

Article

Mirzo Ulug'bek nomidagi O'zbekiston Milliy universiteti Fizika fakulteti va Tezlatgichlar binolarida tabiiy radiatsiyaviy fon

A.I. Eshnazarov ^{*1} , S.K. Maxmudov ¹ , I. Xolbayev ¹ 

¹ Fizika fakulteti, Mirzo Ulug'bek nomidagi O'zbekiston Milliy universiteti, Toshkent, 100174, O'zbekiston
eshnazarovazizbek94@gmail.com (A.E.), sirojiddin890922@gmail.com (S.M.), kholbaev1950@gmail.com (I.X.,)

* Correspondence: eshnazarovazizbek94@gmail.com; Tel.: +998 93 5617074 (A.E.)

Xulosa:

Maqolada O'zbekiston Milliy universiteti Fizika fakulteti va Tezlatgichlar binolari ichki va tashqi qismlarida tabiiy ionlashtiruvchi nur manbalari hosil qiladigan gamma nurlar yutilish dozalarining o'lchangan miqdorlari va binolarda joylashgan o'quv va ilmiy laboratoriya xonalaridagi radiatsiya fonini o'lchash natijalari keltirilgan. O'lchash natijalari miqdorlari O'zbekiston Respublikasida qabul qilingan SanPiN №01-193 sanitariya normalarida aholi uchun qabul qilingan 0.01 Sv/yil qiymatdan kichik va dunyo mamlakatlari AQSh, Yaponiya, Rossiya va boshqa mamlakatlarda o'lchangan tabiiy ionlashtiruvchi nur manbalarining o'rtacha doza miqdorlari chegarasida ekanligini ko'rsatdi.

Kalit so'zlar: Tabiiy radiatsiya, radionuklidlar, tabiiy radiatsion fon, gamma-nurlanish dozasi, radiatsion xavfsizlik.

Natural Radiation Background in the Physics Faculty and Accelerator Buildings of the National University of Uzbekistan Named after Mirzo Ulugbek

Azizbek I.Eshnazarov ^{*1} , Sirojiddin K.Makhmudov ¹ , Isobek Kholbayev ¹ 

¹ Faculty of Physics, National University of Uzbekistan named after Mirzo Ulugbek, Tashkent, 100174, Uzbekistan
eshnazarovazizbek94@gmail.com (A.E.), sirojiddin890922@gmail.com (S.M.), kholbaev1950@gmail.com (I.Kh.,)

Abstract:

The article presents the measured values of gamma-radiation absorbed dose rates produced by natural sources of ionizing radiation in the indoor and outdoor areas of the Faculty of Physics and Accelerator Buildings of the National University of Uzbekistan, as well as the results of radiation background measurements conducted in the educational and research laboratories located within these buildings. The measurement results showed that the obtained dose rates are lower than the annual public exposure limit of 0.01 Sv/year established by the sanitary regulations SanPiN No. 01-193 of the Republic of Uzbekistan and are within the range of average dose levels from natural sources of ionizing radiation reported in various countries, including the United States, Japan, Russia, and others.

Keywords: Natural radiation, radionuclides, natural radiation background, gamma-radiation dose, radiation safety.

Kirish

XXI asrda inson faoliyatining asosiy qismi yopiq muhitda — turar joylar, ofislar, ta'lim va ishlab chiqarish binolarida kechayotgani sababli, ushbu muhitning ekologik va fizik xavfsizligini ta'minlash zamonaviy ilmiy tadqiqotlarning ustuvor yo'nalishlaridan biriga aylangan. Ayniqsa, inson tomonidan sezilmaydigan, biroq uzoq muddatli va akkumulyativ ta'sirga ega bo'lgan omillar orasida tabiiy radiatsiya alohida ahamiyat kasb etadi.

Iqtibos: A.I. Eshnazarov, S.K. Maxmudov, I. Xolbayev. Mirzo Ulug'bek nomidagi O'zbekiston Milliy universiteti Fizika fakulteti va Tezlatgichlar binolarida tabiiy radiatsiyaviy fon. **2026**, 3,2, 1.
<https://doi.org/>

Olingan: 010.02.2026

Tuzatilgan: 30.03.2026

Qabul qilingan: 05.03.2026

Nashr qilingan: 30.04.2026

Copyright:



Tabiiy radiatsiya manbalari yer qobig'ida keng tarqalgan uzoq yashovchi radionuklidlar — uran-238 (^{238}U), toriy-232 (^{232}Th) va kaliy-40 (^{40}K), shuningdek kosmik nurlanish oqimlari bilan belgilanadi.

Ushbu radionuklidlarning parchalanish jarayonlari natijasida hosil bo'ladigan radioaktiv komponentlar qurilish materiallari, tuproq va atmosfera orqali bino ichki muhitiga kirib, yopiq inshootlarda o'ziga xos radiatsion fonni shakllantiradi [1].

Tabiiy radiatsion fonning eng muhim komponentlaridan biri — radon-222 (^{222}Rn) bo'lib, u uran-238 parchalanish zanjiri mahsulidir. Radon rangsiz, hidsiz va kimyoviy jihatdan inert gaz bo'lib, yopiq muhitda to'planish xususiyatiga ega. U uzoq muddat davomida nafas olish orqali inson organizmiga kirib, ichki nurlanish manbai sifatida salomatlikka salbiy ta'sir ko'rsatadi. Ilmiy manbalarga ko'ra, radon va uning parchalanish mahsulotlari o'pka saratoni rivojlanishida muhim xavf omillaridan biri hisoblanadi.

So'nggi tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, binolarning ichki muhitida shakllanadigan tabiiy radiatsion fon inson organizmiga doimiy past dozali ionlashtiruvchi nurlanish manbai sifatida ta'sir ko'rsatadi. Ushbu ta'sir qisqa muddatda sezilmasligi mumkin, biroq uzoq muddat davomida biologik tizimlarda kumulyativ o'zgarishlarni yuzaga keltirib, salomatlikka salbiy ta'sir ehtimolini oshiradi [1]. Binolarning tabiiy radiatsion fonini baholash va radiatsion xavfsizlikni ta'minlashga qaratilgan ilmiy izlanishlar muhim ilmiy-amaliy ahamiyatga ega.

Mazkur tadqiqot universitet hududida joylashgan Fizika fakulteti va Tezlatgichlar binolari va binolardagi yadro fizikasi o'quv laboratoriyalaridagi tabiiy radiatsion fon darajasini o'rganish hamda amaldagi sanitariya va gigiyenik me'yorlarga muvofiqligini baholashga bag'ishlangan.

Tadqiqotning maqsadi — tanlangan binolarda tabiiy radiatsion fon darajasini aniqlash, uning asosiy manbalari ta'sirini baholash va ichki muhitning radiatsion xavfsizligini ta'minlashga qaratilgan asoslangan tavsiyalar ishlab chiqishga qaratilgan.

Mazkur maqsadga erishish uchun quyidagi vazifalar belgilandi:

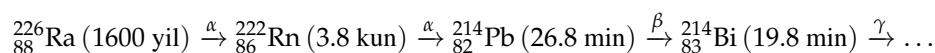
- binolarda radiatsion fon darajasini o'lchash va baholash;
- natijalarni amaldagi me'yorlar bilan solishtirish;
- radiatsion xavfsizlikni ta'minlash bo'yicha tavsiyalar taklif etish.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi: Radon (Rn-222) binolardagi tabiiy fon nurlanishining asosiy manbai hisoblanadi. Uni monitoring qilish barcha zamonaviy laboratoriyalarda, jumladan O'zbekistonda olib boriladi. Radonni (Rn-222) aniqlashda quyidagi usullardan foydalaniladi.

Passiv usul: Qattiq holatdagi iz detektorlaridan foydalanish, masalan CR-39 detektoridan. Radon parchalanishi natijasida hosil bo'lgan alfa zarralari CR-39 plastmassada mikroskopik shikastlanishlar (izlar) qoldiradi, keyin ular kimyoviy yo'l bilan ochiladi va mikroskop ostida sanab chiqiladi. Bu usuldan O'z FA Yadro fizikasi institutida (A. Vasidov), O'z FA Fizika-texnika institutida (R. Yafasov va boshqalar) va Navoiy tog'-kon institutida (A. Muzaffarov va b.) foydalanishadi.

Faol usul: Kun davomida havoda radon darajasining o'zgarishini uzluksiz onlayn monitoring qilish uchun ionlash kameralari, ssintillyatsion va yarimo'tkazgich detektorlaridan O'zbekiston Milliy universiteti va Samarqand davlat universitetida (T. Mo'minov va b.) foydalaniladi.

Faol usulda Radon (Rn-222) radionuklidining ketma-ket quyidagi sxema bo'yicha



parchalanishi natijasida paydo bo'ladigan hosilaviy ^{214}Pb (295 keV, 352 keV) va ^{214}Bi (1120 keV, 1764 keV, 609 keV) yadrolarining gamma nurlari qayd qilinadi.

Keyingi yillarda plastmassali ssintillyatsion detektorlari asosida ishlab chiqilgan va zamonaviy o'lchash va o'lchash natijalarini matematik tahlil qilishning avtomatik usuliga ega, yuqori aniqlik va qulay foydalanish imkoniyatiga ega bo'lgan DKS-AT1121 dozimetridan [2] foydalanish imkoniyati paydo bo'ldi.

Ushbu maqolada ilk bor DKS-AT1121 dozimetridan foydalanib O'zbekiston Milliy universiteti Fizika fakulteti binosining tevarak atrofi, bino qavatlar, yerto'lasi va 321-xonadagi yadro fizikasi bo'yicha o'quv laboratoriyasi va 321-xona ichida joylashgan radioizotoplar omboridagi radiatsion fonni o'lchash natijalari; radioizotoplar omboridagi o'quv maqsadlarida qo'llaniladigan izotoplarning

dozimetrik parametrlarini o'lchash natijalari va hamda O'zMU Tezlatgichlar binosi tevarak atrofi, bino qavatlari, yerto'lasi, binodagi radioizotoplar ombori va EG-2 Elektrostatik Tezlatgich joylashgan mashina zalida o'lchangan radiatsion fon natijalari keltirilgan. Tezlatgich mashina zalidagi fon qiymatlari Tezlatgichning ishchi holatida, ya'ni unda tezlatilgan protonlar energiyasi 350 keV va tokining qiymati 10 mA bo'lgan holda va Tezlatgich ishchi holda bo'lmagan vaqtda o'lchangan qiymatlari keltirilgan.

Materiallar va usullar

Gamma nurlari doza quvvatini o'lchash. Tadqiqot yopiq inshootlarda shakllanadigan tabiiy radiatsion fonni baholashga qaratilgan bo'lib, nazariy tahlil hamda matematik-statistik usullarni asosida amalga oshirildi. Doza quvvatini o'lchashlar ATOMTEX (Scientific Production Unitary Enterprise, Belarus) tomonidan ishlab chiqilgan DKS-AT1121 rentgen va gamma radiatsiya dozimetrida bajarildi [2]. Ushbu qurilma (Rasm.1.) ionlashtiruvchi nurlanish manbalari tomonidan muhitda hosil qilinadigan doza quvvati va yig'ilgan dozani yuqori aniqlikda o'lchash imkonini beradi.



Figure 1. DKS-AT1121 X-ray and Gamma Radiation Dosimeter

Rasm 1. DKS-AT1121 rentgen va gamma radiatsiya dozimetri

Doza quvvatini o'lchash energiyasi 25 keV dan 3 MeV diapazonida bo'lgan rentgen va gamma-nurlanish doza quvvatini dozimetrga o'rnatilgan «0,025–3 MeV» qopqog'i bilan pol sathidan 1 metr balandlikda amalga oshirildi.

DKS-AT1121 rentgen va gamma nurlanish dozimetri gamma nurlanish dozasi quvvatini o'lchash uchun 1 va 2-toifali ishchi nur standartlari asosida GOST 8.087 bo'yicha sertifikatlangan va $P = 0.95$ ishonch oralig'ida $\pm 5\%$ dan kam bo'lmagan aniqlik bilan doza quvvatini $0.07 \mu\text{Sv}/\text{soat}$ dan $7 \text{ Sv}/\text{soat}$ gacha bo'lgan diapazonda o'lchash uchun mo'ljallangan.

DKS-AT1121 dozimetri diametri 30 mm va balandligi 15 mm bo'lgan plastik ssintillyatsiya detektori asosida yaratilgan. Rentgen va/yoki gamma nurlanishi ta'sirida detektorda hosil bo'lgan yorug'lik chaqnashlarini unga ulangan fotoelektron kuchaytirgich elektr signaliga aylantiradi. Dozimetr ekranda o'lchangan doza quvvati va statistik o'lchash xatosi aks etadi. Tanlangan nuqtada o'lchovlar takrorlanish sharoitida besh marta nisbiy statistik xato $\pm 15\%$ dan kam bo'lmagan holda amalga oshirildi va ularning o'rtacha qiymatlari 1–4-jadvallarda keltirilgan.

Natijalar

1. O'zMU Fizika fakulteti binosi qavatlari, yerto'lasi va yadro fizikasi o'quv laboratoriyasi radioizotoplar omborida doza quvvatini o'lchash natijalari

2 va 4-rasmlarda fizika fakulteti o'quv binosi sxemasi va unda doza o'lchangan nuqtalar joylashuvi tasvirlangan. O'lchash natijalari 1 va 2-jadvallarda jamlangan.

O'zMU Fizika fakulteti binosi yerto'lasi, bino qavatlari, 321-xonada yadro fizikasi o'quv laboratoriyasida joylashgan radioizotoplar ombori va tashqi tevaragida rentgen va gamma nurlanish doza quvvatining o'lchangan qiymatlari 1-jadvalda jamlangan. Natijalar quyidagi xulosalarni chiqarishga asos beradi:

Bino yerto'lasi va 1-4 qavatlar yo'laklarida qayd qilingan energiyasi 25 keV dan 3.0 MeV gacha bo'lgan rentgen va gamma nurlarning o'lchangan o'rtacha doza quvvati 165 nZv/h (156-174) ekanligi aniqlandi;

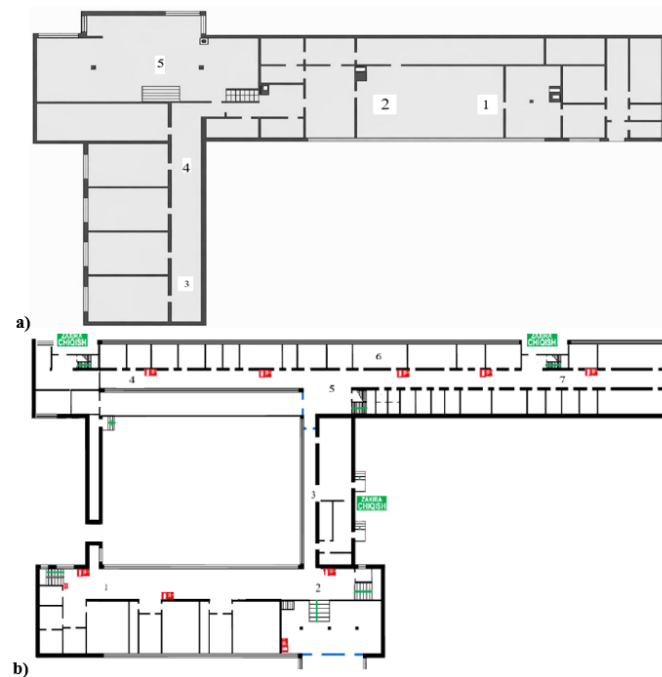


Figure 2. a) Basement and b) First-floor plans

Rasm 2. a) Yerto'la va b) 1-qavat sxemalari

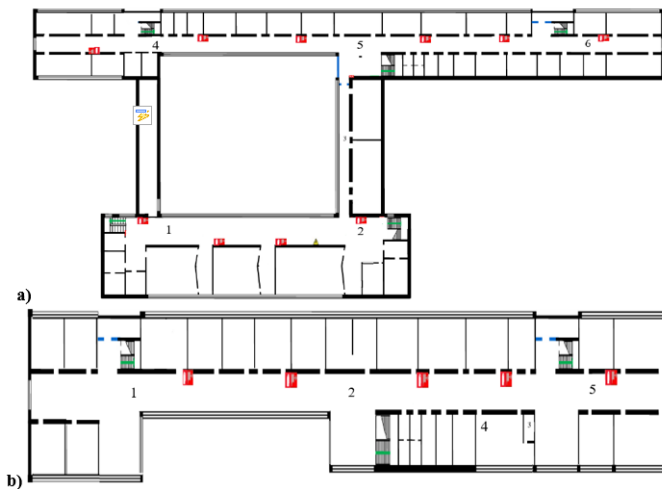


Figure 3. a) Second-floor and b) Third-floor plans

Rasm 3. a) 2-qavat va b) 3-qavat sxemalari

Bino yerto'lasini va 1-4 qavatlar yo'laklarida qayd qilingan energiyasi 25 keV dan 3.0 MeV gacha bo'lgan rentgen va gamma nurlarning o'lchangan o'rtacha doza quvvati 165 nZv/h (156-174), bino tevarak atrofidagi ochiq nuqtalarda o'lchangan qiymati 145 nZv/h bo'lgan doza quvvatidan 15 % (165:145) ko'p ekanligi aniqlandi. Bunday farqni bino qurilishida ishlatilgan materiallar tarkibidagi uzoq yashovchi ^{238}U , ^{232}Th radioizotoplari va ularning yemirilishida hosil bo'luvchi hosilaviy izotoplar hamda ^{40}K izotopining nisbiy hisssasi va bino yerto'lasini va yo'laklarida radon gazi izotoplarining nisbatan to'planib qolishi bilan izohlash mumkin;

Yadro fizikasi o'quv laboratoriyasidagi (321-xona) radionuklidlar omborida rentgen va gamma nurlarning o'lchangan o'rtacha doza quvvati 380 nZv/soat, yani o'rtacha fonga nisbatan 2,3 marta (380:165) ortiq ekanligi aniqlandi. Doza quvvatining 321-xonada joylashgan radioizotoplar omborida oshiqcha qiymatini omborxoga joylashgan devorlarining qalinligi 12 mm po'latdan yasalgan SN-12 tipli radioizotoplar seyfidan saqlanayotgan va ro'yxati 4-jadvalda sanab o'tilgan radioizotoplarining seyf devorlari tashqarisida hosil qilgan doza quvvati bilan izohlanadi. Bu hol o'quv jarayonida

**Figure 4.** a) Second-floor and b) Third-floor plans**Rasm 4.** a) 4-qavat va b) bino tashqarisi sxemasi

Table 1. O'zMU Fizika fakulteti binosi yerto'las, bino qavatlar, radioizotoplar ombori va tashqi tevaragida rengen va gamma nurlanish doza quvvatining o'lchangan qiymatlari

Jadval 1. O'zMU Fizika fakulteti binosi yerto'las, bino qavatlar, radioizotoplar ombori va tashqi tevaragida rengen va gamma nurlanish doza quvvatining o'lchangan qiymatlari

№ o'lchov nuqtalari	O'lchangan doza quvvati, nZv/h					
	Yerto'la	1-qavat	2-qavat	3-qavat	4-qavat	Binoning tashqarisi
1	165	158	167	163	162	131
2	156	146	171	166	164	147
3	174	150	168	173	163	144
4	182	156	176	380*		157
5	142	160	178	174		159
6		158	187			148
7		162				144
8						135
O'rta qiymat	164	156	174	169/380*	163	145
Bino qavatlaridai doza quvvatining o'rta qiymat				165/380*		

*) 321-xonada joylashgan yadro fizikasi laboratoriyasi radioizotoplar omborida fon ko'rsatgichi

qo'llanilayotgan radioizotoplarning ish o'rinarida hosil qiladigan doza quvvatlarini ham aniqlash zarurligini ko'rsatdi.

Yadro fizikasi o'quv laboratoriyasidagi (321 xona) radionuklidlarning doza quvvatlari.

O'lchash ishlari Atomtex (Belarusiya) firmasi tomonidan ishlab chiqilgan DKS-AT 1121 turdagi Rentgen va gamma nurlanishlarni qayd qiluvchi dozimetrdan yordamida olib borildi. O'lchash natijalari 2-jadvalda jamlangan. Fon :147 nZv/h.

Barcha o'lchangan radioizotoplar doza quvvatining masofaga qarab o'zgarishi eksponensial tarzda kamayishi kuzatildi. Bu hol yutilish egri chizig'i i nuqtaviy manbadan chiqayotgan parallel nurlar dastasining eksponensial ko'rinishda kechishini ko'rsatadi.

Radionuklidlardan eng qisqa masofada ($d=0$ sm) o'lchangan qoza quvvati $13,4 \mu\text{Zv/h}$ ga teng bo'lib, bu qiymat Stronsiy-90 $\rightarrow$ Ytriy - 90 parchalanish zanjirida hosil bo'ladigan beta-zarrlarining tormozli doza quvvatiga mos va ish o'rni uchun SanPin 0193-6 da ruxsat etilgan normadan past.

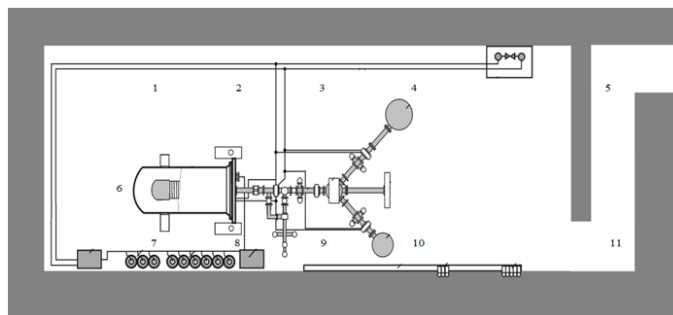
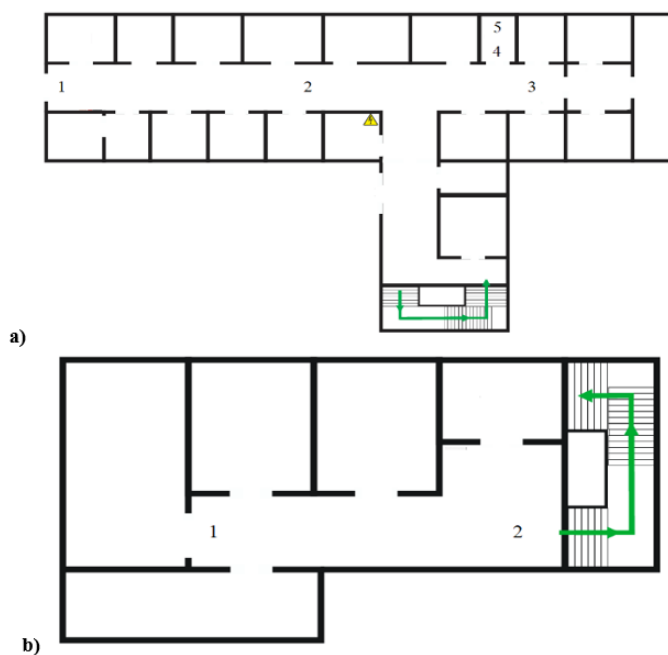
2. O'zMU Tezlatkichlar laboratoriyasi binosi qavatlar va yerto'lasining sxemasi va gamma fon o'lchovlari natijalari

5-7 rasmlarda O'zMU Tezlatkichlar laboratoriyasi mashina zali – yerto'las, bino qavatlar, radioizotoplar ombori, bino tevarak atrofi va o'lchash nuqtalari sxemasi ko'rsatilgan. Radiatsion

Table 2. Variation of the Dose Rate of Point Radioisotopes with Distance**Jadval 2.** Nuqtaviy izotoplar doza quvvatining masofaga qarab o'zgarishi

Radionuklidlar	Doza quvvati, $\mu\text{Zv/h}$				
	d = 0 m	d = 10 m	d = 20 m	d = 30 m	d = 50 m
Stronsiy - 90	13,4	0,92	0,36	0,25	0,179
Seziy - 137	3,4	0,45	0,26	0,19	0,17
Ameritsiy - 241	0,62	0,18	0,16	0,16	0,15
Miks – uch radionuklidli	4,1	0,50	0,28	0,21	0,16
№ 133	13,1	1,08	0,42	0,25	0,18
№ 240	18,1	1,41	0,45	0,30	0,20
№ 1	0,66	0,20	0,17	0,16	0,15
№ 2	5,4	0,55	0,26	0,27	0,18

nurlanishlarning tanlangan nuqtalardagi o'lchangan doza quvvatlar haqidagi tajriba natijalari 3-jadvalda jamlangan. O'lchashlar pol sathidan 1 metr balandlikda bajarilgan.

**Figure 5.** Accelerator Machine Hall**Rasm 5.** Tezlatgichlar mashina zali**Figure 6.** Accelerator Building: a) First Floor and b) Second Floor**Rasm 6.** Tezlatgichlar binosi a) 1-qavat va b) 2-qavatlar

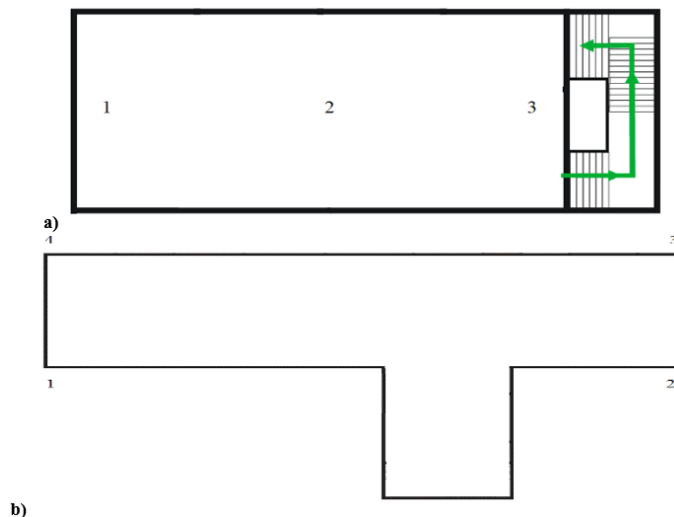


Figure 7. Accelerator Building: a) Intermediate Floor and b) Exterior View

Rasm 7. Tezlatgichlar binosi. a) oraliq qavat va b) tashqi tarafi

Tezlatgichlar binosi mashina zalidagi o'lchashlar ikki rejimda: (a) Tezlatgich ish rejimida bo'lmagan holda va (b) tezlatgichda tezlatilgan protonlar energiyasi 350 keV va protonlar toki tezlatgich magnit analizatorining chiqishida 10 mA ga teng bo'lgan holda o'lchandi.

3 - jadvalda keltirilgan o'lchash natijalaridan quyidagi xulosalarni chiqarish mumkin:

O'zMU Tezlatgichlar binosi mashina zali va bino qavatlaridagi tabiiy fon doza quvvatining o'rta arifmetik qiymati - 151 nZv/h ($139+160+158+143$) ga teng va bino tashqarisidagi gamma fon doza quvvati – 136 nZv/h ga yaqin. Shu bilan birga tezlatgichlar zalida bu qiymat so'rish ventilyatsiyasi ishlash sharoitida bir muncha past – 139 nZv/h.

Radionuklar ombori kirish eshigi va ombor ichkarisidagi o'lchangan doza quvvatlari mos holda 158 va 370 nZv/h tashkil qildi.

Tezlatgich zalidagi gamma nurlanish fonining tezlatilgan protonlar energiyasi 350 keV va protonlar toki tezlatgich magnit analizatorining chiqishida 10 mA ga teng bo'lgan holda o'zgarish dinamikasining qiymatlari quyidagicha bo'lishi kuzatildi.

Table 3. Measured dose rate values of ionizing radiation in the machine hall, building floors, radioisotope storage facility, and surrounding area of the Accelerator Building at the National University of Uzbekistan

Jadval 3. O'zMU Tezlatgichlar binosi mashina zali, bino qavatlar, radioizotoplar ombori va bino tevarak atrofida radiatsion nurlanishlarning o'lchangan doza quvvatlari

№	Doza quvvati, nZv/h					
	Tezlatgich mashina zali,		1-qavat	2-qavat	Oraliq qavat	Bino tashqarisi,
	Tezlatgich ishlamaganda	Tezlatgich ishlaganda				
1	146	440	164	155	144	135
2	145	450	158	160	145	142
3	145	411	160		140	132
4	145	360	158			138
5	145	150	370*			
6	144	468				
7	145	464				
8	145	430				
9	117	416				
10	116	180				
11	133	166				
O'rta qiymat	c139	396	160/370*	158	143	136

Tezlatgich trubkasining chap yon (1-2-3-4) nuqtalarida doza quvvatining o'lgan o'rta arifmetik qiymati – 415, tepa (6) nuqtada - 468, o'ng yon (6-7-8-9) nuqtalarida – 419 va zalning 50 sm beton to'siqdan orqasidagi (10-11) nuqtalarida –173 nZv/h tashkil qilishi aniqlandi.

Xulosa

O'zMU Fizika fakulteti va Tezlatgichlar binolarida gamma fon o'lchovlari natijalarining tahlili. O'zMU binolarida o'lgan tabiiy gamma radiatsiya tufayli hosil bo'lgan doza quvvatlarining o'rtacha qiymatlari quyidagicha ekanligi aniqlandi:

Fizika fakulteti binosi: yerto'la (164), 1-qavat (156), 2-qavat (174), 3-qavat (169) va 4 qavat (166) havosidagi gamma nurlanish doza quvvatining o'lgan o'rta qiymati – 166 nZv/h, uning hisobidan 1 yilda insonga ta'sir qiladigan doza: $365 \text{ kun} \times 24 \text{ soat} \times 166 \text{ nZv/h} = 1466112 \text{ nZv/yil} = 1,47 \text{ mZv/yil}$.

Tezlatgichlar binosi: tezlatgich mashina zali (139), 1-qavat (160), oraliq qavat (158) va 2-qavat (143) havosidagi gamma nurlanish doza quvvatining o'lgan o'rta qiymati – 150 nZv/h, uning hisobidan 1 yilda insonga ta'sir qiladigan doza: $365 \text{ kun} \times 24 \text{ soat} \times 150 \text{ nZv/h} = 1314000 \text{ nZv/yil} = 1,31 \text{ mZv/yil}$.

Ushbu qiymatlar jahonning bir necha mamlakatlari uchun adabiyotlardan olingan mos ma'lumotlar bilan 4-jadvalda taqqoslandi.

Table 4. Average Annual Radiation Dose from Inhalation, mSv/year

Jadval 4. Inson nafas olganda o'rtacha yillik radiatsiyaviy nurlanish dozasi, mZv/yil

AQSh [3]	Yaponiya [4]	Rossiya [5]	Dunyoda, o'rtacha [6]	O'zMU	
				Fizika Fakulteti	Tezlatgichlar binosi
2,28	0,40	2,00	1,26	1,47	1,31

Natijalar Radiatsion xavfsizlik bo'yicha Xalqaro kommissiyaning aholi uchun tavsiya etgan yillik 1-3 mZv/yil dozasi chegarasida ekanligini ko'rsatdi.

Gamma nurlanishning doza quvvati va yillik dozasi haqida olingan tajriba natijalari O'zbekistonda qabul qilingan sanitariya qoidalari va normalari SanPiN 0193-06 da belgilangan miqdorlar chegarasida ekanligi va natijalar AQSh, Yaponiya, Rossiya va dunyoning boshqa mamlakatlarida ilmiy manbalarda e'lon qilingan qiymatlar chegarasida ekanligi ko'rsatildi.

Mualliflarning hissalari

Konseptualizatsiya, I.X. va A.E.; metodologiya, I.X.; dasturiy ta'minot, S.M.; tasdiqlash, I.X., A.E. va S.M.; rasmiy tahlil, I.X.; tadqiqot, A.E. va S.M.; resurslar, I.X.; ma'lumotlarni kuratorlik qilish, I.X.; original matnni yozish, I.X. va A.E.; yozish va tahrirlash, A.E.; vizualizatsiya, I.X., A.E. va S.M.; rahbarlik, I.X.; loyiha boshqaruvi, I.X.; Barcha mualliflar nashr qilingan qo'lyozma versiyasi bilan tanish va u bilan rozi."

Authors' contribution

Conceptualization, I.Kh. and A.E.; methodology, I.Kh.; software, S.M.; validation, I.Kh., A.E., and S.M.; formal analysis, I.Kh.; investigation, A.E. and S.M.; resources, I.Kh.; data curation, I.Kh.; writing—original draft preparation, I.Kh. and A.E.; writing—review and editing, A.E.; visualization, I.Kh., A.E., and S.M.; supervision, I.Kh.; project administration, I.Kh. All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

Moliyalashtirish

Ushbu tadqiqot UZB0006 "O'zbekiston Milliy universiteti va Samarqand davlat universitetida yadro texnologiyalardan tinch maqsadlarda foydalanish samaradorligini oshirish" nomli Xalqaro atom energiyasi agentligining granti mablag'i yordamida olingan DKS-AT1121 dozimetrida bajarildi.

Funding source

This study was carried out using a DKS-AT1121 dosimeter acquired with funds from the International Atomic Energy Agency (IAEA) grant entitled "Enhancing the Efficiency of the

Peaceful Use of Nuclear Technologies at the National University of Uzbekistan and Samarkand State University” UZB0006.

Etika tamoyillariga muvofiqlik

Ushbu tadqiqotda inson yoki hayvon subyektlari ishtirok etmaganligi sababli, etik ko‘rib chiqish va tasdiqlash talab etilmaydi. Shu bois, tadqiqotga nisbatan etik tasdiqlash qo‘llanilmaydi.

Ethics approval

Since this study does not involve human or animal subjects, ethical review and approval is not required. Therefore, ethical approval does not apply to research

Nashrga xabardor qilingan rozilik

Ushbu tadqiqotda inson ishtirokchilari jalb qilinmagan. Shu sababli, xabardor qilingan rozilik talab etilmaydi.

Consent for publication

Human participants were not involved in this study. For this reason, informed consent is not required.

Ma’lumotlar mavjudligi to’g’risidagi bayonot

Ushbu maqolada keltirilgan natijalarni tasdiqlovchi barcha eksperimental ma’lumotlar mualliflar tomonidan saqlanmoqda va asosiy matn hamda rasm/jadval shaklida maqola ichida taqdim etilgan. Qo‘shimcha ma’lumotlar asosli so‘rov asosida muallif(lar)dan olinishi mumkin

Data Availability Statement

All experimental data confirming the results presented in this article are held by the authors and presented within the article in the form of the main text and image/table. Additional information can be obtained from the author(s) based on a reasoned query

Rahmatnomalar

Mualliflar ushbu tadqiqotni amalga oshirishda texnik yordam ko‘rsatgan O‘zbekiston Milliy universiteti Fizika fakulteti va Yarimo‘tkazgichlar fizikasi va mikroelektronika ITI jamoasiga minnatdorchilik bildiradilar.

Acknowledgments

The authors express their gratitude to the staff of the Faculty of Physics of the National University of Uzbekistan and the Scientific Research Institute of Semiconductor Physics and Microelectronics for their technical assistance in carrying out this study.

Manfaatlar to’qnashuvi

Mualliflar ushbu tadqiqot bo‘yicha hech qanday manfaatlar to‘qnashuvi yo‘qligini e‘lon qiladilar. Tadqiqot natijalarini taqdim etish yoki talqin qilishga ta‘sir qiluvchi har qanday shaxsiy, moliyaviy yoki boshqa manfaatlar mavjud emas.

Conflict of interest

The authors declare that there is no conflict of interest in this study. There are no personal, financial or other interests that affect the presentation or interpretation of research results

Qisqartmalar

O‘zMU O‘zbekiston Milliy universiteti
SanPiN Sanitariya qoidalari va me‘yorlari

Adabiyot

- [1] Krisyuk, E. M. (1989). Radiation Background of Premises. Moscow: Energoatomizdat, 120 p. (in Russian).
- [2] ATOMTEX. (2023). DKS-AT1121 X-Ray and Gamma Radiation Dosimeter: Operating Manual. Minsk: ATOMTEX, 80 p. (in Russian). Available at: <https://atomtex.com/ru/dozimetry-rentgenovskogo-i-gamma-izlucheniya-dks-at1121-dks-at1123>.
- [3] National Council on Radiation Protection and Measurements. (2009). Ionizing Radiation Exposure of the Population of the United States. NCRP Report No. 160. Bethesda, MD: NCRP. ISBN 978-0-929600-98-7.

- [4] Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology of Japan. (2011). Radiation in the Environment. Retrieved June 29, 2011.
- [5] Barkovsky, A. N., Akhmatdinov, R. R., and others. (2020). Radiation Doses to the Population of the Russian Federation in 2019: Information Collection. St. Petersburg: Professor P. V. Ramzaev Research Institute of Radiation Hygiene, 70 p. (in Russian).
- [6] United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation. (2010). Sources and Effects of Ionizing Radiation: UNSCEAR 2008 Report to the General Assembly, with Scientific Annexes. Volume I. New York: United Nations. ISBN 978-92-1-142274-0.

Nashriyot javobgar emas/ eslatmasi:

Barcha nashrlarda keltirilgan bayonotlar, fikrlar va ma'lumotlar faqat mualliflar va ishtirokchilarga tegishlidir, na Jurnal va na muharrirlar. Jurnal va muharrirlar, mazkur kontentda keltirilgan har qanday g'oyalar, usullar, ko'rsatmalar yoki mahsulotlar natijasida insonlar yoki mulkka yetkazilgan har qanday zarar uchun javobgar emas.

Disclaimer of liability/Publisher's Note: The statements, opinions and data contained in all publications belong exclusively to individuals. The authors and participants, and the Journal and the editors. The journal and the editors are not responsible for any damage caused to people or property resulting from any ideas, methods, instructions or products mentioned in the content.