

UOT 504

*X.F.Məmmədov, S.G.Xasayeva, R.X.Məmmədov, H.N.Şirəliyeva,  
C.X.Məmmədov, E.İ.Quliyev, R.Q.Qəribov, A.Ə.Məmmədova*  
AMEA Radiasiya Problemləri İnstitutu  
*iradam@rambler.ru, xagani06@mail.ru*

## **ARAZ ÇAYINA AXIDILAN SULARIN QEYRİ-ÜZVİ KSENOBİOTİKLƏRLƏ VƏ PATOGEN MİKROORQANİZMLƏRLƏ ÇİRLƏNDİRİLMƏ MƏNBƏLƏRİNİN TƏYİNİ**

*Açar sözlər: Araz çayı, texnoloji pozuntular, üzvi mənşəli və qeyri-üzvi tullantılar, ekoloji terror*

Azərbaycan ərazisində Araz çayının və Tərtərçayın axarı boyu ətraf ərazilərdə radioaktiv fonun ölçülməsi və çaylardan götürülmüş çoxsaylı su nümunələrinin kompleks orqanoleptik, fiziki-kimyəvi və mikrobioloji analizləri aparılmışdır. Su nümunələrinin antropogen ksenobiotiklərlə və patogen mikroorqanizmlərlə çirkləndirildiyi müəyyənləşdirilmiş və radiometrik ölçmələrlə, ekspres və statik laborator şəraitlərdə aparılmış analizlərlə Araz çayının Ermənistan ərazisindən və Tərtərçayın Dağlıq Qarabağ ərazisindən çirkləndirilmə mənbələri təyin edilmişdir. Çirkləndirilmiş suların təmizlənmə üsullarının elmi əsasları araşdırılmışdır.

*X.Ф.Маммадов, С.Г.Хасеева, Р.Х.Маммадов, Г.Н.Ширалиева,  
Дж.Х.Маммадов, Э.И.Кулиев, А.Р.Алигусейнова, А.А.Маммадова*

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИСТОЧНИКОВ ЗАГРЯЗНЕНИЯ РЕКИ АРАЗ НЕОРГАНИЧЕСКИМИ КСЕНОБИОТИКАМИ И ПАТОГЕННЫМИ МИКРООРГАНИЗМАМИ**

*Ключевые слова: Река Аракс, технологические нарушения, органические и неорганические отходы, экологический терроризм*

Измерен радиоактивный фон в прилегающих районах вдоль рек Аракс и Тертер в Азербайджане и проведён комплексный органолептический, физико-химический и микробиологический анализ многочисленных проб воды, взятых из рек. Было установлено, что пробы воды загрязнены антропогенными ксенобиотиками и патогенными микроорганизмами и с помощью радиометрических измерений, анализами в экспресс-и статических лабораторных условиях были выявлены источники загрязнения реки Аракс в территории Армении и реки Тертер в территории Нагорного Карабаха. Изучены научные основы методов очистки загрязнённых вод.

*Kh.F.Mammadov, S.G.Khasayeva, R.Kh.Mammadov, G.N.Shiraliyeva,  
J.H.Mammadov, E.I.Kuliyev, A.R. Aliguseynova, A.A. Mammadova*

## DETERMINATION OF SOURCES OF POLLUTION OF ARAZ RIVER BY INORGANIC XENOBIOTICS AND PATHOGENIC MICROORGANISMS

**Keywords:** *Araz River, technological violations, organic and inorganic wastes, environmental terrorism*

The radioactive background in the adjacent areas along the Araz and Terter rivers in Azerbaijan was measured and comprehensive organoleptic, physicochemical and microbiological analysis of numerous water samples taken from the rivers was carried out. It was established that the water samples were contaminated with anthropogenic xenobiotics and pathogenic microorganisms and with the help of radiometric measurements, analyzes in express and static laboratory conditions sources of pollution of the Araz River in the territory of Armenia and the Terter River in the territory of

Nagorno-Karabakh were identified. The scientific foundations of methods for purifying polluted waters have been studied.

Ölkəmizdə mövcud 8300-dən çox çaylardan böyüklüyünə görə 2-ci olan Araz çayının uzunluğu 1072 kilometrdir. Araza tökülən nisbətən kiçik dağ çayları bu çay vasitəsilə Xəzər dənizinə axır.

Araz çayı suyunun çoxluğuna görə Zaqafqaziyada ikinci çaydır. Ümumilikdə Araz çayı Kür çayının sağ qolu kimi qəbul edilir. Araz Türkiyə, Ermənistan, Azərbaycan ərazilərindən keçir və İranla Azərbaycan sərhədinin müəyyən hissəsi boyu axır. Ümumi uzunluğunun 364 km-i Türkiyənin ərazisinə mənsubdur. Mənbəyini Türkiyədə Bingildəğin şimal yamacında (2990 metr hündürlükdə) tapır. Araz Bəhramtəpə su qovşağının yaxınlığındak təqribən 600 km məsafədə Ermənistan və Azərbaycanın Türkiyə və İranla dövlət sərhədini təşkil edir. Çayın axırncı 80 km-i Azərbaycanın ərazisindən axır və Sabirabad şəhərin ərazisində Kür çayına tökülür. Arazın suyundan səmərəli istifadə etmək məqsədi ilə çayın üzərindən Araz və Bəhramtəpə su qovşaqları və Mil-Muğan kollektoru tikilmişdir.



Şəkil 1. Sərsəng su anbarının görüntüləri

1976-cı ildə Azərbaycan SSR-nin Dağlıq Qarabağ Muxtar Vilayəti ərazisində inşa edilmiş Sərsəng su anbarı ölkənin bu vilayətlə yanaşı nisbətən aşağı relyefli Tərtər, Bərdə, Yevlax, Goranboy, Ağdam, Ağcabədi rayonlarının torpaqlarını suvarma məqsədləri və içməli su ilə təmin etmək üçün nəzərdə tutulmuşdu. Sərsəng su anbarının tam həcmi 560 mln  $m^3$ , faydalı həcmi isə 500 mln  $m^3$  təşkil edir. 740  $m^3$ /san sürətlə su atılan qurğuları vardır. Paralel olaraq Sərsəng su anbarından ötürülən su axını xətti üzərində hündürlüyü 125 metr, eni 550 metr olan bəndin üstündə 2 ədəd hər birinin su sərfiyyatı 30  $m^3$ /san və gücü 25 MVt olan radial-oxlu hidroaqrəqat turbindən ibarət, yəni ümumi gücü 50 MVt, illik elektrik enerjisi istehsalı gücü 130 mln kVt/saat olan Tərtər SES (hidroelektrostansiyası) inşa edildi (şəkil 1). Bu enerji Dağlıq Qarabağın enerji ehtiyaclarının ən azı 50 faizini təmin etməyə imkan verir. SES işləmədiyi hallarda anbarın bəndində suvarma məqsədilə 6 ədəd Tərtər çayına su buraxmaq üçün siyirtmələr inşa edilmişdir ki, hər siyirtmədən 5  $m^3$ /san olmaqla Tərtər çayına cəmi 30  $m^3$  su axıtmaq olar. Su anbarı dolduğu hallarda su atılan qurğudan saniyədə 740  $m^3$  sürətlə su tullanması nəzərə alınmışdır. Stansiya 90 mln kVt/saat illik enerji istehsal edir, uzun illər istismar edildiyindən fiziki aşınmaya məruz qalmış və qismən təhlükəli-qəzalı durumdadır (şəkil 2).



Şəkil 2. Sərsəng SES-nin 2019-cu (a) və 2020-ci il (b) görüntüləri

Tərtər rayonu ərazisində Tərtərçayın axını üzərində daha sonra Suqovuşan (Madagiz) su anbarı və Suqovuşan SES yerləşir (bax: Şəkil 3). Su anbarı kənd təsərrüfatı torpaqlarının su ilə təmin etmək məqsədilə 1975-ci ildə istismara verilmişdir. Bəndinin hündürlüyü 28 m, uzunluğu 630 m, su anbarının ümumi həcmi 5850000  $m^3$ -dir. Tullantı suların göstəricilərinin mövcud su hövzələrinə atılması üçün təhlükəsiz vəziyyətə gətirilməsi üçün xüsusi sutəmizləmə sistemlərində təmizlənməsi (mexaniki, bioloji, fiziki-kimyəvi təmizləmə mərhələləri, dezinfeksiya) tələb edilir.

Mexaniki təmizləmə mərhələsində sitalardan, flotasiya ilə qum və piy tutucularından, durğunlaşdırıcılardan, filtrlərdən septiklərdən istifadə edilir. Bu mərhələdə kobud mexaniki qarışıqlar, xırda dispers və asılqan maddələr sudan ayrılır.



**Şəkil 3.** Suqovuşan su anbarının görünüşü

üsullarından istifadə edilir [1, 2].

Fiziki-kimyəvi təmizləmə mərhələsində aerasiya, flotasiya, sorbsiya, sentrifuqada ayırma, ion-mübadilə və elektrokimyəvi təmizləmə, filtrasiya, neytrallaşdırma, ekstraksiya, buxarlandırma və kristallaşdırma üsullarından istifadə edilir. Çöküntünün qurudulması üçün flokulyantların /reaktivlərin/ tətbiqi ilə kameralı filtr-preslərdən, lentli preslərdən, diskli şnekli dehidratorlardan və sentrifuqalardan istifadə edilir.

Tərkibində xüsusilə təhlükəli və böyük qatılıqda çirkləndirici maddələr olan tullantı suları böyük peçlərin forsukasından yanacaq ilə paralel üfürülərək yandırılaraq suyu buxarlanıb ayrılır, çirkləndiriciləri isə yandırılaraq tam oksidləşdirilir.

Azərbaycan Respublikası ərazisində və o, cümlədən sərhədyanı ərazilərdə ətraf mühit obyektlərinin vəziyyəti barədə nəticələr əldə edilməsini təmin edən kompleks (radioloji, kimyəvi, bioloji) monitorinqlərin aparılmasına, ekoloji təhlükələrin yaranması meyillərinin, baş verən dəyişikliklərin və dəyişmə sürətlərinin proqnozlaşdırılması üzrə məlumatların toplanmasına kəskin ehtiyac duyulur.

### **Metodiki hissə**

Tədqiqat prosesində istifadə edilmiş reaktivlərin, analiz edilən üzvi və qeyri-üzvi mənşəli antropogen tullantıların, zərərli kimyəvi birləşmələrin, ağır metalların, radionüklidlərin identifikasiyası və miqdarlarının təyini ənənəvi analitik-kimyəvi üsullarla yanaşı, müasir fiziki-kimyəvi tədqiqat üsullarının tətbiqi ilə aparıldı. Su nümunələrinin götürülməsi üçün öncədən steriləşdirilmiş qablardan istifadə edilmişdir və nümunələr 24481-80 və 18968-73 sayılı standartların tələblərinə uyğun qaydada götürülmüş, saxlanılmış və daşınmışdır. Su nümunələri götürülən sahələrdə aparılan radiometrik ölçmələrlə yanaşı ekspres mikrobioloji testlərlə analizlər və mümkün olan bütün hallarda orqanoleptik analizlər aparılmışdır. Mikrobioloji ekspres analizlər İSO 9001 və 13485 sayılı keyfiyyətə

nəzarət sisteminin sertifikatları ilə təmin olunmuş “R-Biopharm” (Almaniya) şirkətinin istehsal etdiyi testlərlə və stasionar laboratoriya şəraitində mikroorqanizmlərin növünün və sayının təyini “Hi-Media” (Hindistan) və “Condalab” (İspaniya) şirkətlərinin istehsal etdikləri selektiv qidalı mühitlərdən, avtomat termostatlı inkubatorlardan və koloniya sayğaclarından istifadə edilməklə aparıldı [3-5].

Su nümunələrinin və su minerallarının fiziki-kimyəvi analizləri zamanı “Canberra” HPGe germanium detektorlu Qamma spektrometrindən, “XRF” rentgen-flüoresent spektrometrindən, pH-metrlərdən, Petri-kasalarından, bakteriya sayğaclarından, membranlı filtrlərdən və digər analitik-kimyəvi laboratoriya vasitələrindən və qurğularından istifadə edilmişdir. Radiometrik ölçmələr “Canberra” şirkəti tərəfindən istehsal edilmiş alfa, beta və qamma detektorlarla təmin olunmuş “Radiagem-2000” və “InSpector-1000” markalı ionlaşdırıcı şüaların sıxlığını və doza gücünü ölçən radiometrlərlə aparılmışdır [4-6].

### **Nəticələrin müzakirəsi**

Müqayisəli analizlərin aparılması məqsədilə ilk öncə ölkə şəhərlərində müəssisələrə və əhaliyə verilən içməli su xətlərindən götürülmüş nümunələrin kompleks orqanoleptik, fiziki-kimyəvi və mikrobioloji analizləri aparıldı və bu suların (Bakı, Naxçıvan və s. şəhərlərində əhaliyə verilən içməli su) kimyəvi tərkiblərinin, fiziki-kimyəvi və mikrobioloji göstəricilərinin içməli su üçün nəzərdə tutulmuş AZS 282-2007 standartının tələblərinə cavab verdikləri müəyyənləşdirildi [3-6].

### **Nümunələr götürülməsi**

Dağlıq Qarabağ ərazisində formalaşan Tərtərçay ölkəmizin axımı tənzimlənən, yəni üzərində su anbarı və şaləsi olan və yayda qurumayan çaylarındandır. Tərtərçaydan və Araz çayından son illər ərzində (2020-ci ilin avqust aymadək) periodik olaraq nümunələr götürülmüş, yerində aparılmış ekspres analizlərdən və radiometrik ölçmələrdən başqa AMEA-da statik-laboratoriya şəraitində orqanoleptik, fiziki-kimyəvi və mikrobioloji analizləri aparılmışdır. Tərtərçayın və ölkə ərazisinə daxil olan böyüktutumlu Araz çayının sularının kompleks analizinin nəticələri bu suların keyfiyyət göstəricilərinin müvafiq normativlərin tələblərinə cavab vermədiklərini göstərir. Azərbaycan ərazisində Araz çayının və Tərtərçayın axarı boyu ətraf ərazilərdə radioaktiv fonun ölçülməsi və çaylardan götürülmüş çoxsaylı su nümunələrinin antropogen ksenobiotiklərlə və patogen mikroorqanizmlərlə çirkləndirildiyi müəyyənləşdirilmiş, radiometrik ölçmələrlə, kompleks analitik-kimyəvi, fiziki-kimyəvi, mikrobioloji analizlərlə Araz çayının və Tərtərçayın çirklənmə mənbələri təyin edilmişdir.

### **Tərtərçayın ksenobiotiklərlə və patogen mikroorqanizmlərlə çirklənmə səviyyəsinin və mənbələrinin tədqiqi**

Dağlıq ərazidə yerləşən Sərsəng və Suqovuşan su anbarlarından süni yaradılmış fasilələrlə aşağı ərazilərə axıdılan sular bir qayda olaraq üzvi tullantılarla və mikroorqanizmlərlə çirkləndirilir (“bilərəkdən törədilən hüquqpozma” əməli).

Regnum informasiya agentliyinin 25 iyul 2015-ci il tarixdə dərc etdiyi məlumatlara əsasən Dağlıq Qarabağda əsasən hər biri 5 MVt-dək layihə gücünə malik 5-10 mini SES-in (2 ədədinin Tərtərçay üzərində inşası başa çatdırılmışdır) inşa edilməsi planlaşdırılır. Bu layihələrin reallaşması, maneələrin çoxluğu sudakı canlı aləm üçün arzuolunmaz və təhlükəlidir, Azərbaycanın zəngin təbiətinə təhlükələr yaradır, ətraf ərazilərdəki rayonların təbii resurslarına, minilliklərlə formalaşmış çoxsaylı əlaqəli tellərlə bir-birinə bağlı biosenozlara, möcüzəli oazisi xatırladan bu mürəkkəb sistemi məhv etməyə, suda və quruda yaşayan canlıların miqراسiyasının qarşısını almağa yönəlmişdir. Ətraf rayonlarda suvarmaya ehtiyac olduğu halda imkanları daxilində su axınının qarşısının alınması, yəni həmsərhəd rayonlarda kənd təsərrüfatının inkişafının qarşısının alınması, xaoslu fasilələrlə qəza tullanıqları edilməsi, suvarmaya ehtiyac olmadığı soyuq vaxtlarda sinxron texnoloji istismar rejimində çoxsaylı pozuntular etməklə süni yaradılmış sellər və ətraf rayonların müxtəlif yaşayış kommunikasiya xətlərində dağınıqların yaradılması, əkin ərazilərində torpaq strukturunun aşınmaya məruz qoyulması bu qəbildən olan çoxsaylı və sistemstik aparılan təxribatlardandır. Daha təhlükəlisi isə ölkəmizin yüksək ixtisaslı mühəndisləri, Ukrayna və Rusiyadan cəlb edilmiş professional kadrlar tərəfindən inşa edilmiş Azərbaycanda ən yüksək bəndə malik Sərsəng su anbarında və Sərsəng SES-də 35 ildən artıqdır ki, professional profilaktik müayinələr, cari və kapital təmir işləri aparılmır. Müxtəlif silahlardan müxtəlif günlərdə və fasilələrlə açılan təxribat xarakterli çoxsaylı atəşlərin səs zərbə dalğalarının təsirləri qeyd edilmiş fiziki aşınma dəyişmələrini daha da sürətləndirir. Nəticədə bəndin dağılma həddi və aşağı rayonlar üçün arzuolunmaz texnogen fəlakət yalnız vaxt amilinə bağlıdır.

Dağlıq Qarabağdan nisbətən aşağı relyefli Tərtər rayonu ərazisinə tərəf axan Tərtər çayından müxtəlif vaxtlarda (2020-ci ilin avqust ayınadək) götürülmüş su nümunələrinin analizi 1 saylı cədvəldə göstərilmişdir. Tərtər çayından götürülmüş su nümunələrində alfa və beta şüalanma aşkar olunmadı. Tərtərçayın ətraf landşaftında təbii radioaktiv şüalanmanın təyin edilmiş doza gücü 0,018-0,030 mkrZv/saat (yol verilən hədd 0,12 mkrZv/saat), alfa şüalanma intensivliyi 0-0,02 Bk<sub>eq</sub>/sm<sup>2</sup> civarında dəyişir.

**Cədvəl 1.** Tərtər rayonu ərazisində Tərtər çayından, Mingəçevirdə Kür çayından götürülmüş su nümunələrinin və Sabirabad rayonu Suqovuşan kəndi ərazisində Kür və Araz çaylarının qovuşduqları yerdən 1 km sonra çay axarından götürülmüş su nümunələrinin kompleks analizlərinin nəticələri.

№	Parametrlər	Standartın tələbləri (2874-82)	Faktiki göstəricilər		
			4	5	6
1.	Şəffaflıq, sm	>30* >10**	>30	>30	>30
2.	Bulanıqlıq, °	≤1,5	0	0	0
3.	Çöküntü	0 və ya iz	0	0	0
4.	Rəngi, °	≤20*	0	0	0
5.	İyi, ballarla 20°C-də	≤2*	1	0	0
6.	Dadı, ballarla 20°C-də	≤2* ≤2**	1	0	0
7.	Aktivlik (pH)	6,0-9,0	7.4-7.5	7.6	7.6
8.	Quru qalıq, mq/l	100÷1000*	170-190	330	570
9.	Ümumi codluq, mq-ekv/l	7,0*	1.6-1.8	3.2	5.3
10.	Hidrokarbonat codluğu, mq-ekv/l	<7* normalaşdırılmayıb**	- 0.5	- 1.2	- 1.4
11.	Sink, mq/l	5	0	0	0
12.	Fenol, mq/l	0,001	0	0	0
13.	Sulfidlər, mq/l	0,05	0	0	0
14.	Yod (Brom), mq/l	0,001-0,05* normalaşdırılmayıb**	0.03 /Br/	0.02 /Br/	0.02 /Br/
15.	Qalıq xlor, mq/l	0-0,5*	0	0	0
16.	Xloridlər, mq/l	350*	20	33	80
17.	Nitratlar, mq/l	45*	7.0	4.5	5
18.	Kadmium, mq/l	0*	0	0	0
19.	Gümüş, mq/l	normalaşdırılmayıb**	0	0	0
20.	Stronsium, mq/l	7,0*	2.8	1.2	2
21.	Arsen, mq/l	0,05*	0.002	0	0
22.	Dəmir, mq/l	0.3* 1**	0.11	0.01	0.01
23.	Qurğuşun, mq/l	0.03*	0	0	0
24.	Civə, mq/l	0* 0,001**	0	0	0

1	2	3	4	5	6
25	Nitritlər, mq/l	0-0,1* 0,1**	0.10	0.05	0,06
26	Sulfatlar, mq/l	500	25	40	85
27	Na, K, W, mq/l	Normalaşdırılmayıb**	12; 6; 0	17; 1,3; 0	33; 2; 0
28	E.coli ədədi, sayı 1 litrdə;	≤3* ≤9**	<b>10-12</b>	<b>14-19</b>	<b>15</b>
29	Coli-titr, 1 ədədinin tapıldığı suyun miqdarı, ml	>300* >100**	85-100	67	67
30	Saprofit mikro- orqanizmlər, 1 ml-də:	100*	2-4	6-8	8
	Aspergillus (1 ml-də)	-	1-2	1	1
	Candida al. (1 ml-də)	-	1-2	5	6
31	Staphylococcus, Strept., (1 litrdə);	0 -	<b>2 /St<sub>aur</sub>/,</b> <b>5-8 /St<sub>ep</sub>/</b>	<b>1 /St<sub>aur</sub>/,</b> <b>3 /St<sub>ep</sub>/</b>	<b>1 /St<sub>aur</sub>/,</b> <b>5 /St<sub>ep</sub>/</b>
32	Patogen mikroorqanizmlər, o cümlədən Salmonella (1 litrdə).	0	<b>1-3</b>	0	<b>0-1</b>

**Qeyd:** \* - içməli su üçün normativ; \*\* - bulaq suyu və texniki su üçün normativ; 4 - Tərtər rayonu ərazisində Tərtərçaydan götürülmüş su nümunəsi; 5 - Mingəçevir rayonu ərazisində Kür çayından götürülmüş su nümunəsi; 6 - Suqovuşan kəndi ərazisində Kür və Araz çaylarının qovuşduqları yerdən 1 km sonra çay axarından götürülmüş su nümunəsi;

Tərtər rayonuna daxil olan ərazidə Tərtərçay axarının səthinə və dibinə yaxın laylarında Na<sup>22</sup> izotopunun qatılığı (şüalanma aktivliyi) müvafiq olaraq 0,30-0,40 Bk/l və 0,31-0,42 Bk/l, K<sup>40</sup> izotopunun qatılığı (şüalanma aktivliyi) müvafiq olaraq 0,08-0,10 Bk/l və 0,09-0,11 Bk/l civarında dəyişir.

1 saylı cədvəldəki nəticələrdən aydın görünür ki, Tərtərçayın mikrobioloji çirklənmə dərəcəsi də (2020-ci ilin avqust ayınadək *Ec*-bağırsağ çöplərinin sayının YVH-dən 3-4 dəfə artıq olması, içməli sulara olması yolverilməyən kokklar (*Staphylococcus aureus*), mikroskopik göbələklər (*Candida*, *Aspergillus*) və patogen bakteriyalar (*Salmonella*) aşkar olunması) onun birbaşa içməli su qismində istifadəyə yararsız olmasını göstərir. Tərtərçayın mikrobioloji çirklənməsi Sərsəng su anbarından və Sərsəng SES-in solundakı keçid və tikililərdən və daha böyük ehtimalla qeyd edilən dövrədək işğalçı erməni silahlı birləşmələrinin yerləşdiyi Suqovuşan su anbarından sonrakı



çoxsaylı tikililərdən (kazarma və “baraklar”) Tərtər çayı axarına üzvi tullantıların atılması ilə izah oluna bilər.

### **Araz çayının ksenobiotiklərlə və patogen mikroorqanizmlərlə çirklənmə səviyyəsinin və mənbələrinin tədqiqi**

Araz çayının antropogen tullantıların çirkləndirilməsi səviyyəsinin təyin edilməsi bu proseslərin qarşısının alınması üçün profilaktik və direktiv tədbirlərin planlaşdırılmasına imkanlar yaradır.

Laboratoriyaya gətirilmiş nümunələrin kompleks orqanoleptik, analitik-kimyəvi, fiziki-kimyəvi və mikrobioloji analizləri aparılmış, su nümunələrində antropogen mənşəli ksenobiotiklərin mövcudluğu, miqdarı, həmçinin bu nümunələrin mikroorqanizmlərlə, təbii toksiki maddələrlə və radionüklidlərlə çirklənmələri öyrənilmişdir.

Naxçıvan MR ərazisində radioaktiv fonun ölçülməsi, radioaktiv şüalanma növlərinin qiymətləndirilməsi aparılmış, Araz çayının Azərbaycan Respublikası ərazisi boyu radionüklidlərlə çirklənmə dərəcəsi təyin edilmişdir. Araz çayından götürülmüş su nümunələrində alfa və beta şüalanma aşkar olunmadı. Naxçıvan MR Sədərək rayonu ərazisində Araz çayı ətrafı landşaftda təbii radioaktiv şüalanmanın təyin edilmiş doza gücü 0,031-0,082 mkrZv/saat (yol verilən hədd 0,12 mkrZv/saat), alfa şüalanma intensivliyi 0-0,11 Bk<sub>eq</sub>/sm<sup>2</sup> civarında dəyişir.

Beyləqan, İmişli, Sabirabad rayonları ərazisində Araz çayı ətrafı landşaftda təbii radioaktiv şüalanmanın ölçülmüş doza gücü 0,031-0,042 mkrZv/saat, alfa şüalanma intensivliyi 0 Bk<sub>eq</sub>/sm<sup>2</sup> təşkil edir. Naxçıvan MR ərazisi boyu Araz çayı axarının səthinə və dibinə yaxın laylarında Na<sup>22</sup> izotopunun qatılığı (şüalanma aktivliyi) müvafiq olaraq 0,40-0,54 Bk/l və 0,44-0,58 Bk/l, K<sup>40</sup> izotopunun qatılığı (şüalanma aktivliyi) müvafiq olaraq 0,26-0,29 Bk/l və 0,30-0,44 Bk/l civarında dəyişir. Beyləqan-İmişli-Sabirabad rayonları ərazisində Araz çay axarının səthinə və dibinə yaxın laylarında Na<sup>22</sup> izotopunun qatılığı (şüalanma aktivliyi) müvafiq olaraq 0,32 Bk/l və 0,38 Bk/l, K<sup>40</sup> izotopunun qatılığı (şüalanma aktivliyi) isə müvafiq olaraq 0,18 Bk/l və 0,22 Bk/l təşkil edir.

Müqayisə üçün Naxçıvan və Bakı şəhərlərində müəssisələrə və əhaliyə verilən içməli sudan götürülmüş nümunələrdə Na<sup>22</sup> izotopunun qatılığı (şüalanma aktivliyi) müvafiq olaraq 0,32 Bk/l /Naxçıvan/ və 0,28 Bk/l /Bakı/, K<sup>40</sup> izotopunun qatılığı 0,18 Bk/l və 0,16 Bk/l təşkil edir (bu qiymətlər təbii bulaq suyu üçün xarakterik kiçik qiymətlərdir).

Naxçıvan və Bakı şəhərlərində təbii radioaktiv fonun qamma şüalanma doza gücü müvafiq olaraq 0,045-0,071 mkrZv/saat və 0,011-0,045 mkrZv/saat, alfa şüalanma intensivliyi müvafiq olaraq 0-0,01 Bk<sub>eq</sub>/sm<sup>2</sup> və 0-0,04 Bk<sub>eq</sub>/sm<sup>2</sup> civarlarında dəyişir.

Çirkləndirici mənbələrin mövcud ola biləcəyi sahələrin aşkarlanması üçün Araz çayının axarı boyu Naxçıvan Muxtar Respublikasının Sədərək rayonu

ərazisinin Türkiyə və Ermənistanla sərhədləri ilə kəsişməsi sahəsində və Gömrük keçid məntəqəsindən sonra, Ordubad rayonu ərazisinin İran İslam Respublikası (İİR) və Ermənistan sərhədləri ilə kəsişməsi sahəsində və daha sonra Beyləqan rayonundan və Horadiz qəsəbəsinin ərazisinin İİR sərhədi ilə kəsişməsi sahəsində müvafiq standartların tələblərinə uyğun qaydada nümunələr götürülmüş, radiometrik ölçmələr, orqanoleptik və ekspres analizlər aparılmışdır. Qablaşdırılmış su nümunələrinin mikrobioloji analizləri həmin gün stasionar laboratoriya şəraitində aparılmışdır, yəni sudakı mikroorqanizmlərin müvafiq selektiv qidalı mühitlərdən istifadə edilməklə təlimata uyğun temperaturalarda inkubasiyası, daha sonra su nümunələrinin analitik-kimyəvi və fiziki-kimyəvi analizləri aparılmışdır.

Ekoloji vəziyyətin, kimyəvi, radioloji və bakterioloji göstəricilərin müqayisəli nümayişi məqsədilə Naxçıvan şəhərində müəssisələrə və əhaliyə verilən içməli su nümunəsinin kompleks analizinin nəticələri Araz çayının yuxarıda qeyd edilmiş sahələrindən götürülmüş su nümunələrinin analizinin nəticələri ilə yanaşı 2 sayılı cədvəldə göstərilmişdir.

2 sayılı cədvəldəki çay suyunun fiziki-kimyəvi göstəricilərin həmin parametrlər üçün yol verilmiş həddi (YVH) ilə müqayisəli analizlə müəyyənləşdirildi, ki Naxçıvan şəhərində yaşayış massivinə verilən işməli suyun bütün göstəricilərinin müvafiq standartın tələblərinə cavab verdiyini, Naxçıvan Muxtar Respublikasının Sədərək rayonu ərazisinin Türkiyə və Ermənistanla sərhədləri ilə kəsişməsi sahəsində, Naxçıvan şəhərinin cənubunda axdığı ərazidə, Horadiz-Beyləqan ərazisində Araz çayında qeyri-üzvi birləşmələrin ümumi miqdarı, stronsiumun, dəmirin, nitritlərin miqdarı, *Ec-bağıracaq* çöplərinin 1 litr suda sayı içməli sular üçün YVH-dən artıqdır (10-30 dəfə), həmçinin su nümunələrində içməli sularda olması yolverilməyən patogen kokklar (*Staphylococcus aureus*), mikroskopik göbələklər (*Candida*, *Aspergillus*) və bakteriyalar (*Salmonella*) vardır. Araz çayı suyu nümunələrində təbii radionüklidlərin miqdarının YVH kiçik olmasına baxmayaraq Sədərək rayonu ərazində çay suyunda bu göstərici Horadiz-Beyləqan ərazisində götürülmüş çay suyu nümunələrində təyin edilmiş müvafiq göstəricilərdən 2 dəfə böyükdür, yəni bu disproporsiya suyun qeyri-üzvi birləşmələrlə (tullantı sulardakı metal birləşmələri məhlullarıyla) paralel olaraq onların tərkibindəki müsbət radionüklidlərlə də çirkləndirilməsi ilə izah olunur.

2 sayılı cədvəldə göstərilmiş analitik-kimyəvi və fiziki-kimyəvi analizlərin nəticələri Naxçıvan Muxtar Respublikasının Sədərək rayonu ərazisinin Türkiyə və Ermənistanla sərhədləri ilə kəsişməsi sahəsində Araz çayında qeyri-üzvi birləşmələrin ümumi miqdarının içməli sularda yol verilən həddən 2-3 dəfə artıq olmasını, qeyri-üzvi birləşmələrin ümumi miqdarının çay axarı boyu təbii şəkildə qismən təmizlənərək Ordubad ərazisində 3 dəfə azalmasını, lakin Horadiz, Beyləqan ərazisindəkənənən 50% artmasını, Sədərək ərazisinə daxil

**Cədvəl 2.** Beyləqan rayonu və Horadiz qəsəbəsi ərazisində, Naxçıvan Muxtar Respublikasının Sədərək və Ordubad rayonları ərazilərində Araz çayı suyundan götürülmüş və Naxçıvan şəhərində müəssisələrə və əhaliyə verilən içməli su xəttindən götürülmüş su nümunələrinin analizlərinin nəticələri.

№	Parametrlər	Standartın tələbləri (2874-82)	Faktiki göstəricilər				
			4	5	6	7	8
1.	Şəffaflıq, sm	>30* >10**	>30*				
2.	Bulanıqlıq, °	≤1,5	0	0	0	0	0
3.	Çöküntü	0 və ya iz	0	0	0	0	0
4.	Rəngi, °	≤20*	0	0	0	0	0
5.	İyi, ballarla 20°C-də	≤2*	0	1-2	1-2	1	1
6.	Dadı, ballarla 20°C-də	≤2* ≤2**	0	2	2	1	1
7.	Aktivlik (pH)	6,0-9,0	6,8	7,1	7,2	7,2	7,7
8.	Quru qalıq, mq/l	100÷1000*	160-170	1600-1690	1450-1500	520-600	920-980
9.	Ümumi codluq, mq-ekv/l	7,0*	1,6	<b>15</b>	<b>14</b>	5,4	8,7
10.	Hidrokarbonat codluğu, mq-ekv/l	<7*	-	-	-	-	-
		Normalaşdırılmayıb**	0,7	7,1	6,7	1,4	2,5
11.	Sink, mq/l	5	0	0,01	0	0,01	0
12.	Fenol, mq/l	0,001	0	0	0	0	0
13.	Sulfidlər, mq/l	0,05	0	0	0,01	0	0
14.	Yod (Brom), mq/l	0,001-0,05 Normalaşdırılmayıb**	0,02 (Br)	<b>0.1-0.2 (Br)</b>	<b>0.1-0.2 (Br)</b>	0,05 (Br)	0,02 (Br)
15.	Qalıq xlor, mq/l	0-0,5*	0-0,01	0	0	0	0
16.	Xloridlər, mq/l	350*	36	55	238	90	90
17.	Nitratlar, mq/l	45*	4,4	12-13	4-5	3-4	5-8
18.	Kadmium, mq/l	0*	0	0	0	0	0
19.	Gümüş, mq/l	normalaşdırılmayıb**	0	0-0,01	0	0	0
20.	Stronsium, mq/l	7,0*	0,7	<b>9-10</b>	<b>2.5-3.5</b>	<b>2.3-3.0</b>	<b>4-5</b>
21.	Arsen, mq/l	0,05*	0	0,005	0,005	0,005	0,003
22.	Dəmir, mq/l	0.3* 1**	0,2	<b>0.2-1.1</b>	<b>0.2-0.8</b>	<b>0.4-1.0</b>	0.01-0.1
23.	Qurğuşun, mq/l	0.03*	0	0	0	0	0
24.	Civə, mq/l	0* 0,001**	0	0	0	0	0

1	2	3	4	5	6	7	8
25	Nitritlər, mq/l	0-0,1* 0,1**	0,05	<b>0.1-0.2</b>	<b>0.1-0.2</b>	<b>0.1</b>	<b>0.2-0.3</b>
26	Sulfatlar, mq/l	500	18	318	230	68	155
27	Na, K, W, mq/l	normalaşdırıl- mayıb**	23; 9; 0,03	56; 12; 0,1	54; 18; 0,1	58; 22; 0,05	38; 9; 0
28	E.coli ədədi, sayı 1 litrdə;	≤3* ≤9**	3 3	<b>55-70</b>	<b>82-90</b>	<b>20-25</b>	<b>30-40</b>
29	Coli-titr, 1 ədədinin tapıldığı suyun miqdarı, ml	>300* >100**	333 333	<b>15-20</b>	<b>12-10</b>	<b>50</b>	<b>30</b>
30	Saprofit mikro- orqanizmlər, 1 ml-də:	100*	0	8	10	6	10
	Aspergillus (1ml-də)	-	0	0-1	1	0-1	0-1
	Candida al. (1ml-də)	-	0	6-8	8-9	6	6-9
31	Staphylococcus, Strept., (1 litrdə);	0 -	0 (St <sub>aur</sub> ), 0 (St <sub>epid</sub> )	<b>1-8</b> (St <sub>aur</sub> ), 15-24 (St <sub>epid</sub> )	<b>3-</b> <b>30</b> (St <sub>aur</sub> ), 42 (St <sub>epid</sub> )	<b>0-4</b> (St <sub>aur</sub> ), 7-8 (St <sub>epid</sub> )	<b>5-8</b> (St <sub>aur</sub> ), 20(St <sub>epid</sub> )
32	Patogen mikroorqanizmlər, o cümlədən Salmonella (1litrdə).	0	0	<b>6-10</b>	<b>10-13</b>	<b>3-6</b>	<b>6-10</b>

**Qeyd:** \* - içməli su üçün normativ; \*\* - bulaq suyu və texniki su üçün normativ; (intervallarla müxtəlif vaxtlarında götürülmüş nümunələrdə nəticələrin qismən dəyişməsi nəzərə alınmışdır). 4 - Naxçıvan şəhərində müəssisələrə və əhaliyə verilən içməli su xəttindən götürülmüş su nümunəsi; 5 - Naxçıvan Muxtar Respublikasının Sədərək rayonu ərazisinin Türkiyə və Ermənistan sərhədləri ilə kəsişməsi sahəsində Araz çayından götürülmüş su nümunəsi; 6 - Sədərək rayonu ərazisindəki Gömrük keçid məntəqəsindən sonra Araz çayından götürülmüş su nümunəsi; 7 - Ordubad rayonu ərazisinin İİR və Ermənistan sərhədləri ilə kəsişməsi sahəsində Araz çayından götürülmüş su nümunəsi; 8 - Beyləqan rayonundan və Horadiz qəsəbəsi ərazisinin İİR sərhədi ilə kəsişməsi sahəsində Araz çayından götürülmüş su nümunəsi.

olduqda çay suyunda stronsiumun (Sr<sup>88</sup>) miqdarının yol verilən həddən 30% artıq olmasını, bu qatılığın çay axarı boyu təbii şəkildə qismən təmizlənərək Ordubad ərazisində 3-4 dəfə azalmasını, lakin Horadiz, Beyləqan ərazisində də yenidən 2 dəfə artmasını, sulfatların və nitratların da nisbi miqdarlarının Sədərəkdən Ordubada qədər 4-5 dəfə azalması və Horadiz, Beyləqan ərazisində də yenidən 2 dəfəyədək artmasını göstərir.

Sədərək rayonu ərazisində Araz çayından götürülmüş nümunələrin analizi bu sularda bağırsaq çöplərinin /E<sub>c</sub>/ sayının yol verilən həddən dəfələrlə artıq olmasını və içməli sularda olmasına yol verilməyən çoxsaylı patogen mikroorqanizmlərin (*Salmonella*, *Staphylococcus aureus*) olmasını göstərdi.

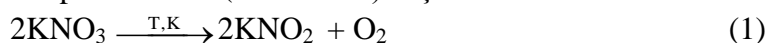
Bu göstəricilər Araz çayı suyunun Naxçıvan Muxtar Respublikasının Sədərək rayonu ərazisinə qeyri-üzvi və üzvi tullantılarla çirkləndirilmiş şəkildə daxil olduğunu və növbəti dəfə Naxçıvan MR Ordubad rayonu ilə Horadiz qəsəbəsi arasında qonşu ölkələrin ərazilərindən keçdikdə yenidən çirkləndirildiyini göstərir.

Sədərək rayonu ərazisinə Ermənistandan üzvi və qeyri-üzvi birləşmələrlə çirkləndirilmiş halda daxil olmuş Araz çayı suyunda xloridlərin və digər halogenlərin, nitritlərin, sulfidlərin, qələvi metalların miqdarlarının qismən artması (yol verilən həddədək) Sədərək rayonu torpaqlarının həmin birləşmələrlə zənginliyi, mikroorqanizmlərin sayının bir qədər artması çay axarı boyu çökmüş lildə qeyri-üzvi birləşmələrin vaxt keçdikcə akkumulyasiyası ilə, mikroorqanizmlərin artması üçün münbit şərait yaranması ilə və ya Gömrük keçid məntəqəsi ətrafı ərazilərdə çay suyunun növbəti dəfə bəzi üzvi tullantılarla çirkləndirilməsi ilə izah oluna bilər.

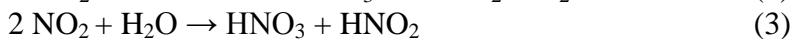
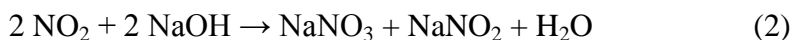
Araz çayı suyunun Sədərək rayonu ərazisindən Ordubad rayonunadək axarı boyu təbii şəkildə qeyri-üzvi tullantılardan qismən təmizlənməsinə baxmayaraq, Beyləqan rayonunadək qonşu ölkələrin ərazilərindən keçdiyi müddətdə Araz çayının yenidən qeyri-üzvi və üzvi mənşəli tullantılarla çirkləndirilməsi (patogen mikroorqanizmlərin, qeyri-üzvi birləşmələrin, o cümlədən stronsiumun, sulfatların, nitratların, nitritlərin nisbi miqdarlarının artması) müşahidə olunur. Bu fakt qeyd edilmiş ərazilərdən götürülmüş su nümunələrinin orqanoleptik, analitik-kimyəvi, mikrobioloji və fiziki-kimyəvi üsullarla analizlərinin nəticələri ilə tam uzlaşır.

Araz çayından götürülmüş su nümunələrində axar sulara təsadüf olunma ehtimalı çox kiçik olan nitritli birləşmələr aşkar olunmuşdur.

Qələvi metalların nitratlı duzlarından nitritli birləşmələrin yaranması kifayət qədər yüksək temperaturlarda (400-500°C) baş verir:



Azot 4-oksidiinin suda və qələvi mühitlərdə disproporsiya reaksiyası baş verir.



Lakin, azot 4-oksidiinin atmosfer havasından axar suların səthlərinə absorbsiyası çox kiçik sürətlərlə xarakterizə olunduğundan Araz çayı sularında nitritlərin yol verilən həddə bərabər və ya daha artıq miqdarlarda aşkar olunmuş qatılıqları yalnız (3) reaksiyası ilə izah oluna bilməz. Araz çayının antropogen tullantılarla çirkləndirilməsi və suda qeyri-üzvi birləşmələrin yol verilən həddən böyük miqdarlarda aşkar olunması, o cümlədən xlorlu birləşmələrin (xloridlərin, hipoxloridlərin, xloratların və s.) çay suyunda və xlorid duzlarının Naxçıvan MR torpaqlarında nisbətən böyük miqdarları Araz çayında nitritli

birləşmələrin həm də xlorlanmış durğun sulara nitritli birləşmələrin yaranma mexanizminə uyğun toplandığını göstərir.

Naxçıvan MR Sədərək rayonunun Türkiyəyə və Ermənistana bitişik ərazisində, Sədərək rayonunun İİR-Azərbaycan sərhəd keçid məntəqəsindən sonra, Ordubad rayonunun İİR-Azərbaycan-Ermənistan sərhəd kəsişməsi zonasında, Horadiz qəsəbəsi-Beyləqan-İmişli rayonları ərazisində Araz çay axarından götürülmüş su nümunələrinin kimyəvi tərkibi, orqanoleptik, fiziki-kimyəvi və mikrobioloji göstəriciləri içməli su üçün nəzərdə tutulmuş AZS 282-2007 standartının tələblərinə uyğun deyildirlər.

Müqayisəli analiz üçün Naxçıvan şəhərində müəssisələrə və əhaliyə verilən içməli sudan götürülmüş nümunənin kimyəvi tərkibi, orqanoleptik, fiziki-kimyəvi və mikrobioloji göstəriciləri içməli su üçün nəzərdə tutulmuş AZS 282-2007 standartının tələblərinə uyğundur və içməli su qismində istifadəyə yararlıdır.

Qeyd edilməlidir ki, Araz çayının Türkiyənin Bingildəğ silsiləsindən Sədərək rayonunadək və Naxçıvan MR ərazisindən Horadiz qəsəbəsinədək hissələrinə bitişik Türkiyə və İİR-nin böyük sənaye müəssisələri olmadığından, Ermənistanın Haykaşen, Aknaşen, Rançpar, Hovtaşen, Araksavan, Aygovan, Yeghegnavan rayonları ərazisi yaxınlığından keçən kiçik çaylar və çoxsaylı mərkəzi yaşayış məntəqələri yaxınlığından keçən Razdan çayı öz axarları ilə Araz çayına töküldüyündən, Nalbandyan, Arqavand, Arevik, Metsamor, Yerevan, Masis, Artaşat, Vedi, Ararat, Surenavan yaşayış və sənaye rayonlarından axıdılan tullantı suları “Erevan-Megri” şosse yolunun və Armaş, Erasx yaşayış məntəqələrinin cənub (sağ) tərəfində köhnəlmiş çoxsaylı su durulaşdırıcılarında saxlandıqdan sonra Naxçıvan Muxtar Respublikasının Sədərək rayonu ərazisində Araz çayına qovuşan su axarı xəttinə buraxıldığından hər iki halda (Sədərəyədək və Ordubaddan sonra) Araz çayının əsasən Ermənistan Respublikası ərazisindən çirkləndirildiyi aydın görünür.

Araz çayı suyu nümunələrində təbii radionüklidlərin miqdarının YVH-dən kiçik olmasına baxmayaraq Sədərək rayonu ərazində çay suyunda bu göstərici Horadiz-Beyləqan ərazisində götürülmüş çay suyu nümunələrində təyin edilmiş müvafiq göstəricilərdən 2 dəfə böyükdür, yəni bu disproporsiya suyun qeyri-üzvi birləşmələrlə (tullantı sulardakı metal birləşmələri məhlullarıyla) paralel olaraq onların tərkibindəki mücayiətedici radionüklidlərlə də çirkləndirilməsi ilə izah olunur.

Aparılmış çoxsaylı radiometrik ölçmələrin, ekspres və kompleks statik laboratoriya analizlərin nəticəsində Araz çayında aşkar edilmiş qeyri-üzvi maddələrlə yol verilən həddən (YVH) böyük konsentrasiyalarda çirklənmələr qeyd edilmiş mərkəzi yaşayış və sənaye rayonlarının və Yerevan yaxınlığındakı Kaputan və Razdan yataqlarından çıxarılan dəmir-filizi emalının tullantı sularının, Yerevan frezer dəzgahları zavodunun, Oktemberyan dəzgahqayırma

zavodunun metal emalı tullantı sularının, Nairi kimya zavodunun və digər kombinatların tullantı sularından yaranmış qeyri-üzvi birləşmələrlə və duzlarla çirkələnmiş su axınının Armaş yaşayış məntəqəsinin cənubundakı köhnəlmiş su durulaşdırıcılarına axıdılaraq saxlandıqdan sonra Naxçıvan Muxtar Respublikasının Sədərək rayonu ərazisində Araz çayına qovuşan su axınına buraxılması ilə izah olunur.

Ermənistan ərazisində mövcud olan kanalizasiya-sutəmizləmə sistemi köhnəldiyindən, fiziki aşınmaya məruz qaldığından və mərkəzi sənaye rayonlarında axıdılan tullantı suları böyük miqyaslarına uyğun gəlmədiyindən tullantı suların zəruri tələblərədək təmizlənməsini təmin edə bilmir (bax: şəkil 4, 5).



**Şəkil 4.** Yerevan şəhərində yenidənqurması yarımçıq qalmış bioloji təmizləmə üçün lil sahələri.



**Şəkil 5.** Sədərək rayonuna axıdılan tullantı sularının Artaşat, Ararat, Armaş, Yerasx su-kanalizasiya kompleksinin çökdürülmə ilə mexaniki təmizləmə sisteminin görüntüləri.

Mövcud miqyasların tələbatlarına cavab verə bilməyən Ermənistan kanalizasiya-sutəmizləmə sistemindənpatogen mikroorqanizmlərlə, üzvi və qeyri-üzvi tullantılarla çirkəndirilmiş tullantı sular sanitariya-epidemioloji norma və qaydaların tələblərinə uyğunlaşdırılmadan Araz çayına axıdılır (“ekoloji terror”).

Beləliklə, yuxarıda şərh edilmiş hüquqa zidd əməllər arasında “bilərəkdən hüquqpozmadan tutmuş” (sudan istifadəyə kəskin ehtiyac olduğu hallarda axar suyun qarşısının alınması, ehtiyac olmadığı hallarda fasilələrlə yayılım dozaları ilə atılma) “ekoloji terroradək” (içməli su mənbələrinin bilərəkdən insanlar

üçün kütləvi öldürücü təsirə malik güclü patogen mikroorqanizmlərlə, zəhərli kimyəvi birləşmələrlə çirkləndirilməsi və ya güclü patogen mikroorqanizmlə və zəhərli kimyəvi birləşmələrlə çirlənmiş tullantıların və ya tullantı suların təmizlənmədən içməli su mənbələrinə atılması) tövsif oluna biləcək hallar mövcuddur.

1992-1994-cü illərin enerji böhranı Ermənistan kanalizasiya-təmizləmə sistemini işinin faktiki dayanması ilə nəticələndi. Böhran su-kanalizasiya boru kəmərinə tıxaclar yaranması və texnoloji proseslərin dayandırılması ilə müşayiət olundu. Maliyyə vəsaitinin çatışmaması sutəmizləmə proseslərinin əsasən dayandırılmasına səbəb oldu. Hal-hazırda mövcud stansiyaların yalnız bəzisi (Vanadzor, Aştarak, Eçmiədzin şəhərlərində, Kaxsi kəndində) daxil olan tullantı sularını yalnız mexaniki təmizləmək iqtidarındadır.

Aparılmış çoxsaylı mikrobioloji analizlərin nəticələri Ermənistan su-kanalizasiya sistemi müəssisəsinin hesabatları ilə ümumilikdə ziddiyyət təşkil etmir ([www.oecd.org/env/outreach/34484887.pdf](http://www.oecd.org/env/outreach/34484887.pdf), [www.oecd.org/countries/armenia/34596136.pdf](http://www.oecd.org/countries/armenia/34596136.pdf)). Hesabatlarda 1992-2002-ci illər ərzində Ermənistan Respublikasında su yolu ilə yayılan bağırsağ infeksiyalarının sürətlə yayılan cərəyanları barədə geniş məlumatlar verilmişdir. Məlumatların müqayəsəli analizi Ermənistan Respublikasında tez-tez su yolu ilə yayılan bağırsağ infeksiyalarının törədicilərinin məhz Araz çayına axıdılmış tullantılarda təyin etdiyimiz patogen mikroorqanizmlərin (*Salmonella*, *Ec*-bağırsağ çöpləri, kokklar, mikroskopik göbələklər və s.) olduqlarını göstərir.

### **Araz çayının çirkləndirilmiş suyunun təmizlənmə üsullarının elmi əsaslarının araşdırılması**

Ermənistan ərazisindən Araz çayına atılan tam təmizlənməsi (bioloji, fiziki-kimyəvi təmizlənmə mərhələləri və dezinfeksiyası) aparılmamış tullantı sularının sanitariya-gigiyenik təhlükəsizliyinin təmin edilməsi və texniki məqsədlər üçün yararlı vəziyyətə gətirilməsi üçün qeyd edilmiş mərhələlərlə yanaşı bioloji təmizlənmə üsullarının (aktiv xlorla zərərsizləşdirmə və s.) tətbiq edilməsi tələb olunur. Bu məqsədlə tərəfimizdən aşağıdakı təcrübələr aparıldı:

– Araz çayından götürülmüş su nümunələrində aşkar olunmuş mikroorqanizmlərin suyun 1 mq kalsium perxloratla (60% aktiv xlorlu 1 mq kalsium perxloratın 5 ml distillə suyunda məhlulu 1 litr çay suyuna əlavə olunur) zərərsizləşdirilməsi üzrə təcrübələrin nəticələri 1 saatdan sonra su nümunəsində mikroorqanizmlərin sayının 10% azalmasını və qalıq xlorun qalmadığını, 2 mq kalsium perxloratla zərərsizləşdirilməsi üzrə təcrübələrin nəticələri 1 saatdan sonra su nümunəsində mikroorqanizmlərin sayının 2-3 dəfə azalmasını və qalıq xlorun qalmadığını, 5 mq kalsium perxloratla zərərsizləşdirilməsi üzrə təcrübələrin nəticələri 1 saatdan sonra su nümunəsində mikroorqanizmlərin və qalıq xlorun qalmadığını, 10 mq kalsium perxloratla zərərsizləşdirilməsi üzrə təcrübələrin nəticələri 1 saatdan sonra çay suyu



nümunəsində mikroorqanizmlərin qalmadığını və qalıq xlorun isə yol verilən həddən az qatılıqda ( $<0,5$  mq/l) qaldığını göstərdi. Kalsium perxloratın daha böyük miqdarları suda mikroorqanizmləri tam zərərsizləşdirməklə yanaşı suda qalıq xlorun yol verilən həddən artıq qatılıqlarda qalmasına səbəb olur [3-7].

### **Nəticə**

Beləliklə, kalsium perxloratın 5-10 mq civarında miqdarı (optimal qiymət) Araz çayından götürülmüş 1 litr suda mikroorqanizmlərin tam zərərsizləşdirilməsi (suyun bakterioloji təmizlənməsi) üçün kifayət edir və bu zaman suda qalıq xlorun miqdarı yol verilən həddi ötmür. İonlaşdırıcı radiasiya ilə şüalandırmaqla suda patogen mikroorqanizmlərin zərərsizləşdirilməsi üzrə təcrübələrimizin nəticələri haqqında məlumatlar daha əvvəlki elmi məqalələrimizdə geniş şərh edilmişdir.

Alınmış nəticələrə əsaslanaraq və Araz çayının öz axarı boyu Horadiz qəsəbəsi-Beyləqan-İmişli rayonları ərazisində təbii surətdə qeyri-üzvi tullantılardan tədricən təmizlənməsini nəzərə alaraq kifayət qədər böyük maliyyə vəsaiti qoyuluşu hesabına reallaşdırılan proseslərlə (termiki aktivləşdirməklə regenerasiya edilən və ya periodik dəyişdirilən böyük həcmli adsorbent-qum filtrindən keçirməklə və kimyəvi və ya radiolitik dezinfeksiya ilə) çay suyunu Naxçıvan MR ərazisində və ya Sabirabad rayonunadək dərindən təmizləmək mümkündür.

Əsasən üzvi tullantılarla çirkləndirilmiş Tərtərçay suyunun təmizlənməsi üçün daha az mərhələlərin tətbiqi, yəni mexaniki və bioloji təmizlənmə tələb olunur.

### **ƏDƏBİYYAT**

1. Романенко Г.А. Проблемы техногенного воздействия на агропромышленный комплекс и реабилитации загрязненных территорий // Сборник материалов научной сессии РАСХН. М. 2003. С.3-9.
2. Каушанский Д.А., Кузин А.М. Радиационно-биологическая технология. М.: Энергоатомиздат. 1984. 152 с.
3. Mammadov Kh., Garibov R., Shiraliyeva H., Ahmadov B., Alihuseynova A., Allahverdiyev A., Aliyeva U., Mirzayev N. Sources of pollution by xenobiotics and pathogenic microorganisms of cross-border rivers of Azerbaijan. Journal of Radiation Researches. V.4, No2, 2017, pp.72-79.
4. Мамедов Х.Ф. Радиолитиз и фотолитиз безкислородных и кислородсодержащих водных растворов фенола. /Естественные и технические науки. М.: Изд-во Спутник, 2014. т.6. с. 28-37.
5. Мамедов Х.Ф. Эффективные процессы разложения ксенобиотиков и природных токсинов. LAPLAMBERT. Germany -2014, 419 с.

6. *Məmmədov X.F.* Qapalı su mənbələrinin xlorlanmış sularında nitritlərin yaranma kinetikasi //Elmi Əsərlər – Fundamental Elmlər. Kimya. 2012. № 1. Cild XI (41). S.163-165.
7. *Мамедов Х.Ф.* Фотолитическая и радиолитическая детоксикация и стерилизация комбикормов, зараженные кишечными палочками и грибами *Aspergillus* // Ученые Записки Таврического Национального Университета им. В.И.Вернадского. 2011. Т. 24. № 3. С.138-140.

Redaksiyaya daxil olub 11.08.2020