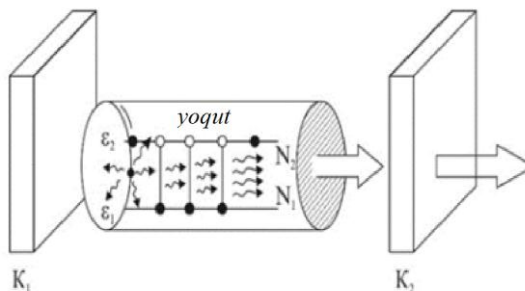
1916 yilda A.Eynshteyn jismlar nur chiqarishining kvant xarakterini tahlil qilib nurlanishni ikki turi – spontan (o'z-o'zidan) va majburiy (induksion) nurlanishlar mavjud ekanligini nazariy jixatdan asosladi. Spontan o'tish paytida uyg'ongan atomlarning yuqori energetik satxdan pastki energetik satxga o'tishi tashqi ta'sirga ya'ni elektromagnit maydon ta'siriga bog'liq bo'lmaydi, ya'ni bu holda hosil bo'ladigan nurlanish mustaqildir. 1939 yilda V.A.Fabrikant birinchi marta yorug'likni kuchaytiradigan muhit hosil qilish mumkinligini va shu muhitda nur majburiy nurlanish xisobiga kuchaytirilishi g'oyasini olg'a surdi. 1960 yilda esa T. Meyman tomonidan qattiq jismlar, optik diapazonda ($\lambda = 6943 \text{ \AA}$) ishlaydigan optik generator yasaldi. Bunday generatorlar lazerlar deb ataladi.

Lazerlar uchta asosiy qismdan iborat : aktiv muxit, majburiy yig'ish (optik nakachka) sistemasi, optik rezektor.

Aktiv muxitning agregat holatlariga ko'ra lazerlar quyidagi turlarga bo'linadi:

- a) Qattiq jism lazerlari
- b) Bo'yoq eritmasi asosida ishlaydigan bo'yoq lazer
- v) Gaz lazeri
- g) Yarim o'tkazgichli va kimyoviy lazerlar.

Qattiq jism lazerlariga misol sifatida yoqut, ittriy – alyuminiy granati (IAG) va shisha lazerlarini ko'rsatish mumkin. Aktiv ionlar kristallik yoki amorf jismlar panjaralariga aralashma sifatida kiritiladi. Qattiq jism lazerlarining aktiv moddalari uch va to'rt energetik satxlidir. Qattiq jism lazerini ishlatish qulay, oson va quvvati juda katta. Lazerlarning taraqqiyoti umuman qattiq jism lazerlaridan boshlangan.



1-rasm. Yoqut aktiv kristalida malburiy o'tish xisobiga lazer nurining hosil bo'lish sxemasi

Qattiq jism lazerlarida elektroaktiv kirishma atomlari mavjud bo'lsa, ularning ionlari energetik satxlarda yorug'lik (optik) nurlari yordamida invers to'ldirish hosil qilinadi. Bunday lazerlar samarali ishlashi uchun ular:

- Katta kuchaytirish koeffitsientiga ega bo'lishi;
- Optik jihatdan bir jinsli;
- Mexanik mustaxkam va issiqlikka chidamli;
- Texnologik ishlovlarga qulay;
- Katta o'lchamli aktiv qismlar tayyorlash imkoniga ega;
- Issiqlik o'tkazuvchanligi yuqori bo'lishi kerak.

Bu talablarga javob beruvchi aktiv elementlar soni cheklangan bo'lgani uchun qattiq jisimli lazerlar turlari ham cheklangan. Amalda ko'proq rubin, oyna va ittriy-alyuminiyli granatdan yasalgan lazerlar ishlatiladi. Neodimli shisha asosidagi lazerlarda 4 satx ishlaydi. Shisha matritsa asosidagi lazerlarning afzalligi, katta o'lchamli diametri 5-10 sm, uzunligi 2 m li aktiv elementlar tayyorlash mumkin. Bu esa katta energiyali nurlanish impulslari olish imkonini beradi. Bu lazerlar nurlanish energiyasi diapazoni kengligi va arzonligi bilan boshqa lazerlardan (rubinli) ustun turadi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Otaxo'jayev A.K., Jo'rayev B.S., Molekulyar optika. Samarqand, Universitet. 1992.
2. Фабелинский И.Л. Молекулярное рассеяние света. М. Наука. 1982.
3. Otajonov SH. Molekulyar optika. Toshkent. Universitet. 194.
4. Tursunov A.T., Tuxliboev O. Kvant elektronikasiga kirish.
5. Landsberg G.S. Optika, Nauka, M. 2005.