



RENTGEN NURLARINING FIZIK ASOSLARI

*Farg'ona Jamoat Salomatlik Tibbiyot Instituti Biotibbiyot muhandisligi va
biofizika axborot texnologiyalari kafedrası
Phd. Latipova Muhayyo Ibragimjanovna*

*Farg'ona Jamoat Salomatlik Tibbiyot Instituti "Rentgen texnikasi
texnologiyalari" yo'nalishi 624-guruh magistr talabasi
Akbaraliyeva Oyxon Avazxon qizi*

Annotatsiya: ushbu maqolada rentgen nurlarining fizik xususiyatlari, ularning hosil bo'lish mexanizmi va tibbiyotdagi qo'llanilishi haqida ma'lumotlar bayon etilgan. Maqolada rentgen nurlari elektromagnit to'lqinlar sifatida ta'riflanadi, ularning spektri, ionlashtiruvchi xususiyatlari, turlari va inson organizmiga ta'siri ilmiy asosda yoritiladi.

Abstract: This article presents information about the physical properties of X-rays, their mechanisms of generation, and their applications in medicine. X-rays are described as electromagnetic waves, and the article scientifically explores their spectrum, ionizing characteristics, types, and effects on the human body.

Kalit so'zlar: Rentgen nurlari, elektromagnit to'lqin, tormozlanish nurlanishi, xarakterli nurlanish, ionlashtiruvchi nurlanish, rentgen trubkasi

Kirish. Rentgen nurlari tibbiyotda keng qo'llaniladigan ionlovchi nurlanish turidir. Ular birinchi marta 1895-yilda Vilgelm Rentgen tomonidan kashf etilgan. Rentgen nurlari yuqori kirib borish xususiyatiga ega bo'lib, bu xususiyati ularni ichki organlarni tekshirishda qo'llash imkonini beradi [1]. Maqolada ushbu nurlarni fizikaviy tomondan chuqur o'rganish, ularning qanday hosil bo'lishi va inson salomatligiga ta'siri ko'rib chiqiladi. Ilmiy manbalar asosida rentgen nurlarining tabiati, spektri, hosil bo'lishi, ionlovchi xususiyati, xavfsizlik



choralariga oid bilimlar umumlashtirildi. Xususan, Zamonaviy fizik darsliklar va xalqaro maqolalarda ularning elektromagnit spektrdagi o'рни va qo'llanilishi batafsil tahlil qilingan [2,3].

Rentgen nurlari – ta'rif va tabiati

Rentgen nurlari — bu elektromagnit to'qlinlarning yuqori energiyali, qisqa to'qlinli spektrga mansub turidir. Ularning to'qlin uzunligi taxminan 0.01 dan 10 nanometrgacha. Rentgen nurlari material bilan o'zaro ta'sirga kirishganda ionlanish yuz beradi [4]. An'anaviy ravishda nurlar, ammo bu zamonaviy rentgen ishlab chiqarish usullari bilan eskirgan. Rentgen nurlari radioto'qlinlar, mikroto'qlinlar, ko'rinadigan yorug'lik va gamma nurlariga o'xshash elektromagnit nurlanish shaklidir. Rentgen fotonlari yuqori energiyaga ega va molekulalarni parchalash va shuning uchun tirik hujayralarga zarar etkazish uchun etarli energiyaga ega. Rentgen nurlari materialga tushganda, ba'zilari so'riladi, boshqalari esa o'tib ketadi. Odatda, energiya qanchalik yuqori bo'lsa, rentgen nurlari shunchalik ko'p o'tadi. Aynan shu kirib boruvchi kuch bizga inson tanasi yoki ob'ektlarining ichki tasvirlarini olish imkonini beradi. X-nurlarini alfa, beta yoki boshqa zaryadlangan zarralar kabi elektr va magnit maydonlar boshqara olmaydi. Rentgen nurlari yuqori darajada kirib boradi va uchta jarayon, fotoelektrik effekt, Komptonning tarqalishi yoki juft hosil bo'lishi orqali ionlanish orqali moddalar bilan o'zaro ta'sir qiladi. Yuqori kirish kuchi tufayli rentgen nurlarining ta'siri butun tanada sodir bo'lishi mumkin, ammo ular alfa zarralariga qaraganda kamroq ionlashtiruvchidir. Rentgen nurlari radiatsiyaviy himoya nuqtai nazaridan tashqi xavf hisoblanadi. Ionlashtiruvchi nurlanishning barcha ta'siriga o'xshab, yuqori ta'sirlar hujayralarga darhol zarar etkazish orqali bevosita o'tkir ta'sirga olib kelishi mumkin.

Rentgen nurlari odatda rentgen naychasi orqali hosil qilinadi.

Bu jarayon quyidagi bosqichlarni o'z ichiga oladi:



1. Elektron emissiyasi – Katod qizdirilib, elektronlar ajralib chiqadi. Katod (odatda volfram yoki boshqa yuqori haroratga chidamli material) qizdiriladi va termionik emissiya orqali elektronlar ajralib chiqadi.
2. Tezlashtirish – Bu elektronlar yuqori kuchlanish ostida (10–150 kV) anod tomon harakatlanadi.
3. 3. Anodga urilishi – Elektronlar kinetik energiyasini rentgen fotonlariga aylantiradi. Elektronlar anodga (odatda mis, molibden, volfram) urilganda ularning kinetik energiyasi quyidagicha o'zgaradi:

- **Frenkel (tormozlanish) nurlanishi** — elektronlar atom yadrosi yaqinidan o'tib, o'z yo'nalishini o'zgartiradi va energiyasi elektromagnit to'lqinga aylanishi natijasida rentgen nuri hosil bo'ladi.

Xarakterli nurlanish — elektronlar atomning ichki orbitasidagi (masalan, K yoki L qatlam) elektronlarni chiqarib yuboradi. Bo'sh qolgan orbitaga yuqori qatlamdan elektron o'tganda energiya farqi rentgen ftoni ko'rinishida chiqadi.

Bu yerda ikkita asosiy mexanizm mavjud:

a) Tormozlanish (Bremsstrahlung) nurlanishi

- Spektri uzluksiz bo'ladi.
- Energiyasi elektronlarning tezligi va materialning atom raqamiga bog'liq.
- Har xil energiyali fotonlar chiqariladi.

b) Xarakterli nurlanish[5].

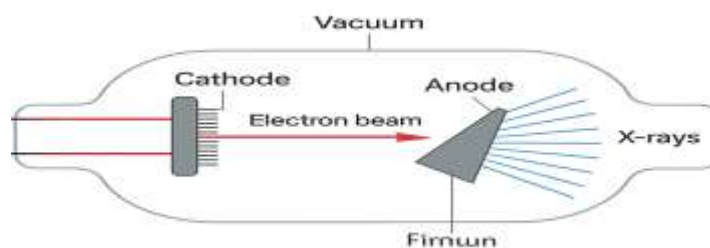
- Spektri chiziqli bo'ladi.
- Anod materialiga xos bo'lgan energiyaga ega.



- Maxsus diagnostika va tahlil ishlari uchun qo'llaniladi (masalan, rentgen spektral analizda).

Rentgen nurlarining turlari

- a) Tormozlanish nurlanishi – uzluksiz spektrga ega, elektronlar tezligi va anod materialining atom raqamiga bog'liq.
 - b) Xarakterli nurlanish – chiziqli spektrga ega, anod materialiga xos.
- Ushbu turlar maxsus diagnostika va tahlil ishlarida qo'llaniladi [6].



1-rasm. Oddiy rentgen trubkasining tuzilishi.

Gamma nurlari va rentgen nurlari o'rtasidagi asosiy farq ularning qanday hosil bo'lishidir. Gamma nurlari radionuklidning qo'zg'atilgan yadrosi radioaktiv parchalanishdan keyin cho'kish jarayonidan kelib chiqadi, rentgen nurlari esa elektronlar nishonga urilganda yoki elektronlar atom ichida qayta joylashganda hosil bo'ladi. X-nurlari odatda rentgen naychalarida elektronlarni potentsial farq (kuchlanishning pasayishi) orqali tezlashtirish va ularni maqsadli materialga (ya'ni volfram) yo'naltirish orqali ishlab chiqariladi

Xulosa

Rentgen nurlari inson tanasining ichki tuzilishini vizualizatsiya qilishda eng samarali usullardan biridir. Ularning yuqori energiyali va ionlovchi xususiyatlari tufayli tibbiyotda keng qo'llaniladi. Shu bilan birga, ular bilan ishlashda



radiatsiyaviy xavfsizlik qoidalariga rioya qilish zarur [7]. Ushbu nurlar asosan rentgen naychalarida hosil qilinadi. Elektronlar yuqori kuchlanishda anodga urilganda hosil bo'ladigan tormozlanish va xarakterli nurlanishlar asosiy manba hisoblanadi. Shu bilan birga, ular inson salomatligiga zarar yetkazmasligi uchun ularni ehtiyotkorlik bilan qo'llash, ya'ni radiatsion himoya choralariga rioya qilish zarur. Bugungi kunda rentgen nurlarining qo'llanilishi faqat oddiy tasvirlar bilan cheklanmay, balki kompyuter tomografiyasi va sinxrotron texnologiyalarida ham kengayib bormoqda.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. V.V. Vladimirov. Rentgenologiya asoslari. Moskva, 2018.
2. Sokolov V.I. Elektromagnit nurlanish fizikasi. Toshkent, 2020.
3. I.M. Karpov. Radiatsiya va inson salomatligi. Samarqand, 2019.
4. Fundamentals of Radiologic Science, R. Bushong, 2022.
5. Khan's Radiological Physics, 6th Edition.
6. Principles of X-Ray Physics, J. Hall, 2021.
7. WHO Radiation Protection Guidelines, 2023.