



DOI: 10.24412/2181-144X-2025-1-27-30

Juraqulov A.R., Kurbanov B.I., Muzafarov A.M., Haydarov U.E.

TEXNOGEN XUDUDLARDAGI YER OSTI VA YER USTI SUVLARINING RADIONUKLID VA KIMYOVIIY TARKIBI TAHLILI

Juraqulov A.R. ¹[0000-0002-9068-9862], **Kurbanov B.I.** ²[0009-0000-3618-5463]
Muzafarov A.M. ³[0000-0003-3856-9342], **Haydarov U.E.** ⁴[0009-0007-1845-3277]

¹Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti Umumiy fizika kafedrasida dotsenti,
E-mail: ali80_84@mail.ru

²O'zbekiston respublikasi Fanlar akademiyasi Yadro fizikasi instituti, Ekologiya va biologiya
laboratoriyasi mudiri, E-mail: kurbanov_1960@bk.ru

³NKMK MITL bosh muhandisi k.f.d., professor, E-mail: amrullomuzaffarov@gmail.com

⁴Sharof Rashidov nomidagi Samarqand davlat universiteti doktoranti,
E-mail: xaydarovumid02@gmail.com

Annotatsiya. Ushbu maqolada tabiiy suvlarning radionuklid va kimyoviy tarkibini tahlil qilish usullarining imkoniyatlarini baholash natijalari keltirilgan. Tabiiy suvlarning radionuklid va kimyoviy tarkibini tahlil qilishning ko'plab kimyoviy, fizik, fizik-kimyoviy va yadro-fizik usullari mavjud. Tabiiy suvlarda ko'p hollarda - quruq qoldiq, pH qiymatlari va quyidagi ko'rsatkichlar aniqlanadi: anionlar – Cl^- , NO_2^- , NO_3^- , CO_3^{2-} , HCO_3^- , SO_4^{2-} va ularning yig'indisi, kationlar - Ca^+ , Mg^+ , Na^+ , K^+ , Fe^{3+} , NH_4 va ularning yig'indisi va Mn, Pb, Cu, Zn, Co, Cr, Ni kontsentratsiyalari.

Kalit so'zlar: usullarning imkoniyatlari, tahlil usullari, radionuklid tarkibi, kimyoviy tarkibi, tabiiy suvlar, kimyoviy usullar, fizik usullar, fizik-kimyoviy usullar, yadro-fizik usullar, quruq qoldiq, indikatorning pH qiymatlari, anionlar va ularning yig'indisi, kationlar va ularning yig'indisi, metall kontsentratsiyasi.

Abstract. This article presents the results of evaluating the feasibility of methods for analyzing the radionuclide and chemical composition of natural waters. There are numerous chemical, physical, physico-chemical, and core-physical methods for analyzing the radionuclide and chemical composition of natural waters. In natural waters, in most cases it is determined - solids, pH values, anions - Cl^- , NO_2^- , NO_3^- , CO_3^{2-} , HCO_3^- , SO_4^{2-} , and their sum, cations - Ca^+ , Mg^+ , Na^++K^+ , Fe^{3+} , NH_4 and their sum and concentration of metals Mn, Pb, Cu, Zn, Co, Cr, Ni.

Keywords: capabilities of methods, analysis methods, radionuclide composition, chemical composition, natural waters, chemical methods, physical methods, physicochemical methods, core physical methods, dry residue, pH values, anions and their sum, cations and their sum, concentration of metals.

Аннотация. В данной статье представлены результаты оценки применимости методов анализа радионуклидного и химического состава природных вод. Существует множество химических, физических, физико-химических и фундаментально-физических методов анализа радионуклидного и химического состава природных вод. В природных водах в большинстве случаев определяется содержание твердых веществ, значения pH, анионы - Cl^- , NO_2^- , NO_3^- , SO_3^{2-} , HCO_3^- , SO_4^{2-} и их сумма, катионы - Ca^+ , Mg^+ , Na^++K^+ , Fe^{3+} , NH_4 и их сумма и концентрация металлов Mn, Pb, Cu, Zn, Co, Cr, Ni.

Ключевые слова: возможности методов, методы анализа, радионуклидный состав, химический состав, природные воды, химические методы, физические методы, физико-химические методы, основные физические методы, сухой остаток, значения pH, анионы и их сумма, катионы и их сумма, концентрация металлов.

Kirish

Tabiiy suvlar dunyoning sanoatlashgan mintaqalarida, jumladan respublikaning kon-metallurgiya sanoati rivojlangan xududlarida zararli kimyoviy elementlar bilan har xil darajada ifloslanish ehtimolligi mavjud bo'lib, uran qazib olish korxonalari faoliyat olib



boradigan xududlarda uran va uning tabiiy parchalanish maxsulotlari - parchalanish zanjiridagi radionuklidlari ^{238}U , ^{234}U , ^{230}Th , ^{226}Ra , ^{222}Rn , ^{214}Bi , ^{214}Pb , ^{210}Po va boshqalar bilan ifloslanish ehtimolligi yuqori hisoblanadi. Suvlardagi radionuklidlar miqdorlarining meydordan ortib ketishi suv sifatini yomonlashtiradi, atrof muhitga, inson salomatligiga va tabiatga salbiy ta'sir etadi xamda tabiatda yashovchi mavjudotlar hayotiga xavf soladi. Shuning uchun texnogen xududlardagi yer osti va yer usti suvlari tarkibidagi radionuklidlarni tadqiq etish radiatsion ekologiyaing dolzarb muammosi hisoblanadi.

Tabiiy suv xavzalari, jumladan yer osti va yer usti suvlari uchun radionuklidlar va kimyoviy elementlarning ruxsat etilgan kontsentratsiyasi chegarasi mavjud bo'lib, ularning qiymati xalqaro va Respublika normativ hujjatlari bilan tartibga solinadi [1].

Tabiiy suvlarning kimyoviy elementlari va radionuklidlari kontsentratsiyasini aniqlash analitik kimyo, amaliy yadro fizikasi va radioekologiyaing dolzarb masalalaridan hisoblanib, qator tadqiqot ishlari shunga bag'ishlangan [2-6].

Uslubiyat

O'zbekistonning texnogen xududlaridagi tabiiy suvlarda radionuklidlar va kimyoviy elementlarning kontsentratsiyasini aniqlashdan iborat.

Ushbu maqsadga erishish uchun turli xil tabiiy suv namunalari – Zarafshon, Amudaryo daryolaridan, Amu-Buxoro kanalidan, Domxo'ja suv xavzasidan yig'ib olindi. Tadqiqot ishlari ushbu suv namunalariidagi radionuklidlar va kimyoviy elementlarning kontsentratsiyasini aniqlashga, ularning tarqalishi va o'zgarish dinamikasi o'rganishga qaratildi.

Tabiiy suvlarda - quruq qoldiq, indikatorning pH qiymatlari, anionlar - Cl^- , NO_2^- , NO_3^- , CO_3^{2-} , HCO_3^- , SO_4^{2-} va ularning yig'indisi, kationlar - Ca^+ , Mg^+ , Na^++K^+ , Fe^{3+} , NH_4 va ularning yig'indisi-fotokolorimetrik usul va -Mn, Pb, Cu, Zn, Co, Cr, Ni konsentratsiyalari atom absorptsion usulida o'lchandi. Suv namunalariidagi yig'indi alfa va beta aktivlik UMF – 2000 tipli asbobda o'lchandi.

Texnogen ob'ektlarda barcha ichimlik, er osti va oqava suvlarning sifati muntazam ravishda nazorat qilib boriladi. Tahlil uchun ajratib olingan suv namunalariida quruq qoldiq, qattqlik, pH, suvdagi muallaq zarralar, anionlar va kationlar yig'indisi tahlil qilinadi. Olingan natijalar shuni ko'rsatadiki, ichimlik suvi, er osti suvlari va oqava suvlar sifati bir-biridan farq qiladi. Buning sababi suv manbalarining geologik shakllanishida va geografik joylashuvida.

SanPiN 0193-06 meyoriy xujjat talablariga muvofiq suvning ichimlik ehtiyojlari uchun yaroqliligi alfa va beta aktivligining yig'indisi meyoriy qiymatlarga qiyoslab baholanadi. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, o'rganilgan texnogen xududlarda – shahar va aholi yashash punktlariidagi suvlarda o'rtacha alfa va beta aktivlik qiymatlari belgilangan me'yorlar ko'rsatkichidan yuqori emas, ya'ni alfa-aktivlik bo'yicha 0,2 Bk/l dan kam va beta - aktivlik bo'yicha 2 Bk/l dan kam.

Oltin qazib olish gidrometallurgiya texnologik jarayonida ishlatilayotgan suv namunalariida kimyoviy elementlar va minerallashgan er osti va oqava suvlar sifati ko'rsatkichlari; pH, quruq qoldiq, umumiy minerallashuv, kationlar va anionlar yig'indisi va boshqalar miqdoriy ko'rsatkichlari tadqiq etildi. Texnologik jarayonlarda (rudalarni maydalash, quyuqlashtirish,, flotatsiya, biooksidlanish, zararsizlantirish, sorbsion siyanlash va boshqalar) suv ko'rsatkichlari: kimyoviy elementlar tarkibi va suv sifati ko'rsatkichlarining yomonlashadigan chegara qiymatlari topildi.

Natijalar va ularning muhokamalari

Navoiy viloyati ichimlik suvi ta'minoti va gidrometallurgiya zavodlari uchun foydalanib kelinayotgan Zarafshon daryosi suvlarining umumiy minerallashuvi (Navoiy shahrida) - 1,2 g/l, Amudaryo suvlari (Sorimoy poselkasida) - 1,6 g/l, Amudaryo suvlari (Cholish ko'prigida)



- 1,8 g/l., Amudaryo suvlari (Jumurtou xududida) - 2,1 g/l, “Damxo’ja” suv tarmog’i suvlarida - 0,85 g/l., Amu-Buxoro kanali suvlarida (G’ijduvon ko’prigi) - 1,12 g/l. Ichimlik suvlari uchun minerallashuv bo’yicha o’rnatilgan meyor – 1 g/l.

1-jadvalda tadqiq etilgan suv namunalaridagi anionlar va kationlar tarkibi bo’yicha tahlil natijalari keltirilgan

1-jadval.

Suv namunalaridagi anionlar va kationlar tarkibi bo’yicha tahlil natijalari

№ na mu na	K A T I O N L A R mg/dm ³						A N I O N L A R mg/dm ³						
	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺ +K ⁺	Fe ³⁺	NH ₄ ⁺	Σ	CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	Cl ⁻	NO ₂ ⁻	NO ₃ ⁻	Σ
1	163,2	64,7	143,2+7,3	0,26	1,24	329,9	7,5	228,8	501,8	244,6	<0,02	0,6	807,3
2	207,2	71,8	169,0+7,7	0,29	1,37	411,3	4,5	228,8	509,3	173,7	<0,02	13,0	930,4
3	192,2	99,4	134,4+6,0	0,33	0,33	428,9	<20,0	314,2	600,5	108,1	51,1	<0,1	987,3
4	171,3	74,2	142,9+6,5	0,32	0,27	482,3	<20,0	338,6	637,2	108,1	53,3	<0,1	998,4
5	1112	42,3	124,6+7,3	0,17	0,27	289,3	5,5	120,7	411,6	1200,5	<0,02	1,3	671,3
6	122,2	52,3	244,6+7,3	0,25	0,67	427,3	7,5	222,7	511,6	237,5	<0,02	1,3	805,6

*Izoh - 1 – Navoiy sh., 2 – Sarimoy pos., 3 – Cholish ko’prigi, 4 - Jumurtov, 5 – Domxo’ja irrigatsiya tarmog’i va 6 – Gijduvon ko’prigi.

2-jadvalda yer osti suvlaridan ajratib olingan namunalarida metallar konsentratsiyasining atom-absorpsion tahlili natijalari keltirilgan.

2-jadval.

Yer osti suvlaridan ajratib olingan namunalarda metallar konsentratsiyasining atom-absorpsion tahlili natijalari

№	Tahlil natijalari, mg/dm ³						
	Mn	Pb	Cu	Zn	Co	Cr	Ni
1	4,98	0,13	0,02	0,05	0,10	0,04	0,02
2	0,58	0,11	0,02	0,06	0,07	0,03	0,07
3	0,55	0,10	0,02	0,02	0,06	0,02	0,06
4	1,31	0,16	0,03	0,03	0,09	0,04	0,08
5	0,53	0,11	1,10	0,02	0,29	0,04	0,75
6	0,84	0,17	0,03	0,04	0,12	0,04	0,07
REChK*	---	0,10	1,00	1,00	1,00	0,10	0,10

REChK* - Maishiy suvlar uchun Ruxsat etilgan chegaraviy konsentratsiya. Ekolog-ekspert Spravochnigi. Toshkent 2009y., “Goskompriroda” Nashriyoti.

Ichimlik suvlarining yaroqliligi suv tarkibidagi yig’indi solishtirma alfa (A_α)- va beta (A_β)-aktivliklari mos ravishda 0,2 va 2,0 Bk/kg dan ko’p bo’lmagan qiymatlar bo’yicha baholanadi.



Suv namunalari quruq qoldig'ining umumiy alfa va beta aktivligi UMF-2000 radiometrida o'lchandi.

3-jadval.

Suv namunalari tabiiy radioizotoplar aktivligini va yig'indi solishtirma alfa- va beta- aktivliklarini o'lchash natijalari

№ namuna	Solishtirma aktivlik (Bk/l)				Yig'indi solishtirma aktivlik, (Bk/l)	
	U -238	Ra-226	Th-232	Po -210	alfa- nurlanish	beta-nurlanish
1	0,76	0,016	0,18	0,013	$0,17 \pm 0,07$	$0,60 \pm 0,30$
2	0,81	0,019	0,26	0,016	$0,18 \pm 0,09$	$0,41 \pm 0,40$
3	0,73	0,014	0,16	0,008	$0,18 \pm 0,08$	$0,50 \pm 0,38$
4	0,78	0,024	0,23	0,017	$0,19 \pm 0,07$	$0,53 \pm 0,17$
5	0,53	0,020	0,28	0,024	$0,19 \pm 0,10$	$0,47 \pm 0,15$
6	0,58	0,032	0,37	0,052	$0,20 \pm 0,10$	$0,22 \pm ,16$

Turli xil suv havzalaridan olingan suv namunalari tabiiy radioizotoplar aktivligini va yig'indi solishtirma alfa va beta aktivliklari o'lchash natijalari 3-jadvalda keltirilgan.

Xulosa

Tabiiy radionuklidlarni aniqlash uslubiyatlari nafaqat tahlilning to'g'riligini tasdiqlash uchun, balki ma'lum bir tabiiy ob'ektda u yoki bu radioizotopning paydo bo'lish manbaini topish masalasini hal qilish uchun ham juda zarurdir. Shunday qilib, o'tkazilgan tadqiqotlar va olingan natijalar asosida tabiiy suvlarning radionuklid va kimyoviy tarkibini baholash uchun yuqoridagi tahlil usullari maqbul degan xulosaga kelishimiz mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

- [1]. Алов Н.В., Василенко И.А., Гольдштрах М.А. Аналитическая химия и физико-методические методы анализа.-М.: Академия, Т2.2010.-410с.
- [2]. Сапожников Ю.А., Алиев Р.А., Калмыков С.Н. Радиоактивность окружающей среды. Теория и практика. –М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. – 286 с.
- [3]. Трапезников А.В., Трапезникова В.Н. Радиоэкология пресноводных экосистем. –Екатеринбург: Изд-во УрГСХА, 2006. -390 с.
- [4]. Privalov A.M. Radiometry in modern scientific experiments. Viene: Sprenger, 2011. -326 p.
- [5]. Бахур А.Е. Подготовка проб природных вод для измерения суммарной альфа и бета активности. Методические рекомендации. – М.: НПП «Доза», 1997. -24 с.
- [6]. Muzafarov A.M., Kurbanov B.I., Jurakulov A.R. Texnigen hududlarning radioekologik monitoringi. Monografiya. Navoiy – 2023.-128 b.