

УДК: 539.1.0743.621.039.58.

Zarafshon tog`lari yon bag`irlarida Mox, o`t o`simliklar va tuprog`ida radionuklidlar

**Xushmurodov Sh. X., Bozorov E., Ahmedova G., Shodiyev Sh.,
Salimov S., Hosilova G., Ismoilov X.**

Annotatsiya. Ushbu ishda Zarafshon tog`lari yon bag`irlaridagi ekologik maydonlardan 2015-2016 yillarda olingan Mox, o`t o`simliklar, tuproq va granit namunalarida Th^{232} , Ra^{226} , K^{40} , Be^7 , Cs^{137} radionuklidlar solishtirma aktivliklarini gamma-spektrometrik usulda aniqlash natijalari keltirilgan. Radionuklidlar miqdori na`munaning xususiyatlariga, yil fasliga, maydon xarakteristikalariga bog`liqligi ko`rsatilgan.

Kalit so`zlar: Radionuklidlar, solishtirma aktivlik, Mox, gamma-spektrometr, Qoratepa, tuproq, eroziya.

Радионуклиды в лишайниках, растениях и почве отрогов Зарафшанского хребта.

Аннотация. В работе приведены результаты исследований содержания естественных Th^{232} , Ra^{226} , K^{40} , техногенного Cs^{137} и космогенного Be^7 радионуклидов в природных объектах (почва, гранит, травяные растения, лишайник), отобранных с экологических площадок отрогов Зарафшанского хребта методом гамма-спектрометрии. Показана, зависимость содержаний радионуклидов семейств Th^{232} , Ra^{226} , K^{40} , Be^7 , Cs^{137} от особенностей объекта, сезона года и характеристики площадок отбора.

Ключевые слова: Радионуклиды, удельная активность, Мох, гамма-спектрометр, Каратепа, почвы, эрозия.

Radionuclides in lichens, plants and soils of the Zarafshan mountain ridge.

Annotation. In work results of researches of maintenance of natural Th^{232} , Ra^{226} , K^{40} , Cs^{137} , Be^7 technogenic Cs^{137} and kosmogenny Be^7 radionuclid are given in the natural objects (the soil, facets, grass plants, a lichen) which are selected from ecological platforms of spurs of the Zarafshan mountain ridge by methods of gamma spectroscopy. Dependence of contents of Th^{232} , Ra^{226} , K^{40} , Cs^{137} , Be^7 radionuclides families from features of an object, a seanson of year, and characteristics of platforms of selection is shown.

Keywords: Radionuclids, Gamma-spektrometer, Specific activity, the soil, Moss, erosion, Karatepa.

Atrof-muhit radiativligining asosiy manbai uran-toriy oilalarining radionuklidlari, K^{40} , kosmogen va yadroviy bo'linishda hosil bo'ladigan texnogen radionuklidlar hisoblanadi. [1]

Tabiiy radionuklidlar Yer paydo bo'lganidan beri Yer qobig'ida mavjud bo'lgan dastlabki elementlarga kiradi. Koinotdan atmosferaga kelayotgan yuqori energiyali (10^{10}ev - 10^9ev) kosmik zarralar (neytronlar, protonlar) atmosfera havosi tarkibidagi azot, kislorod va boshqa gazlar atomlari yadrolari bilan reaksiyaga kirishib havoda nisbatan yengil C^{14} , Be^7 , H^3 , P^{32} , P^{33} va boshqa radionuklidlarni hosil qiladi. Bunday radionuklidlar kosmogen radionuklidlar deyiladi. Texnogen radionuklidlar ayrim mamlakatlarda o'tkazilgan yadroviy sinovlar, yadroviy qurilmalarda bo'ladigan avariylar natijasida paydo bo'ladi. Hozirgi vaqtda texnogen radionuklidlarning atrof-muhit namunalariidagi aktivligi asosan uzoq yashovchi radionuklidlar Cs^{137} va Sr^{90} tufaylidir. Bu radionuklidlar atmosferaning yuqori qatlamlarida hosil bo'lib yer yuziga aerazollar shaklida quruq(changlar) va ho'l tomchilar, shudringlar bilan birga tushadi. Umuman atrof-muhit namunalariining radioaktivligi namunani o'zining biologik xususiyatlariga, hududning geografik xarakteristikalariga, antropogen ta'sirlar darajasiga bog'liqdir. [2]

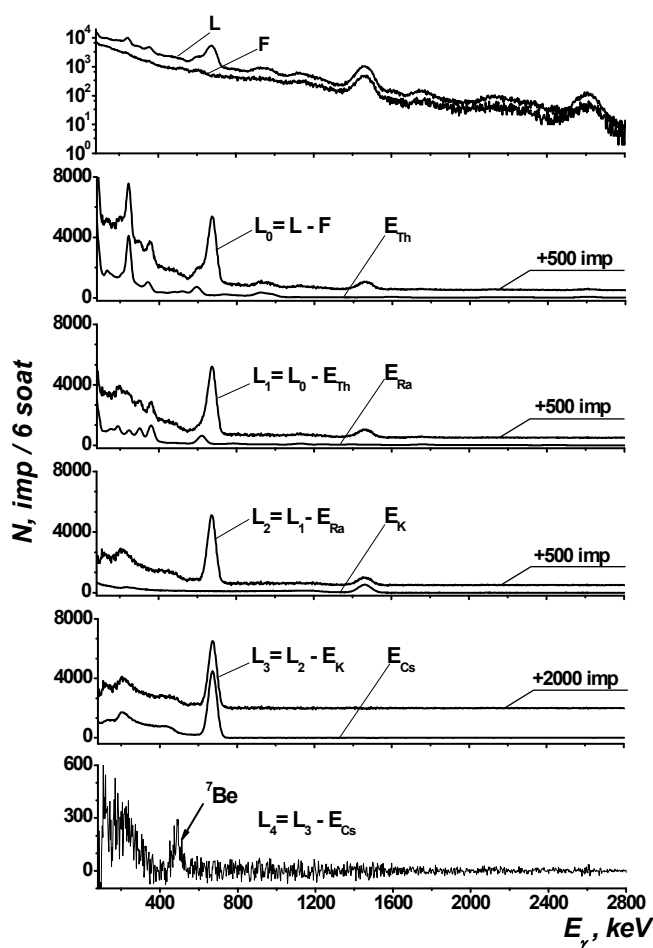
Ushbu ishda Zarafshon tog'lari yon bag'irlaridagi ekologik maydonlardan 2015-2016 yillarda olingan Mox, o't o'simliklar, tuproq va granit namunalariida Th^{232} , Ra^{226} , K^{40} , Be^7 , Cs^{137} radionuklidlar solishtirma aktivliklarini gamma-spektrometrik usulda aniqlash natijalari keltirilgan.

Namunalarni tayyorlash va o'lchash usuli: O'lchanadigan namunalar Zarafshon tog'larining janubiy-g'arbiy qismi bo'lgan Qoratepa va **Chakil kalian** (Dengiz sathidan 1690 m balandlikda) tog'lari yon bag'irlaridan olindi.

Olingan namunalar xona haroratida quritildi, chet jinslardan tozalandi va bir litrlik Marinelli idishlarga to'ldirildi. Mox namunalari taqriban yuqori va pastki qatlamlarga ajratildi. Moxning yuqori qatlamining massasi 155-185 g, pastki qatlamining massasi 390-700 g, o't o'simliklar massasi 800-1200 g, tuproq massasi 1200-1400 g, oraliqda o'zgaradi .

Namunalarning gamma-spektirlarini o'lchashlar o'lchami 63x63 mm bo'lgan NaJ(Tl) ssintillatsion detektorli gamma-spektrometrda amalga oshirildi.

Gamma-spektrometr effektivlik bo'yicha **OMASN** to'plamidagi Th^{232} , Ra^{226} , K^{40} , Be^7 , Cs^{137} etalon radionuklidlar yordamida darajalangan, darajalash aniqligi 7%. Har bir namunaning gamma-spektrini o'lchash vaqti 6 soat. Namunalar aktivligi o'lchangan spektrlarni ketma-ket alohida tashkil etuvchilarga ajratish orqali aniqlandi. Spektrni bunday ajratilishi 1-rasmda keltirilgan.

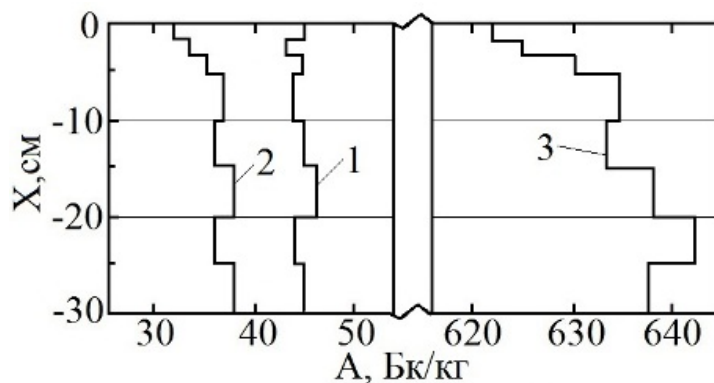


1-Rasm. Moxning gamma-spektrini ketma-ket tashkil etuvchilarga ajratish: L-Mox namunasining spektri; F-fon spektri; namuna spektrida tegishlacha E_{Th} , E_{Ra} , E_K , E_{Cs} , Th^{232} , Ra^{226} , K^{40} va Cs^{137} ; L_1 -spektr ketma-ket ajratilgandan so`ng mox namunasining spektri; Be^7 –mox namunasidagi Be^7 ning qoldiq spektri.

Namunalar aktivlikni aniqlashning xatosi $\delta(A) \sim 2-10\%$ ni tashkil qildi. Tuproqning pastki qatlamlarida Cs^{137} ning aktivligini aniqlashda xatolik $\sim 30\%$ gacha yetdi.

**O`lchash natijalari.** Yer qobig`i paydo bo`lishi tarixidan kutilganidek, magmatik tog` jinslariga tegishli bo`lgan granit namunalarida ta`biy radioaktiv radionuklidlar miqdori boshqa namunalar turlaridagi miqdoridan yuqori. (1-jadval)

Mox o`simligi namunalarining pastki qatlamida tabiiy radionuklidlar miqdori yuqori qatlamdagiga nisbatan katta. Bunday hol moxning o`sish tezligi bilan (0,1mm/yil dan kichik) va paski qatlamda granit zarralari qoldiqlari qolgani bilan bog`liq bo`lishi mumkin. O`t o`simliklarda Th^{232} ga nisbatan Ra^{226} va K^{40} ning katta miqdorda aniqlanishini ularning birikmalarining Th^{232} birikmalariga qaraganda suvda yaxshi eruvchanligi bilan tushuntirish mumkin. [1] Tuproqning o`simliklar tomirigacha bo`lgan $x \leq 6$ sm yuqori qatlamida radiy va kaliy miqdorining kichikligini ham shunday tushuntirish mumkin (2-rasm)

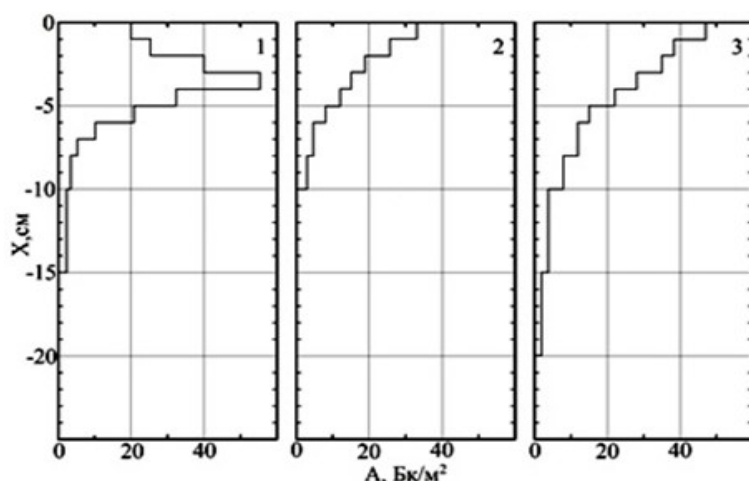


2-Rasm. Tuproq namunasi qatlamlarida Th^{232} (1), Ra^{226} (2), va K^{40} (3) radionuklidlarining vertikal taqsimlanishi.

O't o'simligi namunalarida K^{40} miqdori Moxdagiga nisbatan sezilarli darajada yuqori. Bunday farq o't o'simliklari va Moxning vegetatsiya sharoitlarining har-xilligi bilan bog'liq bo'lishi mumkin.

Tabiat namunalarida kosmogen va texnogen radionuklidlarning miqdori ularning atmosferadagi miqdori bilan, yemirilish jarayonlari, yomg'ir, qor, shudring yoki quruq changlar orqali ko'chishi jarayonlari bilan aniqlanadi. Cs^{137} ning tuproqdagi migratsiya chuqurligi va miqdori maydonning lanshaft xarakteristikalariga, shamol va suvlar ta'siridagi eroziyasiga, sedimentatsiyasi va antropogen ta'sirlarga bog'liq ravishda 5-25 sm chuqurlikda $3,6 \text{ kB/m}^2$ atrofida o'zgaradi.

Eroziya jarayonlari kuchli bo'lgan maydonlar tuproqlari namunalarida Cs^{137} ning chuqurlik bo'yicha tarqalishining maksimumi ustki qatlama to'g'ri keladi, eroziya kuchli bo'lmagan maydonlarda esa pastki qatlamlarga siljiydi. (3- Rasm)



3-Rasm. Kuchsiz eroziyalangan(1), Eroziyaga uchragan(2) va Sedimentatsiya (3) tuproqda Cs^{137} ning vertical taqsimlanishi, tegishlicha.

1-Jadval. Tekshirilgan namunalarda aniqlangan tabiiy radionuklidlarning o'rtacha solishtirma aktivliklari. Bk/kg

Radionuklid	Granit	Mox, qatlamlar	Tuproq	O'simlik

		Pastki	Yuqori		
^{232}Th	67	52	31	43	27
^{226}Ra	47	38	32	33	37
^{40}K	1100	630	300	620	780

2-Jadval. Bahor va kuz oylarida Mox va tuproq qatlamida Be^7 ning o'rtacha miqdori, Bk/kg.

Yil	Quyosh aktivligi indeksi, 100/w	Ho'l yog'inlar, mm/yil	Q, Bk/m ²			
			Aprel-may		Sentyabr- oktyabr	
			Mox	Tuproq qatlami	Mox	Tuproq qatlami
2015	1,6	364	0,2	0,18	0,1	0,05
2016	1,31	216	0,22	0,24	0,12	0,06

Mox namunalarda Cs^{137} ning miqdori tuproqdagiga qaraganda 10 marta kichik bo'lib, 0,2-0,5 Bk/m² ga teng. Uning taqriban 2/3 qishmi pastki qatlamlarga to'g'ri keladi. Tekshirilgan namunalarda Be^7 miqdorining o'rtacha qiymati 2-jadvalda keltirilgan. Barcha namunalarda Be^7 miqdori va iqlimning fasl o'zgarishi hamda quyosh aktivligini orasida sezilarli darajada korrelasiya kuzatiladi. Be^7 Moxning pastki qatlamlarida ko'proq to'planadi. Be^7 ning yuqori va pastki qatlamlaridagi konsentratsiyasining fluktuatsiyasi quyidagicha. $A_{\text{Pa.q}}/A_{\text{Yu.q}}=0,7-1,3$.

Adabiyotlar

1. Н. А. Титаева. Ядерная геохимия, Издательство Московского Университета, 586 с, 2000 г.
2. A.N.Azimov, Sh.Kh.Hushmuradov, I.T.Muminov, T.M.Muminov, B.S. Osmanov, A.N.Safarov, A.A.Safarov. Gamma-spectrometric determination of natural radionuclides and ^{137}Cs concentrations in environmental samples. The improved scintillation technique, J. Radiation Measurements V. 43, No 1, San Francisco, USA, 2008.