

Радионуклиды в сухих атмосферных выпадениях 2017 г. в Ташкенте,
Самарканде и Карши.

Г.У.Атаджанова¹, С.Махмудов¹, И.Т.Муминов¹, Т.М.Муминов¹, А.К.Мухамедов², Б.Ниязов²,
Л.Т.Нурмурадов², А.А.Сафаров², А.Т.Худойбердиев³

1 – Национальный университет Узбекистана (НУУ)

2 – Самаркандский государственный университет (СамГУ)

3 – Каршинский филиал Ташкентского университета информационных технологий (ТУИТ)

Аннотация

Гамма-спектрометрическим методом исследована зависимость радионуклидного состава сухих атмосферных выпадений в Ташкенте, Самарканде и Карши от природных и техногенных факторов.

Аннотация

Тошкент, Самарканд ва Карши шакарларидаги куруқ атмосферик тушумлардаги радионуклид таркибининг табиий ва техноген омилларга боғликлиги гамма-спектрометрик усул ерданда урганилди.

Abstract

We used gamma-spectrometry method to investigate dependence of radionuclide contents of dry atmospheric fallout in Tashkent, Samarkand and Qarshi from natural and technogenic factors.

Введение

Радиоактивность атмосферных выпадений обусловлена в основном первичными естественными радионуклидами (ПЕРН) урано-ториевых семейств и ^{40}K , содержащихся в пыли поднятой в воздух, и космогенным радионуклидом (КРН) ^7Be ($T_{1/2}=54$ дня, $E_{\gamma}=478$ кэВ, $Q_{\gamma}=10\%$), образующегося в верхних слоях атмосферы в реакциях расщепления ядер атомов азота, кислорода и т.д. высокоэнергетической составляющей космического излучения, откуда, в результате обменных атмосферных процессов они переносятся в приземные слои воздуха, сорбируются аэрозолями и пылинками и вместе с ними выпадают на поверхность Земли. Активности ^7Be в выпадениях зависят от широты (на полюсах – максимум, на экваторе - минимум) и геофизических условий местности. В мокрых осадках (дождь, снег)

они много больше, чем в сухих (пыль) (см., например, [1] и содержащиеся ссылки на литературные источники).

В настоящей работе гамма спектрометрическим методом исследована радиоактивность сухих атмосферных выпадений, отобранных в октябре 2017 г. (до начала дождливого сезона) в г. Ташкент, г. Самарканд и г. Карши.

Методические вопросы

Отбор сухих выпадений (пыль) осуществлен протиркой увлажненными отрезками марли (2 м^2) участков плоских поверхностей кровли отдельно стоящих двухэтажных зданий. В Ташкенте протерто два участка площадями по 50 м^2 , в Самарканде - один, площадью 55 м^2 и в Карши – два, площадями по 25 м^2 .

Измерительные пробы изготовлены из указанных отрезков марли, упакованных, после просушки, в однолитровые сосуды Маринелли.

Гамма-спектры проб измерены на сцинтиляционном γ -спектрометре с кристаллом NaI(Tl) размерами $\varnothing 63 \times 63 \text{ мм}$, энергетическим разрешением $\sim 10\%$ на линии $1332 \text{ кэВ } ^{60}\text{Co}$. Длительность отдельных измерений 6 ч (Рис.1).

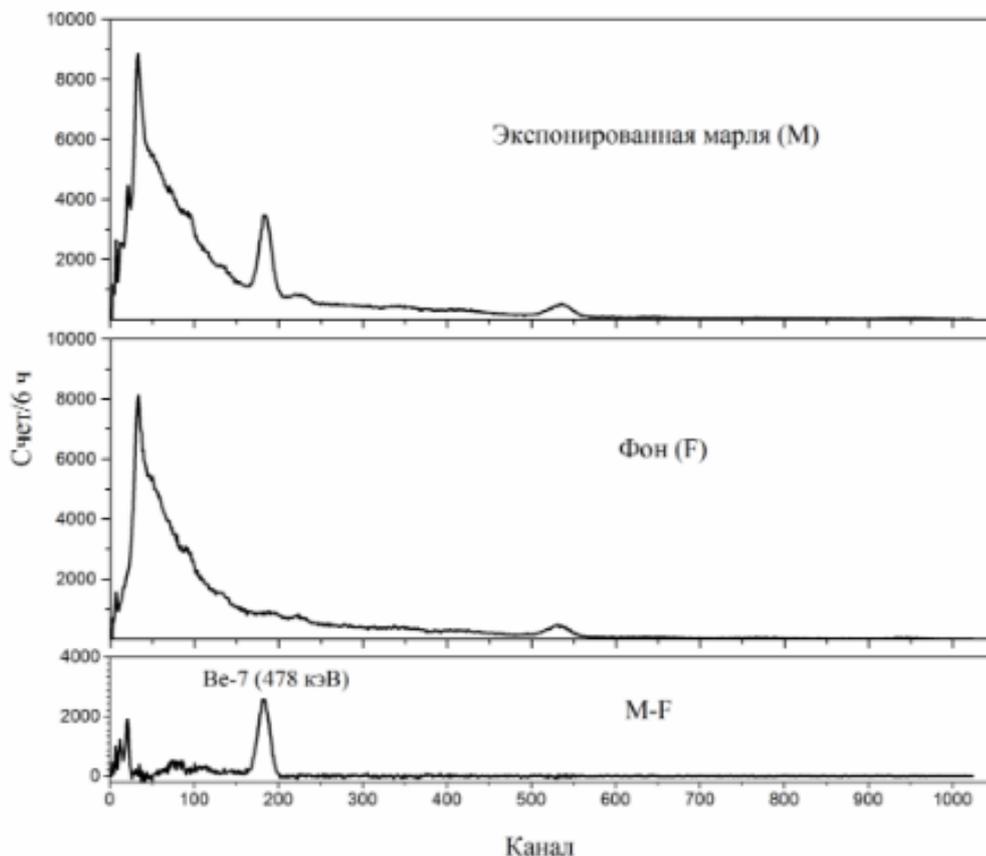


Рис.1. Гамма-спектр пробы пыли Ташкента, фона и составляющей КРН и ПЕРН.

Обработка γ -спектров и установление активностей радионуклидов в пробах осуществлялось по методике [2]. Относительные погрешности в установленных значениях радионуклидов не превышают 15%. Значения активностей радионуклидов в параллельных пробах Ташкента и Карши, в пределах экспериментальных погрешностей совпадают.

Обсуждение результатов

В таблице приведены значения удельных активностей ПЕРН ^{226}Ra , ^{232}Th , ^{40}K и КРН ^7Be в сухих выпадениях, географические координаты мест отбора проб и средние значения запыленности воздуха в период июнь-октябрь 2017 г. в Ташкенте, Самарканде и Карши [3].

Город	N, E, Z	Запыленность мкг/см ³	A, Бк/м ²			
			^{226}Ra	^{232}Th	^{40}K	^7Be
Ташкент	N41°18' E69°16' 406 м	0,2544	<10	6	65	3,1
Самарканд	N39°39' E66°54' 759 м	0,0050	41	28	103	1,5
Карши	N38°52' E65°48' 374 м	0,0310	31	22	340	2,2

Рассмотрение, приведенных в таблице данных для городов Ташкента – t, Самарканда – s и Карши – k свидетельствует:

- их северные широты убывают в последовательности

$$N_t > N_s > N_k \quad (1)$$

- запыленности воздуха в последовательности

$$C_t > C_s > C_k \quad (2)$$

- активности КРН ^7Be в последовательности

$$B_t > B_s > B_k \quad (3)$$

- активности ПЕРН урано-ториевых семейств в последовательности

$$R_s, T_s \geq R_k, T_k > R_t, T_t \quad (4)$$

- активности ПЕРН ^{40}K

$$K_k > K_s > K_t \quad (5)$$

Последовательности (2) и (3) одинаковы т.к. прямая корреляция между активностями КРН ^7Be в сухих выпадениях с запыленностью воздуха очевидна. Что касается широтной зависимости активности ^7Be (1) она нарушается наложением на нее превалирующей зависимости от запыленности воздуха.

Последовательности (4) и (5) можно связать с тем, что запыленность воздуха обусловлена двумя составляющими:

- природной, радиоактивность которой обусловлена содержаниями ПЕРН в земной пыли, поднятой в приземные слои воздуха; ее интенсивность зависит от географических характеристик местности, Ташкент находится в центре большого оазиса, в отличие от Карши и Самарканда, граничащих с аридными зонами, поэтому интенсивность природной составляющей запыленности воздуха в нем должна быть заметно меньшей.
- техногенной, радиоактивность которой обусловлена радионуклидами в атмосферных выбросах промышленных предприятий и транспортных средств, сильно обедненных, относительно природной составляющей, ПЕРН ураноториевых семейств; что касается высоких активностей ПЕРН ^{40}K в Карши, их можно связать с деятельностью крупнейшего в Средней Азии, Дежканабадского комбината калийных удобрений (Кашкадарьинская область).

Очевидно, что это предположение нуждается в более детальном исследовании.

Литература

1. А.Н.Азимов, Н.Н.Базарбаев, А.Х.Иноятгов, И.Т.Муминов, А.К.Мухамедов, Х.Ш.Омюнов, Д.Ш.Рашидова, А.А.Сафаров, И.Х.Холбаев, Ш.Х.Эшкобилов. Атмосферные выпадения ^{7}Be в 2009-2014 годах в Ташкенте и Самарканде. Атомная энергия, т. 123, выпуск 1(июль), 2017, с. 53-56.
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. / Radiation Measurements Vol.43 (2008), p. 66-71
3. [Веб-ресурс WWW] <http://meteo.uz/>