

UOT 621.039.538-03, 691.1/6

## MƏRKƏZİ ARAN ZONASI ƏRAZİSİNDƏ TORPAQ VƏ SU NÜMUNƏLƏRİNDƏ RADİONUKLİDLƏRİN PAYLANMASININ QANUNAUYGUNLUQLARI

A.A.Qəribov, T.N.Ağayev, Ə.C.Mikayılova, H.F.Hacıyeva

AMEA Radiasiya Problemləri İnstitutu

AZ 1143, Bakı, F.Ağaev küç., 9; E-mail: [amina\\_mikayilova@rambler.ru](mailto:amina_mikayilova@rambler.ru)

*Təqdim olunan məqalədə Mərkəzi Aran zonasında torpaq və su nümunələrində radionuklidlərin paylanması qanunauyğunluqları öyrənilib. Müəyyən edilib ki, torpaq nümunələrində  $^{40}\text{K}$  izotopunun miqdarı (300-865 Bk/kq) başqa radionuklidlərə nisbətən ( $^{226}\text{R}$ ,  $^{228}\text{Ra}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{210}\text{Pb}$ ) qat-qat coxdur.*

*Açar sözlər: gamma-spektrometr, radionuklidlər, torpaq və su nümunələri.*

Respublikanın bir sıra rayonlarının Dövlət Proqramına uyğun olaraq, təbii radiasiya fonu öyrənilmiş, bəzi rayonların isə ekoloji xəritəsi hazırlanmışdır. Uzun illər aparılan elmi tədqiqat işlərinin nəticələri göstərir ki, radioekoloji vəziyyət hec də qənaətbəxş deyil [1-4]. Bu nöqteyi nəzərdən Mərkəzi Aran zonasının radioekoloji vəziyyətinin öyrənilməsi böyük əhəmiyyət kəsb edir. Belə ki, bu ərazilərdə ilkin olaraq radionuklidlərin miqdarı, paylanması və radionuklidlərin təyini aktual məsələ olaraq qalır. Aparılan elmi tədqiqat işləri nəticəsində radionuklidlər qeyri-bərabər şəkildə paylandığı məlumdur [5-8].

Mərkəzi Aran zonasından götürülmüş torpaq nümunələrində  $\text{Cs}^{137}$  (5.2-74.8 Bk/kq) müşahidə olunmuşdur. Bu isə öz növbəsində qlobal çökmə proseslərinin nəticəsi kimi izah oluna bilər. Bundan əlavə müəyyən edilməlidir ki, radionuklidlər əsasən oksidlər və karbonatlar şəklində çöklər və həll olmuş radionuklidlərin qatılığı, onların torpaq nümunələrindəki miqdarı ilə müqaisədə çox kiçikdir.

Təqdim olunan məqalə Mərkəzi Aran zonası ərazisində radionuklidlərin tərkib və

miqdarının gamma-spektrometrik metodla təyininə həsr olunmuşdur.

Kanal və göl suyu nümunələrində radionuklidlərin miqdarı və aktivliyi böyük əhəmiyyət kəsb edir. Kanal sularından götürülmüş su nümunələrinin spektrlərində, torpaq və bərk tullantı nümunələrində olduğu kimi  $^{40}\text{K}$  izotopunun, eləcə də  $^{238}\text{U}$ -lə  $^{232}\text{Th}$ -nin parçalanma sıralarına daxil olan təbii radionuklidlərin şüalanma pikləri müşahidə olunur. Kanal vasitəsilə lay suları axdıqda tərkibindəki radium suda həll olmayan birləşmə əmələ gətirir və bir müddətdən sonra tədricən çökür. Beləliklə, kanal boyu  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{228}\text{Ra}$  izotoplarının həcmi aktivliyinin azalması müşahidə olunur. Elə bu cəhətdən kanalların ətrafındakı torpağın tərkibində Ra və onun parçalanma məhsullarına böyük miqdarda rast gəlinir. Əgər kanalın uzunluğu kifayət qədər böyükdürsə, onun tərkibindəki radiumun əksər hissəsi çökür və bu zaman gölə qarışan suyun tərkibində çox aşağı miqdarda qalır. Digər bir tərəfdən göldə su uzun müddət qaldığından həmin gölə axan suyun tərkibindəki qalıq radium demək olar ki, tamamilə çökür. Bu səbəbdən göl sularının tərkibində radium izotopları aşkar olunmasa da, bəzi hallarda həmin gölün dib çöküntülərində aşkar olunur.

### EKSPERİMENTLƏRİN METODİKASI

Mərkəzi Aran zonasında radionuklidlərin tərkibinin öyrənilməsi məqsədilə müxtəlif rayonların ərazilərindən torpaq və su nümunələri götürülmüşdür. Nümunələrin götürülmə tarixi, vaxtı qeyd olunur və eləcə də

götürülmüş yerlərdə ekspozisiya doza gücü təyin edilir. Torpaq nümunələri 1 litrlik qabı doldurmaq üçün kifayət miqdarda götürülür.

Götürülmüş nümunələr aşağıda göstərilən qaydada analizə hazırlanır:

- torpaq nümunələri qurutma sobasında 323K temperaturda 24 saat ərzində yavaş-yavaş qurudulur;
- qurudulmuş nümunələr laboratoriyada inqibasiya dəyirmanında üyüdülmür;
- HP Ge qamma-spektrometrik ölçmələr üçün nəzərdə tutulan xüsusi 1 litrlik boş marinell qabının onun qapağı ilə birlikdə kütləsi bir də dəqiqliklə təyin olunur;
- nümunələr qabları doldurmaq şərti ilə qaba doldurulur və öz qapağı ilə germetik bağlanır;
- həmin götürülmüş nümunələr qabın kütləsi ilə birlikdə birdə dəqiqliyi ilə təyin olunur;
- dolu və boş qabların kütlələri çəkiliəri fərqi görə həmin qabların içindəki nümunənin kütləsi hesablanır;
- tərkibindəki radioaktiv torpaq nümunələrinin radioaktiv tarazlıq halına çatması üçün nümunələr bir ay müddətində germetik bağlanmış Marinelli qablarında saxlanılır;
- saxlama müddəti (1ay) bitdikdən sonra nümunə germanium detektorlu HP Ge qamma-spektrometr qurğusunda analiz edilir.

### NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

İlkin olaraq Mərkəzi Aran zonasının Yevlax, Bərdə, Ağdaş, Göyçay, Ağcabədi, Ağsu və Zərdab rayonlarından torpağın yeraltı hissəsindən (1÷4.8m) götürülən nümunələrinin radionuklid tərkibi analiz olunmuşdur. Tədqiqat ərazilərindən götürülmüş torpaq nümunələrində  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{228}\text{Ra}$ ,  $^{40}\text{K}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{210}\text{Pb}$  radionuklid analizinin nəticələri cədvəl 1-də verilmişdir.

Cədvəldən göründüyü kimi müxtəlif ərazilərdən götürülmüş torpaq nümunələrində Ağdaş rayonu Kür şayı və Bərdə rayonu Xaşın çayı ərazisi istisna olmaqla,  $^{226}\text{Ra}$  aktivliyi demək olar ki, sabitdir. Radionuklid tərkibinin öyrənilməsi üçün nümunələr radionuk-

lidlərdə çirklənmə dərəcəsinə görə kateqoriyalara bölünmüş və müvafiq metodikaya uyğun olaraq qamma spektrometrik üsulla analiz olunmuşdur. Bərk tullantı nümunələrinin  $\gamma$ -şüalanması spektr -lərindən onların tərkibindəki radionuklidlərin xüsusi aktivliyi öyrənilmişdir. Spektrlərdə  $^{40}\text{K}$  izotopunun və  $^{238}\text{U}$  və  $^{232}\text{Th}$ -nin parçalanma sıralarına daxil olan təbii radionuklidlərin şüalanma pikləri müşahidə olunur.  $^{214}\text{Pb}$  və  $^{214}\text{Bi}$ -a məxsus piklərdən istifadə etməklə  $^{226}\text{Ra}$ -nın aktivliyi hesablanmışdır.  $^{40}\text{K}$ -ın aktivliyi onun özünə məxsus və enerjisi 1461 keV olan pikə görə təyin olunmuş və cədvəl 1-də verilmişdir:

**Cədvəl 1.** Mərkəzi Aran zonası ərazisindən götürülmüş torpaq nümunələrində radionuklid analizinin nəticələri

Ərazinin adı	$^{226}\text{Ra}$ Bk/kq	$^{228}\text{R}$ Bk/kq	$^{40}\text{K}$ Bk/kq
Yevlax rayonu Aran qəs.	17.1 ÷ 53.5 (27.8)	13.6 ÷ 33.5 (22.6)	293 ÷ 684 (455)
Bərdə rayonu	8.1 ÷ 30.5 (17.1)	7.1 ÷ 25.7 (15.9)	238 ÷ 546 (377.4)
Ağdaş rayonu	19.9 ÷ 61.4 (34.5)	20.8 ÷ 35.1 (29.2)	460 ÷ 860 (606.6)
Göyçay rayonu	14.3 ÷ 38.5 (24.6)	17.9 ÷ 36.4 (26.7)	326 ÷ 609 (472.7)
Ağcabədi rayonu	22.5 ÷ 34.8 (27.3)	23.9 ÷ 33.5 (28.0)	309 ÷ 684 (484.2)
Ağsu rayonu	14.6 ÷ 34.9 (28.6)	12.5 ÷ 27.5 (22.6)	300 ÷ 554 (459)
Zərdab rayonu	10.2 ÷ 29.6 (20.5)	15.1 ÷ 40.1 (25.3)	277 ÷ 690 (443)

Cədvəldən göründüyü kimi müxtəlif ərazilərdən götürülmüş torpaq nümunələrində Ra-226 və Ra-228 aktivlikləri bir-birindən kəskin fərqlənir. Amma K-40 aktivliyi isə kəskin dəyişir və 606 Bk/kq-a bərabər olmuşdur. Ərazidə axan çaylardan və kanallardan götürülmüş su nümunələrinin radionuklid tərkib analizinin nəticələri və onların götürüldüyü yerin adı cədvəl 2-də göstərilmişdir. Su nümunələrinin tərkibində

torpaq və bərk tullantı nümunələrində olduğu kimi, yalnız təbii radionuklidlər müşahidə olunmuşdur. Cədvəldən göründüyü kimi, çay sularının tərkibindəki radionuklidlərin miqdarı azdır və analiz metodlarının həssaslıq həddində və ya ondan aşağıdırlar.  $^{40}\text{K}$  izotopu kanaldan götürülmüş lay suyu və çay suyu nümunələrində aşkar edilmiş,  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{228}\text{Ra}$  izotoplarına nisbətən aktivliyi bir neçə dəfə çoxdur.

Cədvəl 2. Su nümunələrində radionuklid analizinin nəticələri

Nümunə götürülən nöqtələr	$^{226}\text{Ra}$ Bk/l	$^{228}\text{Ra}$ Bk/l	$^{40}\text{K}$ Bk/l
Yevlax	0.14÷0.31 (0.22)	0.03÷0.34 (0.18)	5.8÷8.5 (7.15)
Bərdə	0.28÷0.31 (0.29)	0.08÷0.36 (0.22)	8.9÷9.6 (9.25)
Agdaş	0.91÷0.95 (0.93)	0.18÷0.24 (0.21)	5.6÷8.1 (6.5)
Göyçay	0.12÷0.41 (0.26)	0.05÷0.19 (0.12)	5.8÷6.2 (6)
Agcabədi	0.21÷0.41 (0.31)	0.26÷0.37 (0.31)	6.4÷7.9 (7.15)
Agsu	0.22÷0.39 (0.3)	0.25 (0.25)	5.7÷6.9 (6.3)
Zərdab	0.36	0.39	12.5

Bu onunla izah olunur ki, kalium qələvi metal olduğundan, onun qeyri-üzvi birləşmələrinin əksəriyyəti suda yaxşı həll olurlar və çöküntü əmələ gətirməyərək daim suyun tərkibində olurlar. Bundan əlavə,  $^{40}\text{K}$

izotopunun kanal suyundakı aktivliyinin lay suyuna nisbətən az olması, həmin kanal sularında lay suyunun yağış suyu və tərkibində radioaktiv elementlər olmayan digər tullantı sularla qarışması ilə izah olunur.

## NƏTİCƏ

Aparılan elmi-tədqiqat və eksperimental nəticələr göstərir ki, Mərkəzi Aran zonasından götürülmüş torpaq və su nümunələrindəki radionuklidlərin qiymətləri beynəlxalq normativlərə uyğun gəlir və həmin ərazilərdə torpaq və su istifadə üçün yararlıdır.

Bundan əlavə həmin zona boyu yerlərin heç birində süni radioaktiv elementlər rast gəlməmişdir. Götürülmüş nümunələrin nəticələri (Ra-226(8.1÷61.4 Bk/kq), Ra-228(7.1÷40.1 Bk/kq), K-40(238÷860 Bk/kq)) intervalında dəyişir.

## ƏDƏBİYYAT

1. Abbasov Sh.M., Suleymanov B.A., Mikayilova A.C., Tagiyeva A.M. Determination of natural radionuclides in water and soil in central regions of Azerbaijan. Международная конференция «Ядерная радиационная физика». 8 сентября 2008. Алматы. Казахстан. С.120-121.
2. Аббасов Ш.М., Сулейманов Б.А., Микаилова А.Дж., Надырова Л.З. Миграция естественных радионуклидов в почве. //Изв. АН

- Азербайджана. 2009. т. 29. №2. С. 129-132.
3. Əliyeva L.Ə. Azərbaycan Respublikası ərazisində radioekoloji vəziyyətin təhlili. Beynəlxalq seminar, Bakı, 11-14 sentyabr 2003. Səh.15.
  4. Комлев Л.В. К вопросу о происхождении радия в пластовых водах нефтяных меторождений. Труды Гос. Радиового Ин-та АН СССР. 1983. С.15-18.
  5. Никитин Б.А. Содержание радия в буровых водах нефтепромыслов. // Изв. АН СССР. №1. 1972. С.47-52.
  6. Пивоваров Ю.П., Михалев В.П. Радиационная экология. М. 2004. 123с.
  7. Эфендиев Г., Алекберов Р.А., Нуриев А.Н. Вопросы геологии радиоактивных элементов нефтяных месторождений. Баку. Из-ва АН Азерб. СССР. 1964. 184 с.
  8. Born H.J., Kolb W.A., Wojcik M. Enhanced radioactivity due to natural oil and gas production and related radiological problems. // The science of the total Environment. 1985. v.45. p.77-83.

### **ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ РАДИОНУКЛИДОВ В ОБРАЗЦАХ ПОЧВЫ И ВОДЫ В ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЗОНЕ АЗЕРБАЙДЖАНА**

**А.А.Гарибов, Т.Н.Агаев, А.Дж.Микаилова, Х.Ф.Гаджиева**

*В представленной работе изучены закономерности распределения радионуклидов в образцах почвы и воды, взятых в различных районах центральной зоны Азербайджана. Выявлено, что в образцах почвы количество изотопов  $^{40}\text{K}$  относительно других радионуклидов ( $^{226}\text{R}$ ,  $^{228}\text{Ra}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{210}\text{Pb}$ ) гораздо больше.*

**Ключевые слова:** гамма-спектрометр, радионуклиды, почвенные и водные образцы .

### **REGULATIONS OF RADIONUCLIDES DISTRIBUTION IN SOIL AND WATER SAMPLES IN CENTRAL ZONE OF AZERBAIJAN**

**A.A.Garibov, T.N.Agayev, A.C.Mikailova, H.F.Hajieva**

*The article analyzes the regularities of radionuclides distribution in soil and water samples of the central zone Azerbaijan. It revealed that the quantity of  $^{40}\text{K}$  isotops as compared with other radionuclides ( $^{226}\text{R}$ ,  $^{228}\text{Ra}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{210}\text{Pb}$ ) is much greater.*

**Keywords:** gamma-spectrometer, radionuclides, soil and water samples.

*Redaksiyaya daxil olub 10.01.2013.*