DOI:10.26104/NNTIK.2019.45.557

НАУКА, НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ИННОВАЦИИ КЫРГЫЗСТАНА, № 10, 2019

Тайиров М.М., Мамытбеков У.К., Кошуев А.Ж.

ТҮШТҮК КЫРГЫЗСТАНДЫН КӨЙГӨЙЛҮҮ РАЙОНДОРУНДА ЖАШАГАН ЭЛДЕРДИН ДЕН-СООЛУГУНА РАДОНДУК ФАКТОРДУН ТИЙГИЗГЕН ТААСИРИН БААЛОО ЖАНА МОНИТОРИНГ ЖҮРГҮЗҮҮ

Тайиров М.М., Мамытбеков У.К., Кошуев А.Ж.

МОНИТОРИНГ И ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ РАДОНОВОГО ФАКТОРА НА ЗДОРОВЬЕ ЛЮДЕЙ ПРОЖИВАЮЩИХ В ПРОБЛЕМНЫХ РАЙОНАХ ЮГА КЫРГЫЗСТАНА

M.M. Taiirov, U.K. Mamytbekov, A.J. Koshuev

MONITORING AND EVALUATION OF RADON IMPACT IMPACT ON THE HEALTH OF PEOPLE LIVING IN PROBLEM AREAS OF SOUTHERN KYRGYZSTAN

УДК: 504, 502.3, 502.2/8

Макалада Майлуу-Суу, Кочкор-Ата, Кызыл-Кыя шаарларынын жана Баткен областынын аймактарындагы абадагы, ичүүчү суулардагы радондун көлөмдүк активдүүлүгү эксперименталдык жол менен изилденгендиги чагылдырылган. Бул аймактардагы суу булактарындагы радондун концентрациясынын нормадагы көрсөткүчтөн төмөн экендиги аныкталган (бул аймактардын радондук жактан коркунучсуз экендигин далилдейт). Кочкор-Ата шаарынын суу булактарындагы радондун көлөмдүк активдүүлүгүнүн изилденген аймактардагы суу булактарына караганда беш эсе көп экендиги далилденди. Кызыл-Кыя шаарындагы ар кандай типтеги имараттардагы абанын курамындагы радондун концентрациясы көп факторлордон көз каранды экендиги каралып, талкууланды (Мисалы: имарат жайгашкан жерден, имараттын кабатынан, имарат курулган материалдан ж.б.). Ошондой эле жылдын мезгилдерине жараша шаардын имараттарынын, абасындагы радондун көлөмдүк активдүүлүгү изилденди жана кыш жана жаз мезгилдеринде радондун коцентрациясынын салыштырмалуу аз экендиги аныкталды.

Негизги сөздөр: *радон, уран, радий, көлөмдүк активдүүлүк, радиация, радондук коркунуч, концентрация, дозиметр, аба, имарат, суу, жыл мезгилдери, гранит, ден-соолук.*

В статье приводятся результаты экспериментального исследования по определению концентрации радона в атмосферном воздухе, жилых и офисных помещениях и в питевых водах в городах Майлуу-Суу, Кочкор-Ата, Кызыл-Кыя, а также в некоторых регионах Баткенской области. Определено, что в водных источниках этих регионов концентрация радона не превышает нормы (это доказывает радоновую безопасность этих регионов). Исследованы офисные и жилые помещения на радоновую безопасность в выше перечиленных городах и селах. Доказано, что концентрация объемной активности радона в родниковых водах г.Кочкор-Ата в пять раз выше, чем в упомянутых выше нами в регионах. Проведенные сезонные наблюдения измерения концентрации радона в воздухе жилых помещений, показало, что в зимних и весенних периодах концетрация радона относительно низка. Исследованных регионах определены содержание радона и сравнены с существующей квалификацией содержания радона в воздухе, помещениях и водах.

Ключевые слова: *радон, радий, уран, изотоп, радиация, гранит, доза, радоноопасности, концентрация, объѐмная активность, дозиметр, воздух, помещения, вода, здоровье.*

In the article presents the results of an experimental study to determine the concentration of radonatmospheric air, residential and office space and in drinking water in the cities of Mailuu-Suu, Kochkor-Ata, Kyzyl-Kiya, as well as in some regions of the Batken region. It was determined that in the water sources of these regions the concentration of radon does not exceed the norm (this proves the radon safety of these regions). Investigated office and residential facilities for radon safety in the above-sawn cities and villages. It is proved that the concentration of volumetric activity of radon in the spring waters of Kochkor-Ata is five times higher than that mentioned above by us in the regions. The seasonal observations of measuring the concentration of radon in the air of residential buildings showed that in winter and spring periods the concentration of radon is relatively low. The conducted seasonal observations of measuring the concentration of radon in the air of residential buildings showed that in winter and spring periods the concentration of radon is relatively low. The studied regions determined the content of radon and compared with the existing qualification of the content of radon in air, rooms and waters.

Key words: *radon, radium, uranium, isotope, radiation, granite, dose, radon hazard, concentration, volumetric activity, dosimeter, air, premises, water, health.*

DOI:10.26104/NNTIK.2019.45.557

Киришүү. Кыргыз Республикасынын аймактарында жашаган элдин канчалык денгээлде табигый радиациялык нурдануунга дуушар болуп жаткандыгы боюнча азыркы күндө объективдүү так маалыматтар жок. Жалал-Абад жана Баткен областарынын аймактары өзгөчө корголуучу зоналар болуп эсептелет. Бул региондорду изилдөөнүн объектиси катары алышыбыздын себеби, ал аймактарда радиациялык абал боюнча толук кандуу маалыматтар жетишсиз. Түштүк Кыргызстандагы Кызыл-Кыя жана Майлуу-Суу аймактарында радондун денгээлинин жогору болушу алардын геологиялык өзгөчөлүктөрү жана тоо кыртыштарынын курамы менен байланышкан деп ойлойбуз. Үйлөрдөгү радондун негизги булагы катары бул имараттар тургузулган жер кыртышы жана имараттарды курууда пайдаланылган минералдык негиздеги курулуш материалдары да болушу мүмкүн. Күндөлүк турмушта колдонулуучу жана скважиналардан чыгарылган ичүүчү артезиан суулары да радондун булагы болуп калуу ыктымалдуулугу бар. Жалал-Абад жана Баткен областарынын аймактарында курамында радон жана уран көп болгон табигый радондук суулар аз эмес. Жергиликтүү элдердин ал булактарды ичүүчү таза суу, күндөлүк тиричиликте жана түрдүү ооруларга дабаа катары (ванна кабыл кылышы, жуунушу) колдонушу, алардын радондун концерогендик коркунучтуу экендиги тууралуу жетишээрлик маалыматка ээ эместигин көрсөтүп турат. Кыргызстанда бүгүнкү күнгө чейин жаратылыш булактарынын радиациялык нурдануусунун натыйжасында аймактарда жашаган элдерге радиациянын таасири боюнча анализ жүргүзүүнүн методологиясы иштелип чыккан эмес, ошондой эле ал аймактарда жашаган элдерге радиациялык нурдануунун тийгизип жаткан таасиринин дозасын баалоо жана илимий жактан негизделген усулдар менен өлчөө иштери жүргүзүлө элек. Ушул күнгө чейин өлчөнгөн натыйжаларды анализдөө жана аны өлчөөнүн бирдиктүү системасы иштелип чыга элек. Мындан сырткары курулуш иштерин жүргүзүү үчүн потенциалдык жактан коркунучтуу аймактарды методологиялык жактан баалоо жолдору иштелип чыга элек. Баткен областынын аймагындагы үйлөрдө жашаган жашоочуларга радон булактарынын концерогендик коркунуч пайда болуу ыктымалдуулугу болгондуктан радондун экспозициялык салымын баалоо үчүн көп факторлуу изилдөө жүргүзүү зарыл.

Бул макала Түштүк Кыргызстандын проблемалуу аймактарындагы радиациялык-экологиялык абал боюнча маалыматка ээ болуу менен саламаттыкты сактоого жана айлана-чөйрөнүн экологиясына байланышкан кээ бир маселелерди чечүүгө мүмкүндүк берет.

Экспериментти жүргүзүүнүн техникасы жана методикасы. Жер планетасынын ар бир жашоочусу табигый радионуклиддердин ^{222}Rn изотобунан жыл сайын салыштырмалуу 50-55% нурдануу дозасын алат [1]. Бул факторду эсепке алуу зарылчылыгы «Кыргыз Республикасында жашаган элдердин радиациялык коопсуздугу жөнүндөгү» (1999-ж. 17-июндагы №58, өзгөртүүлөр киргизилген 2014-ж. 28-марттагы №53) мыйзамы менен тастыкталат.

Изилдөөнүн максаты радондун көлөмдүк активдүүлүгүн (КА) Түштүк Кыргызстандын Майлуу-Суу, Кочкор-Ата, Кызыл-Кыя шаарларынын жана Кадамжай районунун Үч-Коргон, Умай-Эне, Мазар-Булак-Бүргөндү, Азим-Булак-Охна, Чечме-Булак жана Баткен районунун Жылуу-Суу-Дара айылдарынын атмосферасындагы, сууларындагы, булак сууларындагы, имараттарындагы, топурак кыртыштарындагы радондун көлөмдүк активдүүлүгүн аныктоо. Эксперименталдык өлчөөлөр эл жыш жайгашкан аймактардын көчөлөрүндөгү атмосфералык абада, ичүүчү сууларда жана дарыяларда жүргүзүлдү. Абадагы радонду аныктоо үчүн α-анализатору «Альфа-1» сцинтилизациондук камерасы колдонулду.

Абадагы радон жетишээрлик денгээлде жогору болгондуктан, атмосферадагы өлчөөлөр атайын RAMON-01M аппараты менен жүргүзүлдү. Радон-222 изотобунун көлөмдүк активдүүлүгү формуланын жардамында эсептелди. Суудагы радондун көлөмдүк активдүүлүгүн тез (экспресс) өлчөөчү сапаттуу аппарат катары РРА-01М-03 радон радиометри колдонулду. Бул аппарат радондун көлөмдүк активдүүлүгүн 20-20000 Бк/м^3 чейин өлчөөгө жөндөмдүү [2]. РРА-01М-03 радон радиометри жашоочу жана иштөөчү бөлмөлөрдөгү, ачык абадагы, суудагы радон 222, торон 220 изотопторунун көлөмдүк активдүүлүгүн өлчөөгө арналган. Өлчөө учурунда радон радиометри курчап турган чөйрөнүн төмөнкүдөй параметрлерине да көзөмөл жүргүзө алат: температура, салыштырма нымдуулук жана басым.

Радондун көлөмдүк активдүүлүгү жыл мезгилинен жана сутканын убактысынан да көз каранды. Эгерде атмосферадагы туруктуулук сакталса, анда радондун концентрациясынын суткалык өзгөрүшү дайыма нормалдык мүнөздө болот. Радондун КАнүн минималдык мааниси кечке жуук, ал эми максималдык мааниси таңга жуук күн көтөрүлгөнгө чейин болот. Ошондуктан радондун КАгүн өлчөө күндүзгү саат 9дан 18ге чейин жүргүзүлдү. Бул мезгил сутка ичиндеги радондун концентрациясынын орточо маанисине туура келет.

DOI:10.26104/NNTIK.2019.45.557

Экспозициондук дозанын кубаттуулугун аныктоо үчүн СРП-68-01 радиометр-дозиметри колдонулду.

Радондун КАгүн өлчөө үчүн базалык обьект катарында таза анион-дефектүү β-Al_2O_3 монокристаллы үлгү катарында пайдаланылды. Бул үлгүлөр диск түрүндө диаметри 5 мм, калындыгы 1 мм болду. Алар Кызыл-Кыя шаарынын ачык абасына, адам жашаган бир жана көп кабаттуу имараттардын ичине жана ачык абадагы топуракка орнотулду. Бул базалык объектидеги пайда болгон F-түстөнүү борборунун концентрациясын оптикалык жутуу спектрин өлчөө менен аныкталды (~1017 $см^{-1}$). Ошондой эле нурданган базалык объектилердин термолюминесценциясы САПОИР-001 дозиметриялык аппараттын жардамы менен өлчөндү. Бул аппаратка же курулмага монохроматорду кошуу же интерференциондук фильтрлерди орнотуу менен термолюминесценциясынын спектралдык курамын да изилдөөгө болот.

Ушул сыяктуу усулдар менен адам баласынын ткандарына көптөгөн параметрлери боюнча окшош болгон NaF жана LiF монокристаллдарына радиациялык нурдануунун таасирин аныктоо ал кристаллдарда пайда болгон френкелдик деффектердин концентрациясы боюнча изилденген (F-түстөнүү борбору менен H - борбору жана α,I - жуптары) [3,4].

Эксперименталдык өлчөөлөр жана алынган жыйынтыктарды талкуулоо. Абадагы радондун үлүшүн өлчөө. Кызыл-Кыя жана Майлуу-Суу шаарларынын түрдүү жерлеринде абадагы радондун үлүшү изилденди. Имараттардагы радондун көлөмдүк активдүүлүгүн аныктоодо бир өлчөөнүн узактыгы 25 мүнөттү түздү. Өлчөөлөр адам туруктуу жашаган имараттын бөлмөлөрүндө жүргүзүлдү. Бардык имараттагы радондун КАгүнүн максималдык мааниси 85±26 Бк/$м^3$. Изилденген имараттардагы радондун концентрациясынын минималдык орточо мааниси 24,6 Бк/$м^3$. Ошол себептен бул имараттардагы салыштырмалуу радондук таасир ден-соолукка зыянсыз (жалпы имараттарга коюлган НРБ 99/2009 талап боюнча 200 Бк/$м^3$ ашпайт) [5]. Имараттардагы абада радондун концентрациясы көптөгөн факторлордон көз каранды: имараттын пайдубалынан, көп кабаттуулугунан, курулуш конструкциясынан, ошондой эле желдетүү шартынан. Курулган имараттардын курулуш материалдарынын курамында радондун болушу материалдардын мүнөзүнөн (кыштан, бетондон) көз каранды, б.а. материалдагы радийдин болушунан, материалдын тыгыздыгынан жана көзөнөктүүлүгүнөн, ошондой эле бөлмөнүн көлөмүнөн, аянтынан, дубалынын калындыгынан жана бекемдигинен. Имараттардагы радондун КАнүн диапозону 20Бк/$м^3$дан 85±26 Бк/$м^3$ чейин, орточо мааниси 44,6Бк/$м^3$ түздү.

Бөлмөлөрдөгү радиациялык абалды баалоо, гамма-нурдануунун мүмкүн болгон локалдык булагын табуу максатында СРП-68-01 тибиндеги радиометр-дозиметри колдонулду. Бул аппараттын жардамында өлчөөлөр изилденүүчү бөлмөлөрдүн периметри боюнча полдон 1м бийиктиктен, дубалдан 5-10см аралык алыстатып, ар бир бөлмөнүн полунун 5-10 см үстүнөн жүргүзүлдү. Абадагы радондун радиациясын өлчөөдө экспозициялык дозанын кубаттуулугунун (ЭДК) орточо мааниси 19-20 мкР/ч экендиги аныкталды (1-таблица).

Суудагы радондун үлүшүн аныктоо. Курамында өтө аз радий болгон жер кыртышын аралап чыккан сууларда радондун үлүшүнүн бар экендигин байкоого болот. Ал сууларды жергиликтуу калк пайдалангандыктан жана анын сапаты боюнча начар көзөмөлгө алынгандыктан мындай суулардагы радондун курамын аныктоо боюнча изилдөөлөрдү жүргүзүү зарылчылыгы келип чыкты. Радон бул инерттүү газ, суу менен женил аралашып кетүүгө жөндөмдүү болуп, адамдын организмине түшкөндө өтө коркунучтуу абалды пайда кылары, ошондой эле, радондун курамы жогору болгон суу булактарынан көп пайдалануу өпкө шишиктеринин пайда болушунун себеби болоору белгилүү [6]. Жер астынан чыгарылган ичүүчү суулардагы ^{222}Rn көлөмдүк активдүүлүгүн аныктоо сууну баалоодогу радиациялык коркунучтун көрсөткүчү болуп эсептелет. Майлуу-Суу, Кочкор-Ата, Кызыл-Кыя шаарларында жана Кадамжай районунун аймагындагы радондук коркунучу бар деген суулардын КАгүн аныктоо, биздин изилдөөбүздүн дагы бир максаты болду. Изилденген аймактардын суу түтүктөрүндөгү жана агын сууларындагы радондун КАгү өлчөөлөрдүн жыйынтыгы көрсөткөндөй, биз колдонгон суунун параметрлеринин классификациясына ылайык радондук эмес болуп чыкты. Изилденген суулардан КАнүн орточо көрсөткүчү болжолдуу түрдө 6,7 Бк/л болду.

Ар бир изилденүүчү суулардан үлгүлөр алынды. Аларды изилдөө лабораториясына келери менен барботирлештирүү жолун жана көлөмдүк анализдөө методун пайдаланып өлчөөлөр жүргүзүлдү. Өлчөөлөрдүн жыйынтыгы атайын табелдерге түшүрүлүп, системалаштырылып жана нормативдик маалыматтар менен салыштырылып турулду. Изилдөө жүргүзүлгөн суулардагы радондун көлөмдүк активдүүлүгүнүн орточо маанилери 1-таблицада көрсөтүлдү.

DOI:10.26104/NNTIK.2019.45.557

Таблица 1

Абадагы жана суудагы радондун көлөмдүк активдүүлүгү (КА) жана экспозициялык дозанын кубаттуулугу (ЭДК)

№	Үлгү алынган даректер	Абадагы ЭДК мкР/ч	Абадагы радондун КА Бк/м^3	Суудагы радондун КА Бк/л
1.	Майлуу-Суу шаары (түндүк бөлүгү)	19-20	54,2	6
2.	Майлуу-Суу шаары (шаардын борбору)	19-22	56,37	7
3.	Майлуу-Суу шаары (электролампа заводу жайгашкан район)	12	37,3	6
4.	Кадамжай району Чаувай дарыясы	10-12	50,2	7
5.	Кадамжай району Исфайрам дарыясы (Алыш айылы)	18	41,4	6
6.	Кызыл-Кыя шаары (Кара-Козу айылы)	10-11	61,3	8
7.	Кызыл-Кыя шаары, (Восток кичи/району)	19	41,5	7
8.	Кызыл-Кыя шаары ЮКЦ (түндүк-чыгыш бөлүгү)	19	25,7	
9.	Кызыл-Кыя шаары ЮКЦ (түштүк-батыш бөлүгү)	20	55,2	

Изилденген суулардагы радондун көлөмдүк активдүүлүгүнүн мааниси бүгүнкү күндөгү радиациялык коркунучтун нормасынын көрсөткүчүнөн төмөн экендиги көрүнүп турат [7]. Мында талап кылынуучу радиация 60 Бк/л ден ашпашы керек.

Мындай бир жолку өлчөөлөр өнөр жайлуу райондордо салыштырмалуу тынч геодинамикалык мезгилдерде экологиялык жактан иллюзиялык туруктуулукту да көрсөтүшү мүмкүн. Ошондуктан жыл бою жыл мезгилдерине жараша үлгүлөрдү алып мониторингдик байкоолорду жүргүзүү зарылчылыгы келип чыгат [5,7,8].

Фергана өрөөнүнүн нефть чыккан аймактарында, ошондой эле, минералдык сууларды кудук казуу жолу менен алынган жерлерде йод-бромдук суулар кездешет. Мындай суулар Жалал-Абад облусунун Кочкор-Ата шаарынын аймагында көп учурайт. Мында 6-25 мг/л йоддун, 30-390 мг/л бромдун концентрациясы жана жалпы суунун минерализацияланышы 20-115 г/л түзөт.

Табигый радондук сууларга кыска убакытта жашоочу радиоактивдүү заттардан турган (радон жана анын ажыроосунан пайда болгон продуктусу (радий А, радий В, радий С, радий С1)) минералдык суулар кирет [9,10]. Ошондуктан радонотерапия нурдук терапиянын бир түрү болуп эсептелет, б.а. бул α-терапия болот.

Табигый радондук суулар төмөнкү минерализацияга (2 г/л) жана татаал газдык курамга (радон, азот же көмүр кычкыл газы) ээ болот. Табигый булактарда радондун концентрациясы 1ден 300 нКи/л ди түзөт. Практикада радондук сууларды төмөндөгүдөй түрлөргө ажыратып карашат: радондун төмөнкү концентрациясындагы суулар 5-тен 40 нКи/л (0,2-1,5 кБк/л); орточо радондун концентрациясындагы суулар 40 тан 200нКи/л (1,5-7,5 кБк/л); жогорку радондун концентрациясындагы суулар - 200 нКи/л жогорку (7,5≤ кБк/л).

Кочкор-Ата шаарындагы радондук булактын айланасындагы абанын радондук көлөмдүк активдүүлүгү 48,2 Бк/м^3, ал эми радондук суудагы радондун көлөмдүк активдүүлүгү 32,5 Бк/л экендигин өлчөөлөр көрсөттү. Бул Майлуу-Суу, Кызыл-Кыя шаарларындагы изилденген аймактарындагы сууларга салыштырганда беш эсе радондун көлөмдүк активдүүлүгүнүн көп экендигин көрсөттү.

Жогоруда колдонгон барботирлештирүү жолу менен көлөмдүк анализ методун пайдаланып Кадамжай районунун Чечме-Булак, Азим-Булак-Охна, Мазар-Булак-Бүргөндү, Умай-эне-Кыргыз-Кыштак, Баткен райондорунун: Жылуу-Суу-Дара булак сууларындагы радондун көлөмдүк активдүүлүгү изилденди. 2-таблицада бул изилдөөнүн жыйынтыгы көрсөтүлгөн.

DOI:10.26104/NNTIK.2019.45.557

Таблица 2

Булак сууларындагы радондун көлөмдүк активдүүлүгүнүн орточо мааниси

№	Изилденген жерлердин дареги	Радондун суудагы КА, Бк/л
1.	Жылуу-Суу-Дара	7
2.	Чечме-Булак	6
3.	Азим-Булак	6
4.	Мазар-Булак –Бүргөндү	6
5.	Умай-Эне-Кыргыз-Кыштак	8

Изилдөөлөр көрсөткөндөй Баткен областынын табигый булак сууларындагы радондун көлөмдүк активдүүлүгүнүн мааниси өтө төмөн экендиги аныкталды.

Бул учурда радондун көлөмдүк активдүүлүгү нормативдик талаптардан жогору болгон жок. Бул изилдөөлөрдүн жыйынтыгынын негизинде изилденген суулар, радиоэкологиянын талабына ылайык, радондук жактан коркунучсуз экен деп жыйынтык чыгарууга болот. Суу булактарынын бири-биринен өтө алыс жайгашкандыгынан бир гана жолу өлчөөгө мүмкүнчүлүк болду. Бир жолку өлчөөлөр радиациялык коркунучтун иллюзиялык көрсөткүчүн бериши да мүмкүн, ошол себептен Баткен областындагы табигый булактардын сууларындагы радондун көлөмдүк активдүүлүгүн өлчөөнү жыл мезгилдери боюнча жүргүзүү зарыл деп эсептейбиз.

Радондун көлөмдүк активдүүлүгүн жыл мезгилдери боюнча аныктоонун мониторинги. Жогоруда белгиленгендей бул изилдөөнүн негизги максаттарынын бири болуп имараттардагы радондун көлөмдүк активдүүлүгүн эксперименталдык жол менен аныктоо болуп эсептелет. Тандалган калктуу конуштарда (Кызыл-Кыя шаарынын мисалында), ар кандай типтеги имараттардагы радондун көлөмдүк активдүүлүгүн аныктоо жыл мезгилдери боюнча жүргүзүлдү [11].

Радондун жаратылышта көп кездешүүчү негизги изотоптору болуп ^{222}Rn жана ^{220}Rn эсептелет. Бул радондун изотопторунун тарыхый аталыштары боюнча радон жана торон деген ат менен белгилүү. ^{238}U дин радиоактивдүү ажыроо чынжырынын уландысы болуп радон эсептелет. Ал эми торон ^{232}Th (торийдин) радиоактивдүү ажыроо чынжырынан пайда болот. Радондун изотоптору радиоактивдүү полонийге айланып кетүүсү белгилүү:

$$^{222}Rn \rightarrow ^{218}Po + ^{4}He; \qquad ^{220}Rn \rightarrow ^{216}Po + ^{4}He$$

3-таблицада калктуу конуштардын (Кызыл-Кыя шаарындагы) имараттарындагы радондун көлөмдүк активдүүлүгүнүн мезгилдер боюнча өзгөрүүсү берилген.

Таблица 3

Кызыл-Кыя шаарынын калк жашоочу имараттарындагы радондун көлөмдүк активдүүлүгүнүн жана радиациянын өлчөмүнүн мезгилдер боюнча өзгөрүүсү.

№	Имараттын түрү	Радондун КАгү Бк/м^3				Радиациянын өлчөмү mkZv			
		күз	кыш	жаз	жай	күз	кыш	жаз	жай
1.	Пакса (ылай) үйлөр	8	7	9	12	177	179	173	174
2.	Саман-пакса үйлөр	17	12	15	20	199	203	193	195
3.	Кыш үйлөр	15	11	13	17	202	205	197	199
4.	Бетон үйлөр	14	13	12	16	212	215	210	212
Орточо мааниси		17	14	16	20	256	261	251	254

DOI:10.26104/NNTIK.2019.45.557

Эл жашаган имараттарда бир нече жолу өлчөөлөр жүргүзүлдү. Мезгилдик байкоолор көрсөткөндөй кышкы жана жазгы мезгилдерде радондун концентрациясы азаят. Муну радондун нымдуу жана кардуу жер бети аркылуу өтүүсүнүн начар экендиги менен түшүндүрүүгө болот [12].

Изилдөөлөрдүн жыйынтыгында бетондон курулган имараттарга салыштырмалуу паксадан (ылайдан) курулган имараттарда радондун көлөмдүк активдүүлүгүнүн төмөн экендиги көрүнүп турат. Ар түрдүү курулуш материалдарынан курулган имараттардын абасындагы радондун орточо көлөмдүк активдүүлүгү 4-таблицада берилген.

Таблица 4

Кызыл-Кыя шаарынын калк жашоочу имараттарынындагы радондун көлөмдүк активдүүлүгү жана радиациянын өлчөмүнүн орточо мааниси

№	Имараттын түрү	Радондун КАгү Бк/м^3	Радиациянын өлчөмү mkZv
1.	Пакса (ылайдан) үйлөр	8	177
2.	Саман-пакса үйлөр	9	185
3.	Кыш үйлөр	19	275
4.	Бетон үйлөр	38	394

Биздин планетадагы негизги радиациялык фон табигый радиациялык булактардын нурдануусунун эсебинен пайда болушу белгилүү. Окумуштуулардын берген маалыматына таянсак, адамдын өмүр бою жашоосундагы топтолуучу табигый радиациянын орточо статистикалык суммардык көлөмү 87% түзөт. Ал эми калган 13% адам тарабынан пайда кылынган булактардын эсебине таандык. Анын ичинен 11,5% (же «жасалма» нурдануудан 88,5%ке жакын) медицинадагы радиоизотопторду колдонуунун эсебинен пайда болот. Жер планетасынын астынкы катмарларындагы урандын ажыроосунун негизинде радон пайда болот. Бул учурда уран радиоактивдүү ажыроо аркылуу радий-226 га, андан кийин радон-222 ге айланат. Гранит таш кендеринин курамында өзгөчө урандын үлүштүк пайызы жогору болот (2 мг/л ге). Ошол себептен кенди түзүүчү негизги элемент катары гранит болгон аймактарда радондун жогорку курамдык үлүшү бар экендигин билүүгө болот.

Үйлөрдө же башка имараттарда аба алмашуу процесси жакшы жолго коюлбаган болсо, анда имараттардагы радондун көлөмдүк активдүүлүгүн өлчөө зарылчыгы келип чыгат. Адам жашаган үйлөр таза суу түтүгүнө туташтырылбай, жер астындагы кудуктардан (скважинадан) алынган ичүүчү суулар пайдаланылса, анда суу менен кошо радон үйгө кирип, ашкана жана жуунуучу (ванна) бөлмөлөрдө белгилүү бир өлчөмдөгү радондун топтолуусуна алып келет. Себеби радон сууда жакшы эрийт жана жер астындагы суулар менен аралашканда сууну радон менен каныгуусуна алып келет. Суудагы эриген радон адамга эки жактуу таасир этет. Бир жагынан ал суу менен биргеликте ашказан системасына түшөт, ал эми экинчи жагынан сууну пайдалануунда адам суудан бөлүнүп чыккан радонду аба аркылуу жутат. Ашканадагы же ваннадагы суу түтүктөрүнөн агып чыккан суудан, үйдүн башка бөлмөлөрүнө салыштырмалуу, андагы радондун концентрациясы 30-40 эсеге жогору болот. Мында экинчи учурдагы (ингаляциондук) радондун адамдын ден соолугуна тийгизген таасири өтө коркунучтуу.

Демек, изилдөөлөрдүн негизинде жогоруда келтирилген маалыматтарга таянып, имараттардагы абанын курамындагы радондун концентрациясы бир нече фактордон көз каранды экен, б.а., имараттардын жайгашкан жериндеги топурактын курамынан, ал имарат курулган материалдардын тегинен ж.б., ал эми артезиан сууларындагы радондун концентрациясы болсо граниттик катмарды аралап өткөн суу экендигинен көз-каранды.

Жыйынтык.

1. Изилденген Майлуу-Суу, Кызыл-Кыя шаарларындагы жана Баткен областынын айрым аймактарындагы радондун концентрациясынын төмөнкү көрсөткүчкө ээ болгон аймактардын радондук жактан коркунучсуз экендиги аныктады.

2. Изилдөөлөрдүн негизинде имараттардагы абанын курамындагы радондун көлөмдүк активдүүлүгү бир нече фактордон көз каранды экендиги дагын

DOI:10.26104/NNTIK.2019.45.557

бир ирет далилденди: имараттар жайгашкан жердеги топурактын курамынан, имараттын көп кабаттуулугунан, имарат курулган материалдардын тегинен жана андагы желдетүү шартынан.

3. Суунун курамындагы радондун көлөмдүк активдүүлүгү артезиан сууларынын гранит катмарын аралап өтүүсүнөн жана башкалардан көз каранды экендиги аныкталды.

4. Бардык изилденген Майлуу-Суу, Кызыл-Кыя аймактарында жана Баткен областындагы суу булактарында, бүгүнкү күндө пайдаланып жаткан классификацияга ылайык, радондун концентрациясынын нормадан ашпагандыгы көрсөтүлдү (орточо көрсөткүч 6,7 Бк/л).

5. Кочкор-Ата шаарынын суу булактарындагы радондун көлөмдүк активдүүлүгү изилденип Майлуу-Суу, Кызыл-Кыя шаарларындагы жана Баткен областындагы суу булактарына караганда беш эсе көп экендиги аныкталды.

6. Кызыл-Кыя шаарындагы жылдык – мезгилдик изилдөөлөр кышкы жана жазгы мезгилдерде, радондун концентрациясы, жайкы жана күз мезгилдерине караганда төмөн экендиги көрсөтүлдү.

Адабияттар:

1. Василев И.А., Маматибраимов С., Страродумов И.О. Предварительные результаты определения концентрации радона в воздухе г. Бишкек. Радиоэкологические и смежные проблемы уранового производства. Сборник научных работ часть IV. - Бишкек, 2011. - С.114-123.
2. Радиометр радона РРА-01М-03: Руководство по эксплуатации. - М.: ВНИИФТРИ, 2004. - 16 с.
3. Тайиров М.М., Жумабеков З.А. Люминесценция экситтонов и кислородных центров в кристаллах NaF. Физика твердого тела, 1995, т. 37, в. 4. - С. 1113-1119.
4. Тайиров М.М., Жумабеков З.А. Люминесценция и создание дефектов в LiF и LiF-Na. / Журнал «Известия вузов», серия «Физика», 1994, в. 12. - С. 28-32.
5. Кендиван О.Д-С., Ховалыг А.А. Процессы накопления радона-222 в помещениях, расположенных в сейсмоактивных зонах Тувы (на примере Монгун-Тайги) // Фундаментальные исследования. 2013. - №11, ч.7. - С. 1344-1346.
6. Бекман И.Н. Радон: враг, врач и помощник: курс лекций. О радиационной безопасности населения: Федеральный закон от 9.01.1996. - №3-ФЗ.
7. Золотов И.И. Проблема защиты населения от радоновой опасности // АНРИ. 1996/97. - №2. - С.42-50.
8. Жуковский М.В. Радоновая безопасность зданий. - Екатеринбург: УрО РАН, 2000.
9. Long B. US Federal Radon Action Plan, Center for Radon and Air Toxics, Office of Air and Radiation // US EPA, HERCA Workshop, ASN Paris, 30 September 2014. URL: www.epa.gov/radon. - 2014.
10. Костеж А.Б., Лаврова Т.В. Прикладная ядерная спектрометрия радионуклидов уран-ториевых радон в пробах окружающей среды. - Випол, 2011.
11. Подготовка проб природных вод для измерения суммарной альфа и бета активности (Методические реком.). - М.: НПП «ДОЗА», 1997. - 22 с.
12. Тайиров М.М., Мамытбеков У.К., Касымалиев М.Е., Темирбаев М.М. // Определение радиацинного риска, обусловленного естественными источниками радона на юге Кыргызстана, ISCIENCE IN UA «Актуальные научные исследования в современном мире», Переяслав-Хмельницкий (Украина), 2018, в.11(43), ч.6. - С.94-99.