

Alijonov Shohruhbek Akramjon o`g`li

Andijonovdavlat pedagogika inututining Matematika va informatika yo`nalishi 1- bosqich talabasi

Muhammadova Gulnigor Erkinjon qizi

Andijonovdavlat pedagogika inututining Matematika va informatika yo`nalishi 1- bosqich talabasi

Zokirova Mohlaroyim Abduvohidjon qizi

Andijonovdavlat pedagogika inututining Fizika va astronomiya yo`nalishi 1- bosqich talabasi

Annotatsiya Ushbu maqolada Optika, optika qonunlarini o`rganish va uni hayotga tadbiiq qilishda , optik kvant generatorlari va lazerlar haqida yangi elementlarga ega bo`lishga ushbu maqola yordam beradi.

Kalit so`zlar:Optik kvant generatorlar, majburiy nurlanish, aktiv muhit, majburiy yig`ish, optik muhit , Buger qonuni , spontal nurlanish .

Annotation This article will help you to learn the laws of optics, optics and bring it to life , to have new elements about optical quantum generators and lasers.

Key words: Optical quantum generators, forced radiation, active medium, forced Assembly , optical medium , Buger's law, spontaneous radiation .

Аннотация Эта статья поможет вам изучить оптику, законы оптики и воплотить их в жизнь , а также получить новые элементы об оптических квантовых генераторах и лазерах.

Ключевые слова: Оптические квантовые генераторы, принудительное излучение, активная среда, принудительный сбор , оптическая среда , закон Бугера, спонтанное излучение .

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. 1953 yilda I.G.Basov bilan A.M.Proxorovlar, AQSh dan Ch.Tauns bilan Veberlar tomonidan santimetr to`lqin uzunligidagi elektromagnit to`lqinlarni kuchaytiradigan molekulyar generatorlar yasaldi, bu generatorlar mazerlar deb ataladi. 1960 yilda esa T. Meyman tomonidan qattiq jisimli, optik diapazonda ($\lambda = 6943 \text{ \AA}$) ishlaydigan optik generator yasaldi. Bunday generatorlarni lazerlar deb ataladi. Nurni kuchaytiradigan aktiv muhitning tipiga qarab lazerlar - qattiq jisimli, gazli, yarim o`tkazgichli va Suyuqlikli lazerlarga bo`linadi.

Yanada aniqroq aytganda lazerlarning turlarini sinflashda majburiy yig`ish (optik nakachka) usuli ham muhim rol o`ynaydi. Majburiy yig`ish usullari - optik, issiqlik, kimyoviy, elektroionizatsion va boshqa usullardan iborat bo`ladi.

Bundan tashhari generatsiyalash turi uzluksiz yoki impulsli bo`lishi mumkin.

Lazerlar uchta asosiy qismdan iborat bo`ladi:

1) Aktiv muhit - metastabil holatga ega bo`lgan modda.

2) Majburiy yig'ish (optik nakachka) sistemasi - aktiv muhitda inversiyali joylashish holatini hosil qiladigan qurilmalar. Inversiyali joylashish holati deb asosiy holatdagi atomlar soniga nisbatan uyg'ongan holatdagi atomlar sonining ko'p bo'lishiga aytiladi.

3) Optik rezonator - lazer nurlanishini shakllantiruvchi qurilma.

Biz ko'rdikki, muhitga tushgan ω chastotali nur, modda atomlaridan birining $\omega = (E_n - E_m)/\hbar$ chastotasiga mos kelsa, bu holda atom $E_m \rightarrow E_n$ holatga o'tsa, bu majburiy o'tishda u nurni yutadi. ($E_m > E_n$), agar $E_m \rightarrow E_n$ o'tish sodir bo'lsa, u holda tushayotgan nurning intensivligi muhitdan o'tishda kuchayadi.

Muhit orqali o'tgan nurning intensivligi Buger qonuniga asosan aniqlanadi

$$I = I_0 e^{-\mu X}$$

bunda, $\mu > 0$ bo'lsa, nur muhitda yutiladi, $\mu < 0$ bo'lsa, nur muhitdan o'tishda kuchayadi. Kvant generatorida $\mu < 0$ holat vujudga keltiriladi. T.Meyman yasagan birinchi qattiq jisimli muhitga ega bo'lgan lazer bilan tanishaylik. Kuchaytirgich sifatida alyuminiy oksidi Al_2O_3 olingan bo'lib (rubin yoki qizil Yoqut) kristall panjarasining ba'zi tugunlarida uch valentli Cr^{3+} (0,005%-xrom) joylashgan

Bu qizil Yoqutning uzunligi 5 sm, diametri esa 1 sm bo'lgan sterjen ko'rinishidadir. Uning asoslari o'zaro parallel va juda yaxshi silliqlangan.

Sterjenning bir tomoni nur o'tkazmaydigan kumush qatlami bilan qoplangan, ikkinchi tomoni ham xuddi shunday kumush bilan qoplangan bo'lib, bu tomon faqat 8 % nurni o'tkazadi, xolos. Asbobning sxemasi 2 - rasmda keltirilgan.

O'tish jarayoni esa quyidagicha: nurlanish Yoqut tarkibidagi xrom ionlarini E_0 asosiy energetik sathdan E_1 va E_2 uyg'ongan energetik sathlarga ko'taradi (2 - rasm). Bu uyg'ongan sathlarning yashash davomiyligi ancha kichik ($\tau \sim 10^{-7}$ c). Ulardan nurlanishsiz E_1 va E_2 sathlarga o'tish sodir bo'ladi. Bir-biriga yaqin joylashgan bu sathlarning yashash davomiyligi anchagina katta $\tau = 5 \cdot 10^{-3}$ s. Bunday sathlarni metastabil sathlar deyiladi. Metastabil sathlardagi ionlarning biroz spontan nurlanishi ham sodir bo'ladi. Kristall o'qi bo'ylab harakatlanayotgan fotonlar qaytaruvchi asoslardan ko'p marta qaytadi, bu harakat davomida ko'p sonli majburiy nurlanishlar vujudga keladi. Natijada fotonlarning kuchli oqimi kristallning shaffof tomonidagi asosi orqali tashqariga chiqadi. Shundan so'ng tashqi manbaidan yana energiya olinadi va jarayonlar bayon qilingan ketma-ketlikda takrorlanaveradi.

Metastabil sathda yiqilgan energiya shu jismning o'zida spontan nurlanish sifatida ajralib chiqadi, ya'ni lazer generatorlik vazifasini bajaradi. Shuning uchun lazerni kvant generatori deb ataladi.

Agar metastabil sathdagi majburiy nurlanish tashqi ta'sir tufayli vujudga kelsa, lazer kirish signalini kuchaytirgan bo'ladi. Bunday lazerni kvant kuchaytirgich deyiladi.

Birinchi gazli lazer 1961 yilda neon va geliy gazi aralashmasi asosida yaratildi.

Bizga ma'lumki gazlar ingichka yutilish chiziqlariga ega bo'lgani uchun gazli lazerlarda majburiy yig'ish (optik nakachka) elektr razryadi orqali amalga oshiriladi.

Geliy - neonli lazerda majburiy yig'ish ikki bosqichda amalga oshiriladi: geliy energiya tashuvchi vazifasini bajarsa, neon nurlanish hosil qiladi; gaz razryadida hosil bo'lgan elektronlar to'qnashishi natijasida geliy atomini uyg'otadi va 3 - holatga o'tadi (4-rasm).

Uyg'ongan geliy atomi neon atomlari bilan to'qnashib, ularni uyg'otadi va ular geliy satxiga yaqin bo'lgan neonning Yuqori sathlaridan biriga o'tadi. Neon atomlarini 3-sathdan quyi sathlardan biriga o'tishi $\lambda = 0,6328$ mkm. li to'liqin uzunlikdagi lazer nurlanishini vujudga keltiradi.

Lazer nurlari quyidagi xossalarga ega:

- 1) Ular Yuqori darajada kogherent va dastasi esa nihoyatda ingichka.
- 2) O'ta monoxromatik ($\Delta\lambda < 10^{-11}$ mkm).
- 3) Katta quvvatli: masalan, $W = 20$ J energiya bilan majburiy yig'ish (optik nakachka) va 10^{-3} s nurlantirilsa, nurlanish oqimi $\Phi = 2 \cdot 10^{-4}$ j/s $R = 2 \cdot 10^{10}$ BT/m².
- 4) tarqalish burchagi (ingichka) juda kchik.

hozirgi paytda f.i.k. 0,01 % - 75 % bo'lgan lazerlar mavjud. Lekin ko'pchilik lazerlarning f.i.k. i 0,1 - 1% oraliqda bo'ladi. Uy temperaturasida uzluksiz ishlaydigan quvvatli SO₂ lazer yaratildi. Bu lazer to'liqin uzunligi $\lambda = 10,6$ mkm bo'lgan infraqizil elektromagnit to'liqinlarni ishlab chiqaradi. Uning f.i.k. 30% dan Yuqoridir. Lazer nurlardan metallarni kesishda, payvandlashda, buyumlardagi nuqsonlarni aniqlashda, meditsinada nozik operatsiyalarni bajarishda, nihoyatda toza materiallar olishda, o'lchash texnikasida, alohida ham keng foydalaniladi.

ADABIYOTLAR:

1. Zaynobiddinov S., Teshaboiev A. Yarimo'tkazgichlar fizikasi. T., "O'qituvchi". 1999.
2. Akramov X., Zaynabidinov S., Teshabaev A. Yarimo'tkazgichlarda fotoelektrik hodisalar. T., "O'zbekiston". 1994.
3. Teshabaev A., Zaynabidinov S., Karimov I., Raximov R., Aliev R. Yarimo'tkazgichli asboblar fizikasi. Andijon. "Hayot". 2002.
4. Yunusov M.S., Vlasov S.I., Nazirov D.E., Tolipov D.O. Elektron asboblar. T. O'zMU.2003.
5. Teshabaev A., ZaynabidinovS., Ermatov SH. Qattiq jism fizikasi. T. "Moliya". 2001.