

ТАБИЙ ҚУРИЛИШ МАТЕРИАЛЛАРИ РАДИОАКТИВЛИГИ

Жалилов Мухидин Халимович

Самарқанд давлат тиббиёт университети
Доцент.

E-mail: jalilovkhusan90@gmail.com

Хуррамова Мохинур Рахимжон кизи

Самарқанд давлат тиббиёт университети
E-mail: mxurramova907@gmail.com

Жалилов Хусан Мухидинович

Самарқанд давлат тиббиёт университети
E-mail: jalilovkhusan90@gmail.com

АННОТАЦИЯ

Ушбу мақолада Ўзбекистонда тайёрланган ва чет элдан келтириладиган қурилиш материаллари таркибида бўлган радиоактив элементларни аниқлаш уларнинг активлигини ўлчаш усуллари келтирилган. Бундан ташқари одам организми органларини радиоактив нурланишлар даражасига сезгирлиги келтирилган.

Калит сўзлар: радиацион нурланиш, қурилиш материаллари, радионуклидлар, асбоблар, спектр, активлик, солиштирма активлик, детектор, дозиметр лейкомия, лимфома, мелонома.

АННОТАЦИЯ

В данной статье представлены методы измерения активности радиоактивных элементов, содержащихся в строительных материалах, изготовленных в Узбекистане и импортируемых из-за рубежа. Далее приводится чувствительность органов человеческого организма к уровню радиоактивного излучения.

ABSTRACT

This Makola provides methods for measuring their activity by anicizing radioactive elements prepared in Uzbekistan and contained in curbing materials imported from abroad. From this, the sensitivity of the organs of the human organism to the level of radioactive radiation is presented.

Ҳозирги кунда қурилиш ишлари бутун Республикамизда жумладан Самарканд вилоятида жуда қизғин паллада. Шаҳарларимиз ўз кўркини бутунлай янгиламоқда, қишлоқларда ҳам янги типдага турар жойлар қад кўтармоқда. Давлатимизнинг олдида турган асосий вазифалардан ёш оилаларни ва кам таъминланган оилаларни арзон қулай хар томонлама жихозланган уйлар билан таъминлашдир. Қурилиш майдончаларида ишлатилаётган маҳаллий ёки чет элдан келтирилган қурилиш материалларининг радиацион нурланиши даражасини тезкор усулда аниқлаб бериш, натижаларга кўра улар қанчалик яроқли ёхуд инсон соғлигига зиён етказиши мумкинлиги ҳақида аниқ маълумотларни бериш каби амалий масалалар долзарбдир.

Биринчи ёндашишда инсонга ташқи радиацион нурланиш кучлироқ таъсир кўрсатади деб ўйлаш мумкин, бироқ баъзи ҳолларда, яъни бинова иншоатлар хоналари ичида радиацион нурланиш даражаси ташқи нурланишга нисбатан чамаси 30% лар юқори бўлиши мумкинлиги ҳақида илмий маълумотлар бор [1]. Бунинг сабаби хона деворларидаги қурилиш материаллари билан кириб келган табиий радиоактив моддалардан чиқаётган нурланиш деб тахмин қилинмоқда, чунки хоналар асосан тўртбурчакли, ёпиқ шаклда, шу сабаб нурланиш геометрияси активлик даражасининг кескин ошиб кетишига олиб келади. Радиацион нурланишни билиш, уни тўғри ўлчай олиш радиоактивлик ҳақидаги маълумотларнинг объективлигини таъминлайди, радиацион ҳавфсизлик чораларини кучайтиради ва радиация нуқтаи назаридан ҳавфсиз қурилиш материалларини ишлаб чиқариш технологияларига керакли тавсияларни кўрсатиш имконини беради.

Инсон саломатлигини таъминлаш учун эндиликда табиий қурилиш материалларининг нафақат йиғинди радиоактивлигини, балки улардаги радионуклидлар таркибини ҳамда радиацион нурланишдаги улушларини билишни тақозо этади. Орган ва тўқималарнинг нурланиш даражасига сезгирлиги қуйидагича бўлади:

Орган ва тўқима	Доза (Гр)
Тери	1
Уруғдон	0.5-1
Тухумдон	2.6-6
Кўриш органлари	3-6
Овқат хазм қилиш тизими	1-3
Жигар	15-19
Нафас олиш органлари	19-20

Радиацион нурланиш таъсирида одам организмида қуйидаги таъсир эффе́ктлари вужудга келади:

I) Соматик таъсир эффе́ктлари

а) нурланиш касаллиги

б) лейкоз

в) ўсма касалликлари

II) Генетик таъсир эффе́кти

а) ген мутациялари

б) хромосома абберацияси

Ионловчи нурланишнинг стохастик таъсири :

1) лейкомия(қон саратони)

2) ошқозон лимфомаси (саратон)

3 мелонома(тери саратони) га кўп учрайди.

Айрим ионловчи нурланиш манбалари

^{90}Sr ^{226}Ra ^{239}Pu ^{241}Am ^{238}U суяк илиги хужайраларида тўпланади.

Юкоридаги таъсир эффе́ктларини аниқлаш учун турли асбоб- ускуналар ҳамда турли услублар қўлланилади. Асбоблар мисолига дозиметрлар, радиометрлар, терик камералари, сцинтилляцияцион ва яримўтказгичли спектрометрлар ва фотоэмульсиялар киради. Аспирацион, электростатик майдон ёрдамида ўлчаш, сцинтилляцияцион, яримўтказгичли услубларни эса ўлчаш услублари мисолида келтириш мумкин [2, 3].

Қурилиш материаллари таркибидаги радионуклидларнинг солиштирма активлигини ўлчаш учун сцинтилляцияцион усул танланди. Бевосита ўлчаш ишлари Самарқанд давлат университети «Ядро–физикавий лабораторияси»даги

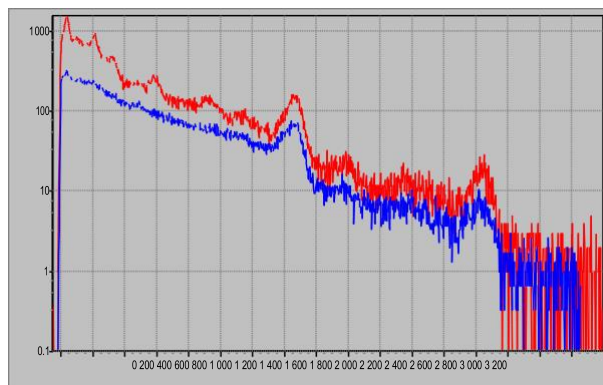
“РАДЭК” аналитик комплекс ёрдамида амалга оширилди. Мазкур комплекс саноат корхоналари, қишлоқ хўжалик ташкилотлари махсулотларидан, атроф–муҳит объектларидан тайёрланган ва таркибида ^{226}Ra , ^{232}Th , ^{40}K , ^{222}Rn , ^{137}Cs , ^{90}Sr радионуклидлари мавжуд бўлган намуналарнинг активлигини ўлчаш учун мўлжалланган [4]. Комплексидаги ўлчаш услуби текширилиши керак бўлган намуналардан махсус тартиб асосида ўлчаш намуналарини тайерлашни тақозо этади. “РАДЭК” комплекси Маринелли идиши шаклида тайерланган намунавий активликка эга бўлган радиоактив манбалар (^{226}Ra , ^{232}Th , ^{40}K , ва ^{137}Cs) ёрдамида даражаланган. Радионуклидларнинг активлиги, солиштирма активлиги ва ўлчашдаги тасодифий хатоликларни ҳисоблаш автоматик тарзда махсус дастурий таъминот “А–Scinti–W” ёрдамида амалга оширилади. Активлик, солиштирма активлик ва тажриба хатоликлари қийматлари компьютер экранда акс эттирилади. Қурилиш материаллари радионуклидлари учун эффе́ктив

солиштира активлик $A_{эфф}$ қуйидаги формула ёрдамида аниқланади:
 $A_{эфф}=1,3A_{Ra}+1,31A_{Th}+0,085A_{K}$. Абсолют хатолик эса
 $A_{эфф}= 1,3*\delta A_{Ra}+ 1,31*\delta A_{Th}+0,085*\delta A_{K}$ формуласига кўра топилади.

Қуйидаги 1–3–расмларда қурилиш материалларидан тайёрланган ўлчаш намуналари спектрлари келтирилган. Уларда қулайлик учун қурилиш материаллари спектрларидан ташқари фон спектри ҳамда калибровка спектрлари ҳам кўрсатилган. Ҳар бир спектр ёнида махсус дастурий таъминот ёрдамида автоматик тарзда ҳисобланган активлик, солиштира активлик, эффе́ктив солиштира активлик ҳамда хатоликларнинг қийматлари келтирилган. Бундан ташқари намуна тури, унинг массаси, ҳажми, ўлчаш вақти, фон ва калибровка спектрлари ҳақидаги маълумотлар ҳам ўрин олган. Ишчи спектр: D:\Ўлчаш\Гамма\02-9-1-2-21g.asw

Фон спектри: C:\ASW\fon-g\1L.asw Калибровка: C:\ASW\clb-g.clb

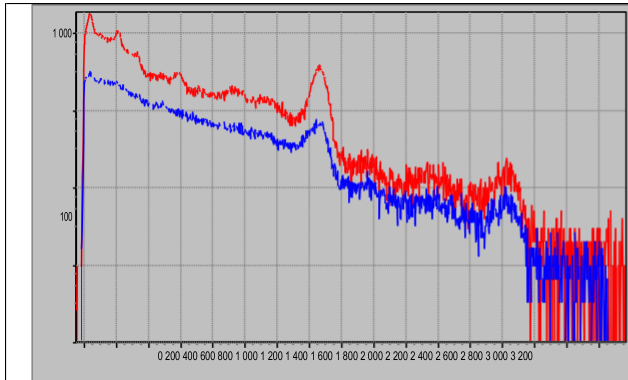
Реал вақт: 2400.00 сек. Намуна массаси: 1.546 кг; Намуна ҳажми: 1.000 л
 Изоҳ: Шчебен (шағал)



1-расм. Шчебен (шағал) намунасидан тайёрланган ўлчаш намунаси учун сцинтилляцион спектр

Нуклид	Активлик, Бк	Тасод.хато. %	Солиш. актив., Бк/кг	Абс.хато., Бк/кг	Нисб.хато., % (P=0.95)
Ra-226	28.567	0.07	18.482	2.5	13.7
Th-232	41.558	0.02	26.886	2.6	9.57
K-40	390.76	0.01	252.8	24	9.38

$A_{эфф} = 76.2 \pm 4.71$ Бк/кг



Ишчи спектр:

D:\Ўлчаш\Гамма\02-4-1-1-21g.asw

Фон спектри: C:\ASW\fon-g\1L.asw

Калибровка: C:\ASW\clb-g.clb

Реал вақт: 2400.00 с.

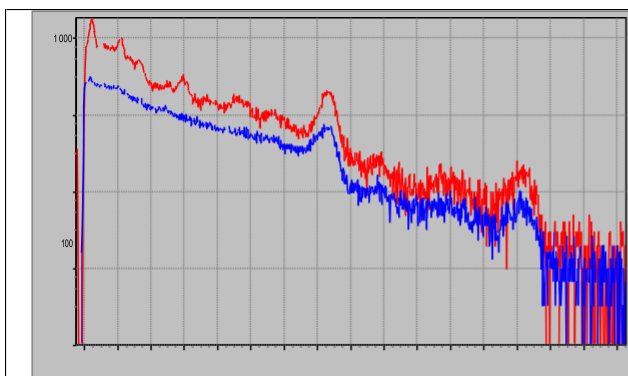
Намуна массаси: 1.386 кг;

Намуна ҳажми : 1.000 л

2-расм. Қум намунасидан тайёрланган ўлчаш намунаси учун сцинтилляцион спектр.

Нуклид	Активлик, Бк	Тасод.хато. %	Солиш. актив., Бк/кг	Абс.хато., Бк/кг	Нисб.хато., % (P=0.95)
Ra-226	28.122	0.06	20.29	2.4	12.1
Th-232	45.875	0.01	33.099	3.2	9.72
K-40	1551.4	0	1119.3	110	10

$A_{эфф} = 164 \pm 11.2$ Бк/кг



Ишчи спектр:

D:\Ўлчаш\Гамма\02-7-1-1-21g.asw

Фон спектри: C:\ASW\fon-g\1L.asw

Калибровка: C:\ASW\clb-g.clb

Реал вақт: 2400.00 с.

Намуна массаси: 1.183 кг;

Намуна ҳажми: 1.000 л

3-расм. Керамик ғишт намунасидан тайёрланган ўлчаш намунаси учун сцинтилляцион спектр.

Нуклид	Активлик, Бк	Тасод.хато. %	Солиш.акт ив., Бк/кг	Абс.хато., Бк/кг	Нисб.хато., % (P=0.95)
Ra-226	31.69	0.02	26.776	2.6	9.83
Th-232	49.038	0.01	41.434	4.1	10
K-40	677.46	0	572.42	57	10

$$A_{\text{эфф}} = 132 \pm 7.9 \text{ Бк/кг}$$

Спектрларнинг таҳлили ва тегишли ҳисоблардан кўриниб турибдики, шчебен (шағал), қум ва керамик ғишт табиий қурилиш материаллари учун эффектив солиштирма активлик мос равишда $A_{\text{эфф}}=76.2\pm 4.71 \text{ Бк/кг}$, $A_{\text{эфф}}=164\pm 11.2 \text{ Бк/кг}$, $A_{\text{эфф}}=132\pm 7.9 \text{ Бк/кг}$ қийматларни ташкил этмоқда. Ушбу қурилиш материаллари орасида энг катта эффектив солиштирма активлик қиймати қум қурилиш материалига тўғри келмоқда. Олинган натижаларни Ўзбекистон Республикасида жорий қилинган қурилиш материалларидаги активлик даражаси бўйича меъёрлашган ҳужжатларга [5] мувофиқ таҳлил қиламиз. Маълумки, агар қурилиш материалларидаги табиий радионуклидларнинг эффектив солиштирма активлиги $A_{\text{эфф}} < 370 \text{ (Бк/кг)}$ бўлса, у ҳолда мазкур қурилиш материаллари 1-синф қурилиш материалларига киради ва улардан қурилатган ёхуд реконструкция қилинаётган аҳоли турар жойи ва ижтимоий иморатлар учун фойдаланса бўлади. Ахборот учун бошқа синфлар бўйича ҳам маълумотларни келтирамиз: $A_{\text{эфф}} \leq 740 \text{ (Бк/кг)}$ бўлса, у ҳолда мазкур қурилиш материаллари 2-синф қурилиш материалларига киради ва ундан аҳоли турар жойи ҳудудида йўл қурилиши, шунингдек ишлаб чиқариш иншоотлари қурилишида фойдаланса бўлади; $740 \text{ (Бк/кг)} \leq A_{\text{эфф}} \leq 1350 \text{ (Бк/кг)}$ бўлса, у ҳолда мазкур қурилиш материаллари 3-синф қурилиш материалларига киради ва ундан аҳоли турар жойидан ташқари бўлган ҳудудларда йўл қурилишида фойдаланса бўлади; $1350 \text{ (Бк/кг)} \leq A_{\text{эфф}} \leq 4000 \text{ (Бк/кг)}$ бўлса, у ҳолда мазкур қурилиш материаллари 4-синф қурилиш материалларига киради ва ундан фойдаланиш учун санитария–эпидемиология ташкилотидан махсус руҳсати талаб этилади.

Кўриниб турибдики, биз текширган табиий қурилиш материаллари таркибидаги радионуклидларнинг солиштирма активлик даражаси талабларга жавоб беради ва улардан турар жой ёки ижтимоий биноларни қуришда фойдаланса бўлади[6]. Мазкур натижалар бизнинг дастлабки уринишларимиз ҳисобланиб, улар бўйича бизга билдириладиган ҳар қандай ижобий ёки танқидий фикрлар изланишларнинг амалий услубини сайқаллаш, намуналар кўламини

кенгайтириш, қурилиш материалларини ишлаб чиқариш жараёнида радиоактивликни пасайтириш бўйича амалий технологик тавсияларни беришда қўл келади. Хусусан, Самарқанд вилоятининг турли ҳудудларининг сувлари таркибидаги радиоактив элементлар миқдорини баҳолашни ва Пайарик туманидаги қурилиш объектлари мисолида қурилиш материалларининг радиоактивлик даражасини ўрганиш каби изланишларни режалаштирганмиз.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати: (REFERENCES)

1. Крисюк Э.М. Радиационный фон помещений. – М.: Энергоатомиздат, 1989.
2. Vasidov A. Radon va uni aniqlash usullari.– Т.: «O‘zbekiston», 2015
3. www.radek.ru Сцинтилляционный спектрометр-радиометр гамма- и бета-излучений МКГБ-01 «РАДЭК». Руководство по эксплуатации. – С.Пб., 2005
4. www.radek.ru Аналитический комплекс «РАДЭК». Методика измерений. – С.Пб., 2005.
5. Нормы радиационной безопасности и основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (СанПиН №0193-06, НРБ-2006, ОСПОРБ-2006). – Ташкент, 2006
6. Арзибеков У.Р Нарбоев М.Н Нуруллаев Ш.Ж Жалилов М.Х «Табиий қурилиш материаллари радиоактивлиги» Инновацион қурилиш материаллари ишлаб чиқаришни ривожлантиришнинг долзарб муаммолари ва ечимлари мавзусидаги республика анжумани материаллари тўплами 2020й 25-декабр Тошкент