

## RADIOAKTIV NURLARNING INSON ORGANIZMIGA TA'SIRI

**Avezov Ismoil Yoshuzoq o'g'li**

BuDU fizika o'qituvchisi

Email: [ismoil.avezov.yoshuzoqvich@gmail.com](mailto:ismoil.avezov.yoshuzoqvich@gmail.com)

**Xusenova Eldona Eldorovna**

BuDU Fizika kafedrası talabasi

Email: [khusenovaeldona@gmail.com](mailto:khusenovaeldona@gmail.com)

***Annotatsiya:** Kundalik hayotimizda nurlanish, radioaktivlik atamalariga tez-tez duch kelamiz. Ko'pchilik ularning inson uchun zararli ekanligini bilsa-da, asl mohiyatini yaxshi anglab yetmaydi. Holbuki, atrofimizni o'rab turgan oddiy jismlar, kundalik turmushda keng foydalaniladigan materiallarda ham radioaktivlik xususiyati mavjud bo'lishi mumkin.*

*- Aholi yashaydigan binolarning asosiy qurilish materiallarining tarkibida tabiiy va sun'iy radioaktiv elementlarning yemirilishi natijasida radioaktiv gaz radon-222 izotopi hosil bo'ladi. - Bu izotop suvda yaxshi eriydi hamda havo va suv orqali odamning ichki organizmiga tushib turli xil patologik o'zgarishlarga olib keladi. Shu sababli hozirgi kunda radon-222 radioaktiv gazini o'rganish dolzarbdir.*

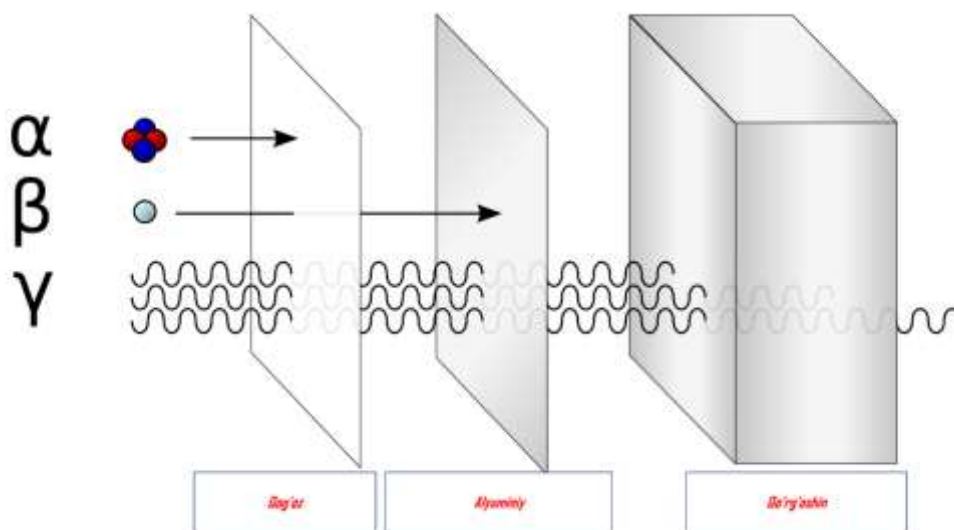
*Tabiiy radioaktiv izotoplarning tarqalishi turli hududlarda hududning geografik joylashuviga bog'liq ravishda turlicha bo'ladi. Radioaktiv izotoplar kishilar organizmiga havo, suv, iste'mol mahsulotlari biologik zanjiri orqali o'tadi va kishilarning organlarini ichkaridan nurlantiradigan ichki nurlanish manbai bo'lib qoladi. Radionuklidlarning organizmda chiqarilishi, radionuklidlarning fizikaviy-kimyoviy xossalari, yarim yemirilish davrlariga bog'liq bo'lib, to'liq chiqarilmasdan organizmdagi turli organlarda (suyakda, mushaklarda, o'pkada va boshqalarda) to'planadi. Kishilar organizmiga o'tgan radioaktiv izotoplarning xavfsiz deb belgilangan chegaraviy miqdoridan ortib ketishi kishilarning ortiqcha nurlanish olishiga olib keladi. Ortiqcha nurlanish esa sog'lom hujayralar atomlarini*

ionlashtirib, hujayralarni yemiradi, qon tarkibini o'zgartiradi, hayot uchun xavfli bo'lgan turli patologik jarayonlar (saraton, nasl kasalligi, bepushtlik, teri, qon kasalliklari) kelib chiqishiga sabab bo'lishi mumkin. Shuning uchun ham atrof-muhit namunalarning tarkibidagi radionuklidlar miqdorini, o'zgarishini, migratsiyasini nazorat qilish, radionuklidlarning to'planishini kamaytirish chora-tadbirlarini izlash kishilarning radiatsion xavfsizligini ta'minlashda tabiiy fanlar oldida turgan dolzarb muammolardan biri hisoblanadi.

**Kalit so'zlar:** praton, alfa zarra, neytron, gamma, beta nurlanish, fottoefekt, Kompton efekti, Elektron pozitron jufti hosil bo'lishi, energiya, kimyoviy o'zgarishlar.

Biz bugungi kunda eng dolzarb mavzulardan biri bo'lgan radioaktiv nurlarning inson organizmiga ta'sirini qarar ekanmiz avvalam bor biz radiatsiya tushunchasini kiritib olmog'imiz zarur.

Radioaktivlik bu yadro o'zidan ma'lum bir energiyali zarrani yoki nurlanishni chiqarib bir turdan boshqa turga o'tishini tushunamiz. Chiqarilgan nurlanish turli energiyali va turli xil zaryadli har zarralar bo'lishi mumkin, ushbu chiqqan zarra turiga qarab biz radioaktivlikni turlarga ajratamiz. Masalan, yadrodan ajralib chiqadigan zaralarga misol qilib, alfa zarra  ${}^4_2\alpha$ , praton  ${}^1_1p$ , neytron  ${}^1_0n$ , beta  ${}^0_{\pm}\beta$ , gamma  ${}^0_0\gamma$  ...larni keltirish mumkin.



	O'tish turi	$\Delta Z$	$\Delta A$	Jarayon	Tasirlash ish	Birinchi ochgan olimlar
1	$\alpha$ - o'tish	-2	-4	${}^A_Zx \rightarrow {}^{A-4}_{Z-2}y + {}^4_2He$	S+E	E.Rezerford 1899 - yil
2	$\beta$ - o'tish	$\pm 1$	0	—	W	—
3	$\beta^-$ yemirilish	+1	0	${}^A_Zx \rightarrow {}^A_{Z+1}y + e^- + \bar{\nu}_e$	W	E.Rezerford 1899 - yil
4	$\beta^+$ yemirilish	-1	0	${}^A_Zx \rightarrow {}^A_{Z-1}y + e^+ + \nu_e$	W	I.Jolio – Kyuri F.Jolio – Kyuri 1934- yil
5	K - qoplash	-1	0	${}^A_Zx + e^- \rightarrow {}^A_{Z-1}y + \bar{\nu}_e$	N	A.Alberes 1937-yil
6	$\gamma$ nurlanish	0	0	${}^A_Zx \rightarrow {}^A_Zy + \gamma$	E	P.Villard 1900- yil
7	Spontan bo'linish	$\sim \frac{Z}{2}$	$\sim \frac{A}{2}$	${}^A_Zx \rightarrow {}^{A_1}_{Z_1}y + {}^{A-A_1}_{Z-Z_1}\tilde{y}$	S+E	K.A.Petrjak G.N.Flerov 1940 - yil
8	Protonli radioaktivlik	-1	-1	${}^A_Zx \rightarrow {}^{A-1}_{Z-1}y + {}^1_1H$	S+E	J.Cherni va boshq. 1970
9	Ikki protonli radioaktivlik	-2	-2	${}^A_Zx \rightarrow {}^{A-2}_{Z-2}y + {}^1_1H + {}^1_1H$	S+E	J.Cherni va boshq.1983

Radioaktiv yemirilishlarning turlarini quyidagicha izohlash mumkin:

Ushbu jadvalda radioaktiv nurlarning hosil bo'lish jarayoni va 1-bo'lib qaysi olim tomonidan aniqlanganligi va qanday ta'sirlarda kuzatilishini ko'rishimiz mumkin.

Simvollar S – kuchli tasirlashish , E – elektromagnit va W – kuchsiz tasirlashishlarni ifodalaydi.  $\Delta Z$  va  $\Delta A$  – “siljish qoidasi”

Quyida berilgan nurlanishlar zaryadi va masasi mavjud bo'lganligi sababli ularni ma'lum maydon ta'sirida yo'nalishidan og'dirish mumkin. Ammo gamma nurlanish bular orasida eng inson hayoti uchun havf tug'diruvchi nurlardan hisoblanadi. Bu gamma nurlanish massasi va zaryadi yo'qligi bilan tushunriladi.

Gamma nurlanish muhitdan o'tganda muhitda asosan 3 xil ta'sirni kuzatish mumkin.

- I. Fotto efekt.
- II. Kompton efekti.
- III. Elektron pozitron jufti hosil bo'lishi.

Gamma-nur alfa, beta-yemirilishlardan so'ng, yadro reaksiyalaridan keyin vujudga keladi, yemirilishlardan keyin energiyasi 10 keV-5 MeV gacha reaksiyalardan keyin esa  $\sim 20$  MeV gacha yetishi mumkin.

Inson organizmidan ushbu radioaktiv nurlar o'tishida ham yuqoridagi 3 xodisani kuzatish mumkin bo'ladi, o'z navbatida bu jarayonlar sodir bo'lishi ehtimoligi gamma nurlanish energiyasiga bog'liq bo'ladi. Radioaktiv nurlanishlar muhit ichidan o'tganda quyidagi qonun bo'yicha o'z intensivliklarini yo'qotib boradilar.

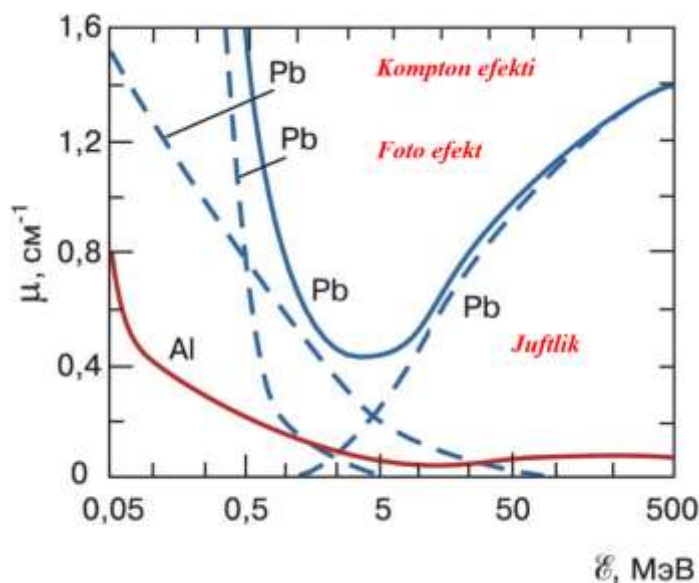
$$I = I_0 e^{-\mu \Delta x}$$

$I_0$  – boshlang'ich intensivlik,  $\mu$  – yutilish ko'fsenti,

$\Delta x$  – yutilish chuqurligi,  $I$  – Natijaviy intensivlik

Gamma nurlarning muhitda to'la yutilish ko'fsienti yuqoridagi uch jarayon hisobiga yutilish ko'fsientlari yig'indisidan iborat:

$$\mu = \mu_f + \mu_k + \mu_j$$



Kichik energiyalar  $E_\gamma < E_1$  sohasida fotoeffekt, oraliq energiyalar  $E_1 < E_\gamma < E_2$  sohasida Kompton effekti, yuqori energiyalar  $E_2 < E_\gamma$  sohasida juftlik hodisasi ro'y berish ehtimolligi yuqori bo'ladi.  $E_1$  va  $E_2$  energiyalar turli muhitlarda har xil qiymatga ega. Masalan, alyuminiy uchun  $E_1 = 0.05$  va  $E_2 = 15 \text{ MeV}$ , qo'rg'oshin uchun esa  $E_1 = 0.5$  va  $E_2 = 5 \text{ MeV}$  va h.k.

Radiatsiya – bu energiyaning zarrachalar yoki to'lqin shaklida tarqalishidir.

Odamlar nurlanish bilan bevosita ishlaydimi yoki ishlamaydimi, bundan qat'i nazar ularning radioaktiv nurlanishlar bilan ta'sirlashuvini uchta kategoriyaga ajratish mumkin, chunki insoniyat doimo nurlar maydoni ichida hayot kechiradi:

**A- kategoriya**, bunga bevosita nurlanish manbalari bilan ishlovchi odamlar, ya'ni yadro qurilmalari, yadro reaksiyalari, aktivatsion tahlil, radiopreparat ishlab chiqarish va h.k. ish olib borayotgan shaxslar kiradi.

**B- kategoriya**, bunga bevosita nurlanish manbalari bilan ishlamaydigan, lekin ish joylari nurlanishlar maydoni yaqinida joylashgan nazariy fiziklar, buxgalteriya xodimlari, kutubxona xodimlari, kommunal xizmatchilari va h.k. kiradi.

**V- kategoriya**, bunga viloyat, o'lka, respublika aholisi kiradi. Bu toifadagi odamlarga tabiiy fon nurlanishigina ta'sir ko'rsatadi.


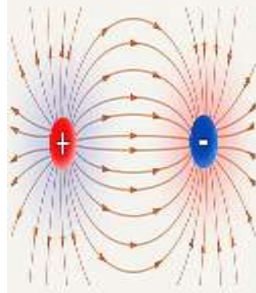

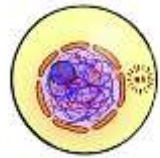

1-jadvalda A-, B-, va V-kategoriyadagi odamlar uchun nurlanish dozasining bir yilligidagi chegaraviy qiymatlari ko'rsatilgan.

A-, B- kategoriyalarda ko'rsatilgan doza qiymatlari ichiga odamlarni tibbiyot jarayonlarida va tabiiy fon nurlanishlaridan olgan doza qiymatlari kirmaydi.

**1-jadval.**

Dozaning chegaraviy qiymati	NRB-76/87		SanPiN (mZv)			Xalqaro norma	
	A	B	A	B	V	A	B
Efektiv doza (odam badani)	-	-	20	2	1	O'rtacha 5-yilda 20	O'rtacha 5-yilda 1
Ekvivalent doza (odam badani)	50	5	-	-	-	-	-
(ko'z gavhari)	150	15	150	15	15	150	15
(teri)	300	30	200	-	-	500	-
(suyak tovon)	300	30	200	-	-	500	-

Nurlanishning organizm to'qimalariga ionlashtiruvchi ta'sirini qaraylik.

<p><b>Zaryadlangan zarrachalar.</b> Organizm to‘qimalariga kirgan alfa va betta zarrachalar atom elektronlariga yaqinlashib ular bilan o‘zaro harakati tufayli energiyasini yo‘qotadi. Gamma nurlanish va rentgen nurlari o‘zining energiyasini moddaga bir necha usullar bilan beradi va natijada elektrik o‘zaro harakatga olib keladi.</p>	
<p><b>Elektrik o‘zaro harakat.</b> Kirgan nurlanishdan so‘ng o‘nlab trillion sekundlarda organizmdagi to‘qimaning tegishli atomiga yetadi, shu atomdan elektron ajraladi. U manfiy zaryadlangan. Shu sababli dastlabki neytral atomlardan qolganlari musbat zaryadlangan bo‘lib qoladi. Bu jarayon ionlashish deb aytiladi. Ajralayotgan elektronlar boshqa atomlarni ionlashtirish bilan davom etadi.</p>	
<p><b>Fizik-kimyoviy o‘zgarishlar.</b> Erkin elektronlar va ionlashgan atomlar shunday holatda to‘xtab qolmaydi va sekundning o‘n milliardlar vaqtida murakkab zanjirli reaksiyada ishtirok etadi, natijada yangi molekulalar sodir bo‘ladi, shundan tajovuzli erkin radikal kabi.</p>	
<p><b>Kimyoviy o‘zgarishlar.</b> Navbatdagi sekundning millionlar qismida hosil bo‘lgan erkin radikallar bir-biridan ta’sirlanadi va reaksiya zanjiri orqali boshqa oxirigacha o‘rganilmagan molekulalarni ham, qaysiki biologik tomondan to‘qimalarni normal faoliyati uchun kerakli molekulalar kimyoviy modifikasiyasini chaqirishi mumkin.</p>	
<p><b>Biologik samaralar.</b> Bir necha sekundda biokimyoviy o‘zgarishlar sodir bo‘lishi mumkin, nurlangandan o‘n yillardan so‘ng to‘qimani o‘lishi yoki ularda rakni keltirib chiqarishi mumkin.</p>	

*Organizmda nurlanishning darajasiga bog'liq holda quyidagi natijalar bo'lishi mumkin:*

1. o'tkir nur kasalligi;
2. markaziy asab tizimining buzilishi;
3. mahalliy nurdan kuyish;
4. yomon o'smalar hosil bo'lishi;
5. -leykozlar (oqqon);
6. -immun kasalliklari;
7. -farzandsizlik;
8. -buzilishlar.

**Xulosa:** Aholi yashaydigan binolarning asosiy qurilish materiallarining tarkibida tabiiy va sun'iy radioaktiv elementlarning yemirilishi natijasida radioaktiv gaz radon-222 izotopi hosil bo'ladi. - Bu izotop suvda yaxshi eriydi hamda havo va suv orqali odamning ichki organizmiga tushib turli xil patologik o'zgarishlarga olib keladi. Shu sababli hozirgi kunda radon-222 radioaktiv gazini o'rganish dolzarbdir. Agarda radiatsion xavfsizlik reoya qilinmasa yuqorida keltilgan muomolar yuzaga kelishi mumkin. Shuning uchun radiatsion xavfsizlik bugungi kunda dolzarb yo'nalishdan biri deb qaralmog'i zarur.

### ADABIYOTLAR

1. Аvezов Исмоил Ёшузoқ ўғли. Основные физические процессы энерговыделения в реакторах.//theory and analytical aspects of recent research. International scientific-online conference: Part 1, Issue 5: MAY 31st 2022// <https://doi.org/10.5281/zenodo.6598661>
2. Avezov I.Yo. Energiyaga ehtiyojni qoplashda aes dan foydalanish istiqbollari.// \_\_Ўзбекистонда илмий тадқиқотлар: даврий анжуманлар:'. Май 2022 16-қисм
3. Avezov Ismoil Yoshuzoq o'g'li. Respublikamizda aes dan foydalanish istiqbollari.//''Involta Ilmiy Jurnal. Vol. 1 No.6 (2022). Vebsayt: <https://involta.uz/>