

UOT 622:338.

ABŞERON YARIMADASININ RADİONUKLİDLƏRLƏ ÇİRLƏNMİŞ ƏRAZİLƏRİNİN RADİOEKOLOJİ PROBLEMLƏRİ

^aA.A.Qəribov, ^bF.İ.Məmmədov, ^aA.H.İsayev, ^bC.Ə.Nağıyev

^aFövqəladə Hallar Nazirliyinin Akademiyası

AZ 1089, Bakı, Həvsən qəsəbəsi, Elman Qasimov küçəsi, 8; e-mail: araz-isa@mail.ru

^b"Milli Nüvə Tədqiqatları Mərkəzi" Qapalı Səhmdar Cəmiyyəti

AZ1073, Abşeron r. Qobu qəsəbəsi, Bakı-Şamaxı şosesinin 20-ci km

Redaksiyaya daxil olub 19.01.2019

Əksər neft-qaz sənayesinə malik ölkələrdə sənayenin inkişafı nəticəsində bir sıra ekoloji problemlər yaranır. Bunlara misal olaraq ərazilərdə neftlə birlikdə çıxan lay suyunun tərkibində olan təbii radionuklidlərlə torpağın, suyun və havanın çirklənməsini göstərmək olar. Torpağın, suyun və havanın radionuklidlərlə çirklənməsi ərazidə çalışan amakdaşların əlavə şüalanma dozasi qəbul etmələrinə səbəb olur. Parçalanma nəticəsində yaranan radonun və radionuklidlərlə çirklənməmiş tozun külək vasitəsilə daşınması neftçixarma ərazilərinin ətrafındakı yaşayış məntəqələrinə də müəyyən təhlükə yaradır. Neftçixarma ərazilərinin radioekoloji durumunun tədqiqi, çirklənmə sahələrini aşkar olunması və ləğv edilməsi təxirəatılmaz məsələlərdən biridir. Təbii radioaktiv izotoplarla bu və ya digər dərəcədə çirklənməmiş ərazilərin radiasiya fonunun formalaşmasında radionuklidlərin rolu hazırda geniş tədqiq olunmaqdadır. Lakin bəzi ərazilərdə radiasiya fonunun formalaşmasında təbii radionuklidlərin və radonun rolunun tədqiqinə aid tədqiqat işləri çox azdır. Bu sahədə aparılmış elmi tədqiqat işlərinin və əldə edilmiş məlumatların əsliyi bu problemin bir daha aktual olduğunu sübut edir. Tədqim olunan iş Abşeron yarımadasında göstərilən problemlər mövçud olan antropogen çirklənməmiş ərazilərdə radiasiya fonunun, radon qazının aktivliyinin paylanması və torpaqda və bərk tullantılarda təbii radionuklidlərin radiospektrometrik üsullarla tədqiqinə həsr olunub.

Açar sözlər: radioekoloji problem, lay suyu, radioaktiv izotoplar, radiasiya fonu, təbii radionuklidlər, radium, radon, radiospektrometrik üsullar, ekspozisiya dozasının gücü, gamma spektroskopiya

Doi.org/10.32737/2221-8688-2019-1-112-119

GİRİŞ

Ətraf mühitin çirklənməsi problemi sənaye sahəsinin inkişafından sonra ən böyük problemlə çevrilməkdədir. Abşeron yarımadasında neftçixarma sənayesinin 160 ildən artıq mövcudluğu və fəaliyyəti öz növbəsində neft və təbii radionuklidlərlə suyun, torpağın və havanın çirklənməsi, lay sularının böyük miqdarda göl və bataqlıqların yaranması, neft və qazın çıxarılması prosesində istifadə edilmiş köhnə avadanlıq və boruların yığılımı və s. kimi çoxlu ekoloji problemlərə gətiribçixarmışdır. Neft, qaz və lay sularının axınlarında U^{238} və Th^{232} təbii radionuklidləri və onların ailəsinə aid olan radionuklidlər aşkar edilir. Bu radionuklidlərlə praktiki olaraq bütün

süxurlarda, o cümlədən neft verən laylarda da rast gəlinir. Neft verən laylardakı kalsium, stronsium, barium və radium birləşmələrini lay suları həll edir. Beləliklə, müvafiq lay suyu ilə yerin səthinə Ra^{226} , Ra^{228} , Ra^{224} radiumun radioaktiv izotopları qalxır. Birinci U^{238} , sonuncu ikisi isə Th^{232} radioaktiv ailəsinə aiddir. U^{238} və Th^{232} izotoplarının süxurdakı miqdarı, Ra^{226} , Ra^{228} , Ra^{224} izotoplarının miqdarından çox olması səbəbindən U^{238} və Th^{232} izotoplu birləşmələri lay suyunda həll olunan Ra^{226} , Ra^{228} , Ra^{224} izotoplu birləşmələrə nisbətən az olmasına baxmayaraq, süxurun lay suyu ilə təması zamanı U^{238} və Th^{232} izotopları lay suyuna daha çox keçir [1-4].

A.N.Nuriyev, Q.X.Əfəndiyev, V.I.Vernadski və A.S.Paschoa ayrı-ayrı vaxtlarda aparılan işlərdə müxtəlif dərəcəliklərdən xam neftlə birlikdə çıxan lay sularında anionlardan: Cl^- , SO_4^{2-} , CO_3^{2-} , kationlardan: Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ , K^+ , Fe^{3+} , Ba^{2+} , Sr^{2+} radionuklidlərdən isə ^{238}U , ^{232}Th , ^{226}Ra , ^{228}Ra , ^{40}K -un mövcudluğunu müəyyən etmişdir. Lay sularında isə yalnız təbii radionuklidlər müşahidə edilmiş və çıxarıldığı layın süxurun kimyavətərkibindən asılı olaraq ^{226}Ra izotopunun aktivliyi 0.1-4.8Bk/l (və yaqatılığı 2.7-131.2pq/l), ^{228}Ra izotopunun aktivliyi 0.5-7.4Bk/l (və ya 50-745fq/l), ^{40}K izotopunun aktivliyi isə 1.0-31.5Bk/l (və ya 4.2-132.3µq/l) intervalında dəyişməsi müəyyən edilmişdir [3,5,6].

Neft ilə birlikdə çıxarılan və sonra ondan ayrılan lay suları kanallarıstünü göllərə axıdır. Çökmə və akkumulyasiya prosesləri nəticəsində Ra^{226} , Ra^{228} , Ra^{224} izotopları və onların parçalanma məhsulları neftçixarma ərazisində suda, dib çöktünlərində torpaqda çoxlu miqdarda aşkar edilir [4,5,6]. Bu yığılma yerlərində qamma fonu yüksək səviyyəsinə gətiribçixarır. Lay sularının süni göllərə axıdılması kanallarda ekspozisiya dozasının gücü 800-1000 mkr/saata çatır. Radiumun kalsium və bariumla birlikdə çökməsi və köhnə avadanlıqlarda (quyu ağzı, boru divarları, suaxma yerləri, kranlar, ayrıncı rezervuarlarda və s.) yaranan ərp və çöktünlərdə yığılması bu avadanlıqların təhlükəli şüalanma mənbəyinə çevirir.

Neft-qaz istehsalı prosesləri ətraf mühitə bərk, maye və qaz halında təbii radionuklidlərin atılması ilə gedir. Bu tullantılar əsasən neft və qaz, lay suları, qazma texnologiyasında işlədilan su və reagentlər vasitəsi ilə yerə sathına daşır. Mütəəsir dövrdə bu tullantılar insan və ətraf mühitə birgə təsir göstərir. Lakin nəzərə alsaq ki, təbii radionuklidlərin yerdəyişməsi ilə müşahidə olunan istehsal sahələri ayrı-ayrı regionlarda aparılır, biz çalışmışıq ki, onların təsirlərini ayrılıqda qiymətləndirək.

Təbii radionuklidlərin yer səthinə daşınması, miqrasiyası və paylanması ilə gedən əsas istehsal sahələrində neft-qaz, neft-kəmya, dağ-mədan, tikinti materialları istehsal sahələrində göstərmək olar. Radioaktiv elementlərin əksəriyyəti süxurlar tərəfindən

adsorbsiya olunmuş şəkildə olurlar. Onlar neft və lay sularının tərkibində həll olmuş və yaxud da asılıqan şəkildə mövcud olurlar. Lay suları ilə birlikdə yer üzünə çıxarılan radioaktiv elementlər əsasən, iki formada dayanıqlı mövcud olurlar.

1. Asılıqan halında olan forması ilkin neftin emalı proseslərində çöktünlü formasında ayrılıb bərk halda tullantı kimi mövcud olurlar.
2. Suda həll olan radionuklidlər lay suları ilə onların yığılım yerlərində su hövzələrində maye şəkildə mövcud olurlar.

Neft-qaz çıxarma sənayesində radioaktiv tullantılar bərk və maye hallarından başqa qazabənzər halda da olurlar. Bu radiumun parçalanmamış sulu olan radon ilə bağlıdır. Radonun izotopları Rn^{220} və Rn^{222} süxurların məsələlərində, suda, neftdə və qazda Ra^{226} və Ra^{228} izotopunun parçalanması nəticəsində yaranır. Radonun təbii qazda olması orqanizmə təhlükəli qazları vasitəsilə keçməsinə və daşılması şüalanma yaratmasına səbəb olur. Digər tərəfdən qaz emalı zavodlarında avadanlıqların və boruların daxili divarlarında Rn^{222} izotopunun ən uzun ömürlü məhsulu Pb^{210} izotopunun nazik layı yaranır.

Torpağın, suyun, havanın və avadanlıqların radionuklidlərlə çirklənməsinə neftçixarma meydançalarında işçilərin əlavə şüalanmasına səbəb olur. Radonun külək vasitəsilə ətrafa yayılması neft mədənləri ətrafında yerləşən yaşayış massivləri üçün təhlükə yaradır. Neft mədənlərinin radioekoloji tədqiqi, çirklənməmiş ərazilərin müəyyənləşdirilməsi və təmizlənməsi əsas vəzifələrdən biridir. Baxılan işdə Abşeron yarımadasında neftçixarma ərazilərindən birində radiasiya fonu öyrənilmiş, statistik yanaşmadan istifadə edərək orta fon hesablanmış, yüksək radiasiya fona malik ərazilərdən götürülmüş torpaq, su və bərk tullantıların, o cümlədən müxtəlif quyulardan götürülmüş lay sularının radionuklid tərkibi tədqiq edilmişdir. Həmçinin uzun müddət neft qaz çıxarma mədənlərində və qaz emalı müəssisəsində də radonun həcmi aktivliyi öyrənilmişdir.

Tədqim olunan işdə neft-qaz istehsal sahələrində radioekoloji durumun tədqiqi göstərilən faktorları nəzərə almaqla aşağıdakı

mərhələli tədqiqat işlərini əhatə edir.

1. Ərazilərin əldə daşınan dozimet, radiomet və spektrometrlərlə radiasiya fonu durumu üzrə tədqiqi.
2. Xarakterik fon səviyyəsindən yüksək ekspozisiya doza gücünə malik ərazilərin seçilməsi, onların sərhədlərinin

aşkarlanması və radionuklid tərkibinin spektrometrik üsullarla tədqiqi.

3. Ərazi üzrə radon qazının aktivliyinin təyini.
4. Ərazidə su yığımları və axıntılarının tərkibinin tədqiqi.

TƏCRÜBİ HİSSƏ

İonlaşdırıcı şüaların yaratdığı fonun öyrənilməsi və yüksək səviyyəli radiasiya fona malik yerlərin müəyyənəşdirilməsi üçün yerlərin piyada fon ölçmələri aparılmışdır. Tədqiqat işində neftçixarma sahəsinin 23650 nöqtəsində ekspozisiya dozasının gücünü (EDG) ölçüldü. Bu məqsədlə paralel marşrut seçilmiş və marşrutlar arası məsafə 50 m, marşrut boyu ölçmə nöqtələri arasında məsafə 10 m götürülmüşdür. EDG ölçməsi aparılan zaman dozimetnin detektoru yer səthindən 30 sm məsafədə saxlanılmaqla qoyulur və ölçmənin nəticəsi kimi cihazın 3 göstəricisinin orta qiyməti götürülür. Ölçmə nöqtələri arasında hərəkət zamanı operatorlar detektorları yer səthindən 50 sm hündürlükdə saxlayır və dozimetnin göstəricilərini izləyir. Bu marşrut boyu ölçmə nöqtələri arasında yerləşən çirklənmiş nöqtələri müəyyən etməyə imkan verir. Ölçmə nöqtələrini xəritədə yerləşdirmək məqsədilə biz GPS cihazının köməyi ilə ölçmə nöqtələrinin coğrafi koordinatlarını müəyyənəşdirmişik [7,8].

EDG ölçmələri sintillyasiyalı NaI(Tl*) detektorlu İdentifinder və İnspector 1000 markalı qamma dozimetrlərin köməyi ilə aparılmışdır. Dozimetrlər eyni bir standart mənbə ilə hər iş gündünün əvvəlində və sonunda yoxlanılırdı. Cihazların detektorları mənbədən eyni məsafədən yerləşdirilmiş və onların göstərişləri qeyd edilmişdir. Sonra cihazın göstərişlərinin orta qiyməti hesablanmışdır. Göstərişləri orta göstərişdən 10%-dən artıq fərqlənməyən cihaz yararlı sayılır [9, 10].

Tədqiq edilən ərazidən götürülmüş nümunələr qamma spektroskopiya metodu vasitəsi ilə radionuklid tərkibinə görə analiz edilmişdir. Radioaktiv izotoplarının aktivliyi

Canberra (ABŞ) firmasının istehsalı olan yüksək təmizlikli germanium detektorlu HPGe qamma-spektrometrdə təyin edilmişdir. Tədqiqatda istifadə edilmiş HPGe qamma-spektrometri 30% effektivlikli germanium detektorundan, ilkin gücləndiricidən, gücləndiricidən, yüksək gərginlik blokundan və enerjiyə görə ayırdetməsi 2.1 keV (^{60}Co 1173 və 1332 keV xətləri üçün) olan DSA 1000 rəqəmsal analizatorundan ibarətdir [9,10].

Torpaq və bərk tullantıların nümunələri üyüdülməklə homogenləşdirilmiş və qarudulmuşdur. Analizlər standart Marinelli qablarında aparılmışdır. Radioaktiv tarazlığı əldə etmək üçün hazırlanmış nümunələr bir ay müddətində hermetik Marinelli qablarında saxlanılmışdır.

Su nümunələrinin analizi üçün biz böyük həcmli nümunələrdən radionuklidlərin akkumulyasiyası məqsədilə ion-mübadiləsi üsulundan istifadə etmişik. Radium kationlarının tutulması üçün [4] işində təklif olunmuş üsulla sorbent hazırlanmışdır. Bu üsulun müəllifləri sorbent kimi MnO_2 -lə impregrinləşdirilmiş akril lifindən istifadə etmişlər. Biz akril lifi əvəzinə adi pambıqdan istifadə etmişik. Radiumun çıxarılmasına nəzarət üçün iki üsulla lay sularının analizi aparılmışdır: 1) ion mübadiləsi üsulu və 2) quru qalıq alınanaqəd buxarlandırma üsulu. Fərq təqribən 5% təşkil edib ki, bu da təcrübənin xətası həddindədir. Qurudulmuş sorbent və ya quru qalıq təcrübə qabağı bir ay müddətində hermetik olaraq Marinelli qablarında saxlanılmışdır. Havada və təbii qazda radonun həcmi aktivliyi xüsusi qaz nümunə götürənlərinin vasitəsi ilə AlphGuard Pro2000 radon radiometrinin köməyi ilə müəyyənəşdirilmişdir [9,11].

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

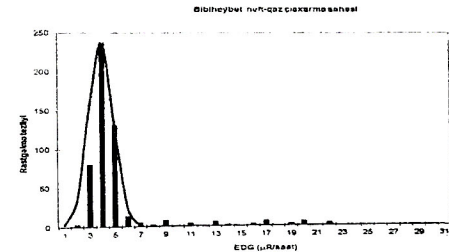
Tədqim olunan işdə ümumilikdə Abşeron yarımadasının 8 neft-qaz çixarma ərazisində radioekoloji durumu tədqiq olunub. Bibi-Heybət NQÇI ərazisində qamma-şüalanmanın ekspozisiya doza gücünün 3-385 mkrR/saat intervalında dəyişməsi müəyyən edilib. Ərazidə qamma-şüalanmanın EDG-nin maksimum qiymətlərinə içərişi ərlə tutulmuş lay suyu axıdılan borular,

nasosxanalar ətrafında rast gəlinib. EDG-nin ölçmə saylarına görə paylanması funksiyası qurulub və funksiyanın parametrləri təyin edilib. Müşahidə olunmuş paylanmanın analizi göstərir ki, kəsilməz xətt parametrləri $\mu=4.9; \sigma=1.9$ və $A=6600$ olan aşağıdakı Quass funksiyası ilə şərh olunur. EDG-nin daha çox müşahidə olunmuş qiymətləri $3 \div 8$ mkrR/saat intervalına düşür.

$$N(x) = A e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}$$

Quass funksiyasının maksimal qiymətinə müvafiq olaraq Bibi-Heybət neft qaz çixarma ərazisində orta radiasiya fonunun 4.9 mkrR/saat səviyyəsində olması müəyyən olunmuşdur (Şəkil 1). Yüksək radiasiya fona malik tipik sahələr kanallar boyu, lay sularının gəlləri ətrafında, separatorların yaxınlıqlarında, neft çixarma və neftin ilkin emalında istifadə edilən

ərlə ilə tutulmuş borular və digər avadanlıqların tullantıları yığılı meydançalarında yerləşmişlər. Lakin bu orta fon yüksək deyil. Bununla belə, ərazidə çox yüksək EDG-li çirklənmiş sahələrin olması, bunların yaxınlığında işləyən personal üçün təhlükə yaradır [12].



Şəkil 1. Bibi-Heybət neft-qaz çixarma ərazisində tədqiq olunan ərazidə EDG-nin qiymətlərinin paylanması qrafiki

Sonra bu paylanmadan kənara çıxan nisbətən yüksək EDG müşahidə olunan ərazilərdən nümunələr götürülüb radionuklid

tərkibi tədqiq olunub (Cədvəl 1). Nümunələrin effektiv xüsusi aktivliyi aşağıdakı düsturla hesablanmışdır [13]:

$$A_{eff} = A_{Ra226} + 1,31A_{Th232} + 0,085A_{K40}$$

Alınmış nəticələr göstərir ki, ərazidə ən yüksək EDG qiymətləri radioaktivlik boruların ərlərində, lay sularının axın kanallarının kənar nümunələrində müşahidə olunur. Bu fərqlənmələr, tədqiq edilən ərazidə çox nadir

rast gələn EDG-nin böyük qiymətlərlə əlaqədardır. EDG-nin böyük qiymətli ölçmə nöqtələri azdır və onlar statistik paylanmaya tabe olmurlar.

Cədvəl 1. Torpaq, bərk tullantı və dib çöküntüsü nümunələrinin radionuklid tərkibi

Nümunənin №-si	Radionuklidlərin xüsusi aktivliyi, Bk/kq						A _{eff} Bk/kq
	Cs-137	Ra-226	Ra-228	K-40	U-235	U-238	
Nümunə 025	*MDA=1.9	3230±43	540±28	430±33	21.2±2.6	460.0	8001.9±2.5
Nümunə 026	MDA=1.45	2876±90	840 ±2	725±12	19.9±3.6	418.8	11475±287
Nümunə 007	MDA=0.70	12980±180	562 ±4	810±15	16.3±2,5	353.7	5755.5±172.1
Nümunənin №-si	Radionuklidlərin xüsusi aktivliyi, Bk/kq						A _{eff} Bk/kq
	Cs-137	Ra-226	Ra-228	K-40	U-235	U-238	
Nümunə 008	MDA=0.92	12765±197	1760±8	360±13	25.2±2,1	546.8	8811.5±285.2
Nümunə 009	MDA=1.1	12300±150	800±10	400±11	30.2±1.1	655.3	5711.2±2 55.9
Nümunə 027	MDA=0.80	11192±150	650±12	310±14	32.4±1.4	703.1	8507.1±2 75.8
Nümunə 011	MDA=1.1	12300±130	500±15	240±11	30.64±1.2	664.9	1023.8±7 15.0
Nümunə 019	MDA=0.60	13100±125	520±13	240±12	40.60±1.1	881.0	1855.5±7 50.5
Nümunə 020	MDA=0.60	23470±625	1240±73	540±92	34.6±6,1	695.9	7457.0±2 15.8

*MDA - minimum detektə olunan aktivlik

Ərazidə formalaşmış göllərdən və kanalardan götürülən su nümunələrinin radionuklid tərkibi analizinin nəticələri cədvəl 2-də göstərilmişdir. Su nümunələrinin tərkibində, torpaq və bərk tullantı nümunələrində olduğu kimi, yalnız təbii radionuklidlər müşahidə olunmuşdur.

Cədvəl 2. Göl və lay sularının radionuklid tərkibi

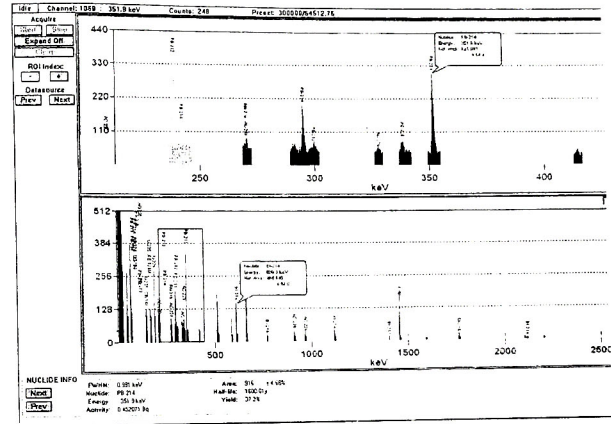
Nümunə	Həcmi aktivlik, Bk/l		
	K-40	Ra-226	Ra-228
Gölə axan lay suyu (kanal)	3.8±1.0	0.35±0.10	0.37±0.12
Quyu 1	1.5±0.7	<0.21	<0.24
Quyu 2	1.2±0.6	<0.21	<0.24
Quyu 3	1.7±0.9	0.22±0.11	0.26±0.12
Quyu 4	1.3±0.6	<0.21	<0.24

Göründüyü kimi Bibiheybət NQÇİ sularında radionuklidlərin miqdarı aşağıdır. Bu isə radionuklidlərin qəlavə torpaq elementləri ilə birlikdə çökməsi və akkumulyasiyası

prosesləri ilə əlaqədardır.

Şəkil 2-də yüksək EDG müşahidə olunmuş tədqiqat ərazisindən götürülmüş torpaq və bərk tullantı nümunələrinin gamma

şüalanma spektri göstərilib. Spekrtdə təbii radionuklidlərin (U-238 və Th-232 ailəsindən) şüalanma pikləri müşahidə olunur. Pb-214 və Bi-214 piklərindən istifadə edib, biz Ra-226-
nın aktivliyini hesablamışıq. Ra-228-in aktivliyi Ac-228 və Tl-208 piklərinə əsasən müəyyənəndirilib. K-40-in aktivliyi 1461 keV-dəki öz pikinə əsasən müəyyənəndirilib [9].



Şəkil 2. Yüksək EDG müşahidə olunmuş ərazidən götürülmüş torpaq nümunəsinin gamma-şüalanma spektri

NƏTİCƏ

- Tədqiqat işində 8 Neft-qaz çıxarma idarəsi ərazisində çöl şəraitində EDG ölçülmüş və ölçü nöqtələrinin coğrafi koordinatları təyin edilmişdir. EDG-si yüksək olan yerlərdən torpaq nümunələri götürülərək laboratoriyaya şəraitində onların qamma spektrləri çəkilmiş və digər başqa parametrləri (radionuklidlərin növləri, onların xüsusi effektiv aktivlikləri, konsentrasiyaları və s.) təyin edilmişdir. Tədqiqat işi zamanı NQÇİ ərazilərində aşağıda göstərilən EDG intervalları müşahidə olunmuşdur.
 - Nərimanov NQÇİ mədənləri ərazisində 2-18 mkr/saat intervallında,
 - Tağıyev NQÇİ ərazisində EDG 6-1420 mkr/saat intervallında,
 - Əmirov adına NQÇİ ərazisində 5-225 mkr/saat intervallında,
 - Abşeron Neft mədənləri ərazisində 3-14 mkr/saat intervallında,
- Azərbaycanın iqtisadi durumunda həlledici rol olan neft-qaz istehsalının ətraf mühitin radioekoloji durumuna təsiri çoxlu saylı neft-qaz çıxarma müəssisələri təmsilində tədqiq olunub. Neft-qaz istehsalı prosesləri nəticəsində ətraf mühitə təbii xarakterli qaz, maye və bərk halda radionuklidlərin paylanması müəyyən edilib. Bu çirklənmələr lokal xarakterli olub ionlaşdırıcı şüaların təsir məsafəsi və ərazinin ümumi radiasiya fonuna təsiri aşkar olunub.
 - Neft-qaz istehsalı sahələrində əmələ gələn

su axıntılarının təbii radionuklidlərin yer qatından ətraf mühitə su hövzələrinə daşınmasında rolu aşkar olunub. Lay sularının dərinlik və yataqlar üzrə radionuklid tərkibləri aşkar olunub. Lokal maye və bərk çirklənmələrinin tərkibində olan radium izotoplarının parçalanma məhsullarının arazinin havasında radon qazının aktivliyinə təsiri qiymətləndirilib.

Bu iş Azərbaycan Respublikasının Prezidenti yanında Elmin İnkişafı Fondunun maliyyə yardımı ilə yerinə yetirilmişdir. Qrant № EIF-KETPL-2-2015-1(25)-56/19/4-M-12-1

REFERENCES

- Santshi P.H., Honeyman B.D. Radionuclides in aquatic environment. *Radiat. Phys. Chem.* 1989, vol. 34, pp. 213-240.
- Jonkers, G., Hartog, F.A., Knaepen, A.A.I., Lancee, P.F.J. Characterization of NORM in the oil and Gas Production (E&P) Industry. Proc. Int. Symp. On Radiological problems with Natural Radioactivity in the Non-Nuclear Industry, Amsterdam 8-10 September 1997.
- 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, vol. 45, pp. 77-84.
- Henrieta Dulaiova and William C. Burnett. An efficient method for γ -spectrometric determination of radium-226,228 via manganese fibers. *Limnol. Oceanogr.*: Methods 2, pp 256-261, 2004. DOI:10.4319/lom.2004.2.256
- Alekperov R.A., Efendiyev G.Kh. On the content of uranium in the oil. *Geochemistry*. 1959, no. 6, pp. 513-517. (In Russian).
- Efendiyev G.Kh., Alekberov R.A., Nuriyev A.N. Questions of the radioactive elements geochemistry of oil fields. Baku, 1964. 152 p. (In Azerbaijan).
- Principles of Environmental Sampling/Ed. By Keith L.H. American Chemical Society, Washington, 1996, 848 p.
- Zvara I., Povinec P., Sykora I. Determination of very Low Levels of Radioactivity. *Pure Appl. Chem.*, 1994, vol 56, pp. 2537-2586.
- Environmental Measurements laboratory Procedures Manual (HASL-300), December 2001, U.S.Department of Energy, www.eml.doc.gov
- Debertin K., Helmer R.G. Gamma - and X-ray Spectrometry with Semiconductor Detectors, North-Holland. Amsterdam, 1969, p. 468.
- Radiological Survey of the Araks and Kura rivers Azerbaijan /IAEA/AL161. IAEA Technical Cooperation project AZB/9/004. Seibersdorf, Austria, December, 2005, p.38
- Ishikawa Y., Murakami H., Sekine T., Yashihara K. Precipitations scavenging studies of radionuclides in air using cosmogenic ^{10}Be . *J. Environ. Radioact.*, 1995, vol. 26, p. 19-36.
- Standards of Radiation Safety - NRB-99, Ministry of Health of Russia, 1999.

RADIOECOLOGICAL PROBLEMS OF RADIOACTIVELY CONTAMINATED TERRITORIES OF THE ABSHERON PENINSULA

^aA.A.Garibov, ^bF.I.Mamedov, ^cA.H.Isaev, ^dJ.A.Naghiyev

^aMES Academy of Azerbaijan

AZ 1089, Baku, Elman Gasymov str., 8, Hovsan settlement e-mail: araz-isa@mail.ru

^bNational Nuclear Research Center CJSC

AZ 0100, Absheron d., Gobu settlement, 20 km Baku-Shamakhi highway

Following the development of industry some ecological problems arose in oil-extracting countries. An eloquent testimony to these is the contamination of soils, waters and air with natural radionuclides which is contained in fossil waters cropping out together with oil. It should be noted that contamination of soils, waters and air with radionuclide increasingly irradiate workers on the area. Also, the transfer of radon and radionuclide contamination by wind poses threat for settlements surrounding oilfields. Research into radio-ecological conditions of oil-extracting regions, identification and elimination of contaminated areas is a matter of top priority. The role of radionuclide in shaping a radiation background of territories contaminated by natural radioactive isotopes has thoroughly been explored. The work deals with research into radiation background, activity of radon gas in anthropogenic-contaminated regions of the Absheron peninsula and exploration of radioactive nuclides in the soil through the use of radio-spectrometric methods.

Keywords: ecological problems, radioactive isotopes, radiation background, radionuclide, radon, radio-spectrometric methods

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ РАДИОАКТИВНО ЗАГРЯЗНЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ АПШЕРОНСКОГО ПОЛУОСТРОВА

^aA.A. Гарибов, ^bФ.И. Мамедов, ^cА.Х. Исаев, ^dДж.А. Нагиев

^aАкадемия МЧС Азербайджанской Республики

AZ 1089, Баку, ул. Эльмана Гасымова, 8, пос. Говсан, e-mail: araz-isa@mail.ru

^bНациональный ядерный исследовательский центр ЗАО

AZ 0100, Апшерон, поселок Гобу. 20 км тр. Баку-Шемаха

В результате развития нефтедобывающей промышленности возникает ряд экологических проблем. Примером тому загрязнение почвы, воды и воздуха естественными радионуклидами, которые содержатся в выходящих с нефтью пластовых водах. Загрязнение почвы, воды и воздуха радионуклидами приводит к дополнительному облучению работников, работающих в этом районе. Перенос радона и радионуклидного загрязнения ветром также представляет угрозу для окружающих поселений вокруг нефтяных месторождений. Изучение радиэкологического состояния нефтедобывающих районов, выявление и устранение загрязненных территорий является одной из актуальных проблем. Роль радионуклидов в формировании радиационного фона загрязненных природными радиоактивными изотопами территорий широко изучается. Настоящее исследование посвящено изучению радиационного фона, активности радонного газа в существующих антропогенно-загрязненных районах Апшеронского полуострова и исследованию радиоактивных нуклидов в земле радиостратиметрическими методами.

Ключевые слова: экологические проблемы, радиоактивные изотопы, радиационный фон, радионуклиды, радон, радиостратиметрические методы