

**Қазақстан Республикасы Экология және табиғи ресурстар министрлігі
«Қазгидромет» Республикалық мемлекеттік кәсіпорыны**



**ҚОРШАҒАН ОРТА НЫСАНДАРЫНДАҒЫ УЫТТЫ
ЗАТТАРДЫҢ ТРАНСШЕКАРАЛЫҚ ТАСЫМАЛДАНУЫ
ЖӨНІНДЕГІ 2024 ЖЫЛҒЫ 1 ЖАРТЫ ЖЫЛДЫҒЫНА
АРНАЛҒАН АҚПАРАТТЫҚ БЮЛЛЕТЕНІ**

**2025 жылғы
1 жартыжылдық**

Астана қ., 2025 ж.

	МАЗМҰНЫ	бет
1	Қазақстан Республикасының трансшекаралық өзендерінің жер үсті су сапасының мониторингі	3
2	Қазақстан Республикасының трансшекаралық өзендерінің жер үсті суларының сапасын бағалау	3
3	2025 жылғы 1 жартыжылдықтағы қоршаған орта компоненттерінің радионуклеидты және макро-микроэлементті талдауының нәтижелері	6
4	Қосымша	14

1. Қазақстан Республикасының трансшекаралық өзендерінің жер үсті су сапасының мониторингі

Жер үсті сулары ластану мониторингісінің мәліметтері 31 трансшекаралық өзендерде 39 гидрохимиялық тұтамалар бойынша өңделген (1.1-кесте):

Қазақстан Республикасы – Ресей Федерациясы

Ертіс – Прииртышское а., Есіл – Долматово а., Тобыл – Введенка а. және Аққарға к., Желкуар – Чайковское к., Әйет – Варваринка а., Тоғызақ - Тоғызақ ст. және Михайловка к., Обаған – Ақсуат а., Үй – Үй а., Жайық – Январцево а., Шаған – Чувашинский к., Қараөзен – Жалпақтал а. және Қайыңды а., Сарыөзен – Бостандықский а. және Қошанкөл а., Елек – Целинный а. және Шілік а., Үлкен Қобда – Қобда а., Орь – Бөгетсай а., Шаронова – Ганюшкино а., Қиғаш – Котьяевка а. өзендері.

Қазақстан Республикасы – Қытай Халық Республикасы

Қара Ертіс – Боран а., Іле – Добын, Текес – Текес а., Қорғас – Басқұншы және. Ынталы а., Емел – Қызылту а., Баянкөл – Баянкөл а. өзендері.

Қазақстан Республикасы – Өзбекстан Республикасы

Сырдария – Көкбұлақ а. және Азаттық а., Келес – Келес өз. сағасы.

Қазақстан Республикасы – Қырғызстан Республикасы

Шу – Благовещенское а., Талас – Жасөрген а., Асса – Шөлдала ш.а., Ақсу – Ақсу а., Тоқташ – Жауғаш батыр к., Қарабалта – Қырғызстанмен шекарада, Сарықау – Қырғызстанмен шекарада, Қарқара – «таудан шығар жерде» өзендері.

2. Қазақстан Республикасының трансшекаралық өзендерінің жер үсті суларының сапасын бағалау

Қазақстан Республикасының су объектілерінің су сапасын бағалауға арналған негізгі нормативтік құжаттар «Су объектілерінде судың сапасын жіктеудің бірыңғай жүйесі» (бұдан әрі – Бірыңғай жіктеме) болып табылады.

ҚР су объектілерінің су сапасы Бірыңғай жіктеме бойынша* келесідей бағаланады:

Ресей Федерациясымен трансшекаралық өзендердегі мониторинг нәтижелері:

Су сапасының класы	Су пайдалану санаттарының сипаттамасы	2025 жылғы 1 жартыжылдық бойынша су объектілері және сапа көрсеткіштері
3 класс (орташа ластанған)	-суды пайдаланудың осы класындағы суды албырт балықтарын өсіру үшін пайдалану қажет емес, ал оларды ауыз су-шаруашылық мақсатында пайдалану үшін тазартудың неғұрлым тиімді әдістері қажет. Суды пайдаланудың барлық басқа санаттары үшін (рекреация, суару, өнеркәсіп) осы кластың түрлері шектеусіз жарамды.	7 су объектісі (7 өзен): Ертіс (мыс), Шаронова (магний, ОБТ5, ОХТ, мұнай өнімдері), Қиғаш (магний, ОБТ5, ОХТ, кадмий, мұнай өнімдері, жалпы темір, ОБТ5, магний), Қараөзен (фосфаттар, магний, жалпы темір, ОБТ5), Сарыөзен (фосфаттар, магний, жалпы темір, ОБТ5), Елек – Шілік а. (фосфаттар, жалпы темір, магний, ОБТ5) өзендері.
4 класс (ластанған)	-суды пайдаланудың осы класындағы сулар гидроэнергетика, тау-кен өндірісі, гидротранспортты қоса алғанда, суару және өнеркәсіптік су	8 су объектісі (8 өзен): Шаған (фосфаттар), Тобыл – с. Введенка (мырыш, никель), Әйет (никель, мырыш), Тоғызақ (никель, мырыш, ОБТ5), Үй (никель, мырыш, марганец, ОБТК5), Елек

	пайдалану үшін ғана жарамды. Суды пайдаланудың осы класындағы суды ауыз су-шаруашылық мақсатына пайдалану үшін су қабылдағыштардағы суды қарқынды (терең) дайындау қажет.	– Целинный а. (фенолдар), Ор (фенолдар), Үлкен Қобда (фенолдар) өзендері.
5 класс (өте ластанған)	-бұл кластағы суларды тек өнеркәсіптік суды пайдалану және суару мақсаттары үшін тұндыру карталарында тұндыру әдістерін қолдану кезінде пайдалануға болады.	1 су объектісі (1 өзен): Есіл (қалқыма заттар, фенолдар) өзені.
6 класс (жоғары ластанған)	-бұл кластағы суларды тек гидроэнергетика, су көлігі мақсаттары үшін, су сапасының стандарттарын сақтауды қажет етпейтін пайдалы қазбаларды өндіру процестерінде пайдалануға болады. Басқа мақсаттар үшін суды пайдаланудың осы класындағы су ұсынылмайды.	3 су объектісі (3 өзен): Тобыл – Аққарға а. (кальций, магний, минерализация, хлоридтер, сульфаттар), Желкуар (никель), Обаған (магний, минерализация, хлоридтер) өзендері.

*Су объектілерінде су сапасын жіктеудің бірыңғай жүйесі (ҚР СРИМ СРК 20.03. 2024 жылғы № 70 Бұйрық).

Қытай Халық Республикасымен трансшекаралық өзендердегі мониторинг нәтижелері:

Су сапасының класы	Су пайдалану санаттарының сипаттамасы	2025 жылғы 1 жартыжылдық бойынша су объектілері және сапа көрсеткіштері
3 класс (орташа ластанған)	-суды пайдаланудың осы класындағы суды албырт балықтарын өсіру үшін пайдалану қажет емес, ал оларды ауыз су-шаруашылық мақсатында пайдалану үшін тазартудың неғұрлым тиімді әдістері қажет. Суды пайдаланудың барлық басқа санаттары үшін (рекреация, суару, өнеркәсіп) осы кластың түрлері шектеусіз жарамды.	4 су объектісі (4 өзен): Іле (аммоний ион, магний, мыс), Текес (жалпы фосфор, магний, мыс), Баянкөл (магний, мыс) Қорғас – Баскуншы (қамагний), Қорғас – Ынталы (жалпы фосфор, магний, мыс) өзендері.
6 класс (жоғары ластанған)	-бұл кластағы суларды тек гидроэнергетика, су көлігі мақсаттары үшін, су сапасының стандарттарын сақтауды қажет етпейтін пайдалы қазбаларды өндіру процестерінде пайдалануға болады. Басқа мақсаттар үшін суды пайдаланудың осы класындағы су ұсынылмайды.	2 су объектісі (2 өзен): Қара Ертіс (қалқыма заттар), Емел (қалқыма заттар) өзендері.

*Су объектілерінде су сапасын жіктеудің бірыңғай жүйесі (ҚР СРИМ СРК 20.03. 2024 жылғы № 70 Бұйрық).

Өзбекстан Республикасымен трасншекаралық өзендердегі мониторинг нәтижелері:

Су сапасының класы	Су пайдалану санаттарының сипаттамасы	2025 жылғы 1 жартыжылдық бойынша су объектілері және сапа көрсеткіштері
--------------------	---------------------------------------	---

3 класс (орташа ластанган)	-суды пайдаланудың осы класындағы суды албырт балықтарын өсіру үшін пайдалану қажет емес, ал оларды ауыз су-шаруашылық мақсатында пайдалану үшін тазартудың неғұрлым тиімді әдістері қажет. Суды пайдаланудың барлық басқа санаттары үшін (рекреация, суару, өнеркәсіп) осы кластың түрлері шектеусіз жарамды.	1 су объектісі (1 өзен): Сырдария (аммоний-ион, ОБТ5 сульфаттар) өзені.
6 класс (жоғары ластанган)	-бұл кластағы суларды тек гидроэнергетика, су көлігі мақсаттары үшін, су сапасының стандарттарын сақтауды қажет етпейтін пайдалы қазбаларды өндіру процестерінде пайдалануға болады. Басқа мақсаттар үшін суды пайдаланудың осы класындағы су ұсынылмайды.	1 су объектісі (1 өзен): Келес (қалқыма заттар) өзені.

*Су объектілерінде су сапасын жіктеудің бірыңғай жүйесі (ҚР СРИМ СРК 20.03. 2024 жылғы № 70 Бұйрық).

Қырғызстан Республикасымен трансшекаралық өзендердегі мониторинг нәтижелері:

Су сапасының класы	Су пайдалану санаттарының сипаттамасы	2025 жылғы 1 жартыжылдық бойынша су объектілері және сапа көрсеткіштері
3 класс (орташа ластанган)	-суды пайдаланудың осы класындағы суды албырт балықтарын өсіру үшін пайдалану қажет емес, ал оларды ауыз су-шаруашылық мақсатында пайдалану үшін тазартудың неғұрлым тиімді әдістері қажет. Суды пайдаланудың барлық басқа санаттары үшін (рекреация, суару, өнеркәсіп) осы кластың түрлері шектеусіз жарамды.	5 су объектісі (5 өзен): Талас (ОХТ, ОБТ5, магний, мыс, сульфаттар), Асса (ОХТ, ОБТ5, магний, мыс, сульфаттар), Шу (ОХТ, ОБТ5, магний, мыс, сульфаттар, жалпы темір), Тоқташ (ОХТ, ОБТ5, магний, мыс, сульфаттар, аммоний-ион), Қарқара (магний) өзендері.
4 класс (ластанган)	-суды пайдаланудың осы класындағы сулар гидроэнергетика, тау-кен өндірісі, гидротранспортты қоса алғанда, суару және өнеркәсіптік су пайдалану үшін ғана жарамды. Суды пайдаланудың осы класындағы суды ауыз су-шаруашылық мақсатына пайдалану үшін су қабылдағыштардағы суды қарқынды (терен) дайындау қажет.	2 су объектісі (2 өзен): Қарабалта (магний, ОХТ, сульфаттар), Ақсу (ОХТ) өзендері.

*Су объектілерінде су сапасын жіктеудің бірыңғай жүйесі (ҚР СРИМ СРК 20.03. 2024 жылғы № 70 Бұйрық).

Гидрохимиялық көрсеткіштер бойынша трансшекаралық өзендердің сапасы жөніндегі ақпарат 1-қосымшада көрсетілген.

ҚР трансшекаралық өзендерінде жер үсті суларының келесі жоғары ластануы (ЖЛ) және экстремалды жоғары ластануы (ЭЖЛ) тіркелді:

Қазақстан Республикасының 3 трансшекаралық өзенінде 25 жоғары ластану (ЖЛ) жағдайлары тіркелген: Тобыл өзені (Аққарға к.) – 15 ЖЛ, Обаған өзені (Ақсуат а.) – 4 ЖЛ, Желкуар өзені (Чайковское к.) – 6 ЖЛ жағдайлары (2-қосымша). Жер үсті суларының экстремалды жоғары ластануы (ЭЖЛ) тіркелмеді.

3. 2025 жылғы 1 жартыжылдықтағы қоршаған орта компоненттерінің радионуклеидты және макро-микроэлементті талдауының нәтижелері

Қазақстан Республикасы Энергетика министрлігі «Ядролық физика институты» РМК есеп кезінде 2025 жылдың көктемінде қоршаған орта нысандарын радионуклеидты және элементті анализ әдістерімен зерттеудің лабораториялық-аналитикалық жұмыстарды жүргізді.

1-суретте қоршаған орта сынамалары алу жұмыстары жүргізілген Қазақстанның трансшекаралық өзендері бассейніндегі нүктелер келтірілген.



1-сурет. Қазақстанның трансшекаралық өзендерінде бақылау пункттерінің орналасу сұлбасы

2025 жылдың көктем мезгілінде іріктеліп алынған қоршаған орта объектілерінің радионуклидтік және элементтік құрамын зерттеу үшін олардың барлық сынамаларын алдын ала дайындау бойынша жұмыстар келесі аналитикалық әдістермен жүргізілді:

1. Аспаптық гамма-спектрометрия (АГС) – топырақ, түптік шөгінділер үлгілерінің, сондай-ақ судың ерігіш (WD) және ерімейтін (WS) құрауыштарының радионуклидтік құрамын зерттеуге арналған.
2. Радиохимиялық талдау (РХТ) – судың ерігіш (WD) құрауыштарының радионуклидтік құрамын зерттеуге арналған.
3. Рентгенфлуоресценттік талдау (РФТ) – топырақ пен түптік шөгінділер үлгілерінің макро- және микроэлементтік құрамын зерттеуге арналған.

4. Нейтрон-активациялық талдау (НАТ) – топырақ, түптік шөгінділер үлгілерінің, судың ерігіш (WD) және ерімейтін (WS) құрауыштарының микроэлементтік құрамын зерттеуге арналған.

5. Индуктивті-байланысқан плазмалы масс- және атомдық-эмиссиялық спектрометрия (ИБП-МС, -АЭС) – судың ерігіш (WD) құрауыштарының элементтік құрамын зерттеуге арналған.

Есеп беру кезеңінде АГС әдісімен топырақ пен түптік шөгінділердің барлық үлгілерінің радионуклидтік құрамын (^{234}Th , ^{226}Ra , ^{214}Pb , ^{214}Bi , ^{210}Pb , ^{228}Ac , ^{224}Ra , ^{212}Pb , ^{212}Bi , ^{208}Tl , ^{235}U , ^{227}Th , ^{40}K , ^{137}Cs) зерделеу бойынша жұмыстар орындалды. Нәтижелері сәйкесінше 1 және 2-ші қосымшаларда келтірілген.

РФТ әдісі арқылы топырақ пен түптік шөгінділердің барлық үлгілеріндегі 16 элементтің (K, Ca, Ti, V, Mn, Fe, Ni, Cu, Zn, Ga, Rb, Sr, Y, Zr, Mo, Pb) концентрациялары, немесе мөлшерінің шегі анықталды. Нәтижелері сәйкесінше 3 және 4-ші қосымшаларда келтірілген.

ICP-MS (немесе ICP-AES) әдісі арқылы WD барлық үлгілеріндегі 20 элементтің Na, P, Ca, Cr, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, As, Rb, Sr, Zr, Mo, Sb, Ba, La, Ce, Pb, U) концентрацияларын, немесе мөлшерінің шегін анықтау бойынша жұмыстар орындалды. Нәтижелері 5-ші қосымшада келтірілген.

Су сынамаларының ерігіш (WD) және ерімейтін (WS) құрауыштардағы ^{234}Th , ^{226}Ra , ^{40}K , ^{137}Cs радионуклидтерінің активтілігін анықтау үшін зерттеуге ұсынылған барлық сынамалары АГС әдісімен талданады. Нәтижелері сәйкесінше 6- және 7-ші қосымшаларда келтірілген.

Барлық іріктеліп алынған су сынамаларының ерігіш (WD) құрауыштары ^{238}U және ^{234}U табиғи радионуклидтерінің (ТРН) концентрациясын анықтау үшін радиохимиялық әдіспен (РХ) қосымша талданады. Нәтижелері 8-ші қосымшада келтірілген.

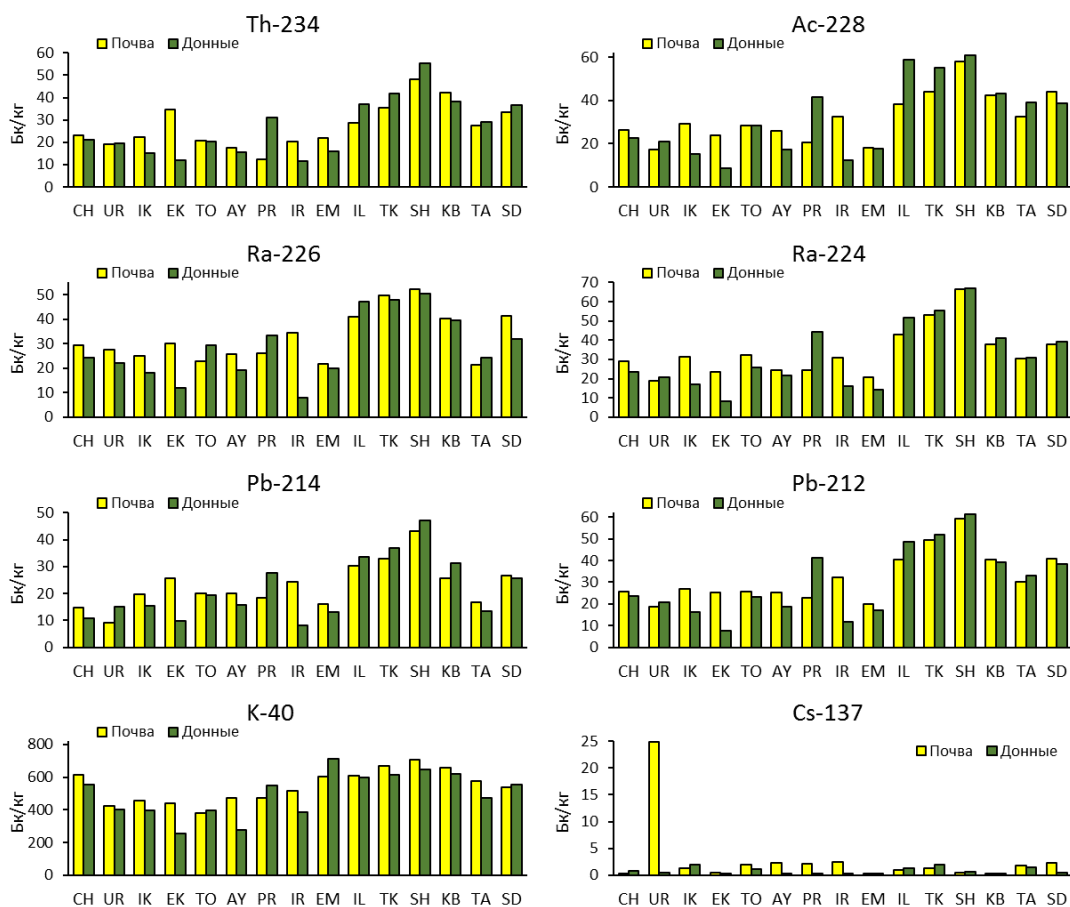
НАТ әдісі арқылы топырақ пен түптік шөгінділердің барлық үлгілерінің, сондай-ақ барлық алынған су сынамаларының ерігіш (WD) және ерімейтін (WS) құрауыштарының микроэлементтік құрамын анықтау бойынша едәуір жұмыс көлемі (сынама дайындау, үлгілерді жинақтау, ССР-Қ атом реакторында сәулелендіру, спектрометрлік өлшеулердің 1-ші топтамасы) орындалды.

2025 жылдың көктемінде Қазақстанның трансшекаралық өзендерінің алаптарындағы барлық бақылау пункттерінде (БП) іріктеліп алынған қоршаған орта объектілерінің радионуклидтік және элементтік құрамының кейбір ерекшеліктерін қарастырайық.

АГС әдісімен алынған деректердің негізінде, барлық БП топырақ пен түптік шөгінділердегі жеке радионуклидтердің мөлшерін көрсететін графиктер құрастырылды (2-сурет). (1-2)-қосымшаларда келтірілген деректер мен 2-суретте көрсетілген графиктер бұрынырақ болған экспедициялардың келтірген деректерінің негізінде жасалған тұжырымдарды едәуір деңгейде растайды.

Аталмыш заңдылықтан өзгеше ^{137}Cs жасанды радионуклиді (ЖРН) бойынша нәтижелер алынды. ^{137}Cs жасанды радионуклидінің (ЖРН) біршама жоғары (бірақ қауіпті емес) концентрация мәндері Жайық (Батыс Қазақстан облысы, 24.8 Бк/кг) өзенінің жағалық топырағында байқалады. Зерттелген өзендердің көпшілігінің түптік шөгінділерінде осы ЖРН концентрациясының

деңгейі айтарлықтай жоғары емес, негізінен, 1.0 Бк/кг шегінде. ЖРН концентрациясының көп мөлшерде Елек (ІК) (Шілік кенті, БҚО) және Текес (Текес ауылы, Алматы облысы) өзендерінде – 2,0 Бк/ болатыны анықталды.



2-сурет. Қазақстанның трансшекаралық өзендерінің бақылау пункттерііндегі топырақ пен түптік шөгінділердегі жекелеген радионуклидтердің концентрациялары (37-ші экспедиция).

Аталмыш заңдылықтан өзгеше ^{137}Cs жасанды радионуклиді (ЖРН) бойынша нәтижелер алынды. ^{137}Cs жасанды радионуклидінің (ЖРН) біршама жоғары (бірақ қауіпті емес) концентрация мәндері Жайық (Батыс Қазақстан облысы, 24.8 Бк/кг) өзенінің жағалық топырағында байқалады. Зерттелген өзендердің көпшілігінің түптік шөгінділерінде осы ЖРН концентрациясының деңгейі айтарлықтай жоғары емес, негізінен, 1.0 Бк/кг шегінде. ЖРН концентрациясының көп мөлшерде Елек (ІК) (Шілік кенті, БҚО) және Текес (Текес ауылы, Алматы облысы) өзендерінде – 2,0 Бк/ болатыны анықталды.

Жағалық топырағының сынамаларындағы, сонымен бірге барлық БП іріктеліп алынған тұнбаларындағы ^{226}Ra , ^{232}Th (^{228}Ac), ^{40}K меншікті активтілігі туралы деректер негізінде, сіңірілген доза қуатының (СДҚ) тиісті мәндері есептелді. Есептеулер БҰҰ ғылыми комитетінің атомдық радиация әрекеті ((НКДАР) [UNSCEAR (2000) Vanmarcke Sources and effects of ionizing radiation H. Report to the General Assembly of the United Nations. P.655.] ұсынымдарына сәйкес жүргізілді. Нәтижелер 1 және 2 кестелерде көрсетілген.

1-кесте - Жағалық топырағы сынамаларындағы радионуклидтердің меншікті активтілігі бойынша есептелген сіңірілген доза қуатының мәндері, 37-ші экспедиция

Үлгі	Ra-226, Бк/кг	D Ra-226 нГр/сағ	Ac-228, Бк/кг	D Ac-228 нГр/сағ	K-40, Бк/кг	D K-40 нГр/сағ	D нГр/сағ
CH-S37	29,2	13,5	26,5	16	617	25,7	55,2
UR-S37	27,4	12,7	17,3	10,4	424	17,7	40,8
IK-S37	25	11,6	29,2	17,6	458	19,1	48,3
EK-S37	30,2	13,9	23,7	14,3	441	18,4	46,6
TO-S37	22,7	10,5	28,5	17,2	379	15,8	43,5
AY-S37	25,8	11,9	25,8	15,6	472	19,7	47,2
PR-S37	26	12,0	20,5	12,4	472	19,7	44,1
IR-S37	34,6	16,0	32,7	19,8	515	21,5	57,3
EM-S37	21,6	9,98	18,1	10,9	602	25,1	46,0
IL-S37	41,1	19	38,4	23,2	609	25,4	67,6
TK-S37	49,6	22,9	44,2	26,7	669	27,9	77,5
SH-S37	52,3	24,2	58	35	708	29,5	88,7
KB-S37	40,2	18,6	42,4	25,6	657	27,4	71,6
TA-S37	21,3	9,8	32,6	19,7	574	23,9	53,4
SD-S37	41,4	19,1	44,2	26,7	538	22,4	68,2
Орташа әлемдік	33	15	45	27	420	18	60

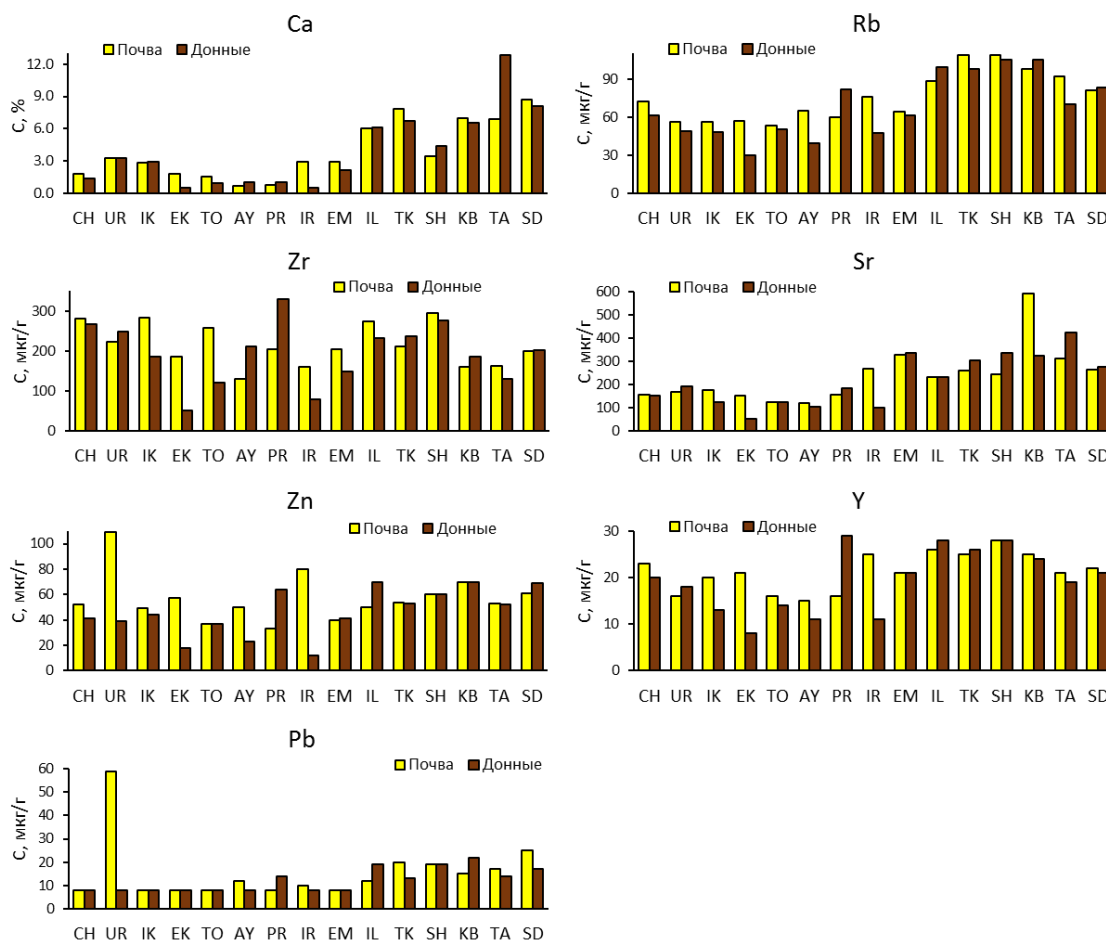
2-кесте - Түптік шөгінділер сынамаларындағы радионуклидтердің меншікті активтілігі бойынша есептелген сіңірілген доза қуатының мәндері, 37-ші экспедиция

Үлгі	Ra-226, Бк/кг	D Ra-226 нГр/сағ	Ac-228, Бк/кг	D Ac-228 нГр/сағ	K-40, Бк/кг	D K-40 нГр/сағ	D нГр/сағ
CH-B37	24,4	11,3	22,7	13,7	556	23,2	48,2
UR-B37	22,1	10,2	20,8	12,6	402	16,8	39,6
IK-B37	18,0	8,3	15,4	9,3	397	16,6	34,2
EK-B37	12,0	5,5	8,7	5,25	253	10,6	21,4
TO-B37	29,2	13,5	28,2	17,0	394	16,4	46,9
AY-B37	19,3	8,2	17,4	10,5	278	11,6	30,3
PR-B37	33,3	15,4	41,4	25,0	551	23,0	63,4
IR-B37	7,9	3,65	12,4	7,49	388	16,2	27,3
EM-B37	19,8	9,15	17,9	10,8	712	29,7	49,7
IL-B37	47,1	21,8	58,8	35,5	596	24,9	82,2
TK-B37	48,0	22,2	55,1	33,3	612	25,5	81,0
SH-B37	50,4	23,3	60,9	36,8	649	27,1	87,2
KB-B37	39,5	18,3	43,3	26,2	622	25,9	70,4
TA-B37	24,2	11,2	38,9	23,5	471	19,6	54,3
SD-B37	31,8	14,7	38,5	23,2	553	23,1	61,0
Орташа әлемдік	33	15	45	27	420	18	60

ҚР «Радиациялық қауіпсіздікті қамтамасыз етуге қойылатын санитариялық-эпидемиологиялық талаптар» гигиеналық нормативтерінде (Қазақстан Республикасы Денсаулық сақтау министрінің 2020 жылғы 15 желтоқсандағы № ҚР ДСМ-275/2020 бұйрығымен бекітілген. Қазақстан Республикасының Әділет министрлігінде 2020 жылғы 20 желтоқсанда № 21822 тіркелді) келесі норматив қарастырылған (4-тарау, 237-тармақ): «Тұрғын үйлер

мен әлеуметтік-тұрмыстық мақсаттағы ғимараттар тұрғызу үшін аумақтардың учаскелерін таңдау кезінде гамма-фоны 0,3 мкГр/сағ-1 аспайтын учаскелер бөлінеді», қайта есептегенде 300 нГр•сағ-1 сәйкес келеді. Барлық алынған СДҚ мәндері осы нормативтерге қарағанда едәуір төмен. Бұдан шығатыны, барлық БП аумағындағы радиациялық жағдай қалыпты және осы аймақта тұратын адамдардың денсаулығына қауіп төндірмейді.

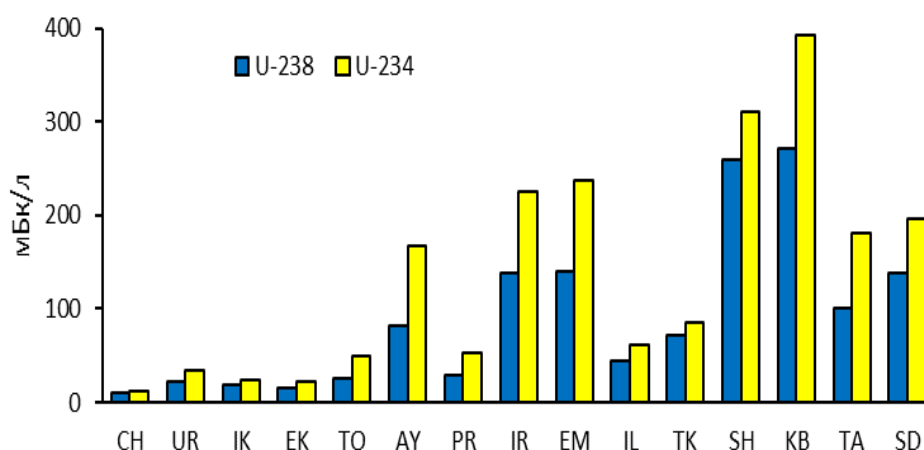
РФТ әдісімен алынған деректердің негізінде графикалық құрылымдар орындалды (3-сурет), олар 2025 жылдың көктемінде Қазақстанның барлық трансшекаралық өзендерінің бақылау пункттерінде іріктеліп алынған топырақ пен түптік шөгінділерінде жеке элементтердің (Ca, Zn, Zr, Rb, Sr, Y, Pb) үлестірілуін көрсетеді.



3-сурет. Қазақстанның трансшекаралық өзендерінің бақылау пункттеріндегі топырақ пен түптік шөгінділерде жеке элементтердің концентрациялары (РФТ деректері, 37-ші экспедиция)

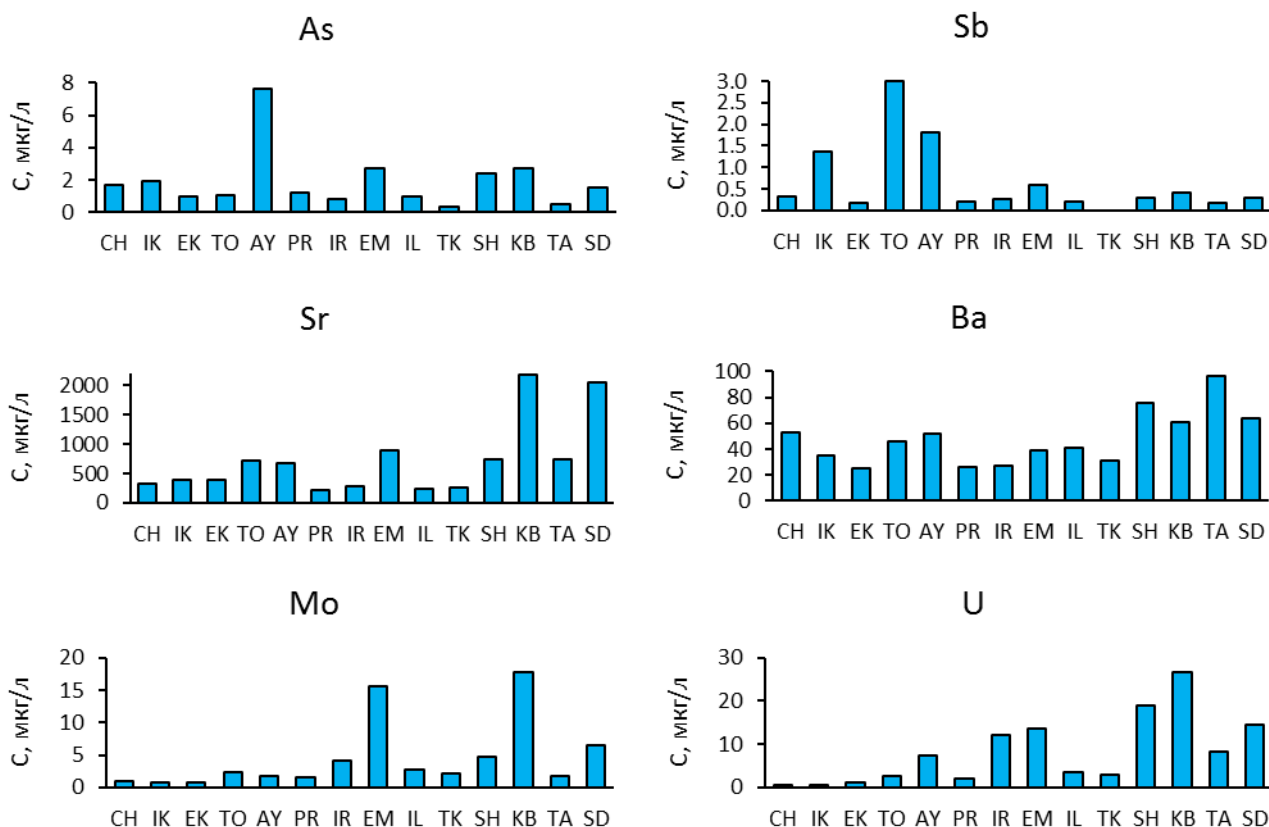
4-суретте Қазақстанның барлық бақыланатын трансшекаралық өзендерінің суларындағы U-238 және U-234 уран изотоптарының 2025 жылғы көктемдегі концентрациясының мәндері ұсынылған. Осы радионуклидтер концентрацияларының үлкен мәндері Оңтүстік және Оңтүстік-Шығыс Қазақстандағы өзендерге тиісті екендігі көрініп тұр, олар: Сырдария өз., Емiл өз., Ертіс өз. (IR), Шу өз., және әсіресе, Қарабалта өзені. Осы маусымда U-238 және U-234 уран изотоптарының айтарлықтай концентрациясы Аят өзенінде де байқалды. Оңтүстік және Оңтүстік-Шығыс Қазақстан өзендері алабында орналасқан мамандандырылған кәсіпорындардан (Қарабалта, Ак-Түз,

Востокредмет және т.б.) шығатын радиоактивтік қалдықтардың едәуір мөлшерін ескере отырып, олардың суларының радионуклидтік және элементтік құрамын тұрақты бақылап отыру қажет.



4-сурет. 2025 жылғы көктемде Қазақстанның трансшекаралық өзендерінің алабында іріктеліп алынған су сынамаларының ерігіш құрауыштарын (WD) радиохимиялық талдау нәтижелері (37-ші экспедиция)

Барлығы 15 БП іріктеліп алынған су сынамаларын ИБП-МС, -АЭС әдісі арқылы микроэлементтік талдау нәтижелері (5-ші қосымша), зерделенген элементтердің табиғи таралғандығына сәйкес келетін деңгейде көптеген өзендердің суларының құрамында олардың бар екенін көретті. Сонымен қатар, Оңтүстік Қазақстан аймағындағы келесі өзендердің: Қарабалта өз., Талас өзендерінің суларында U (26.8 мкг/л дейін), Мо (17.7 мкг/л дейін), Sr (2180 мкг/л дейін) және Ba (96.4 мкг/л дейін) едәуір мөлшері байқалатынын атап өтуге болады (5-сурет).



5-сурет. 2025 жылғы көктемде Қазақстанның трансшекаралық өзендерінің суларындағы U, Mo, Sr және Ba мөлшері (37-ші экспедиция)

ҚР Санитариялық қағидаларына сәйкес, қауіптіліктің 1 және 2-ші класына жататын заттардың жиынтықтау қасиеті бар, яғни қауіпті кластағы бірнеше зат болған жағдайда ластанудың қосындылық көрсеткіші – зияндылықтың лимиттік көрсеткіші келесі формула бойынша есептеледі

$$K_{злк} = \sum_{i=1}^n C_i / ШПК_i ,$$

ол үшін судағы элементтерінің анықталған концентрациясы ШПК тиісті мәніне қатынасының қосындысы 1.0-ден аспауы тиіс. Осы талапқа сүйеніп, іріктеліп алынған барлық зерделенген көздердің сулары үшін $K_{злк}$ мәндерін есептедік. Бұл ретте, қауіптіліктің 2-ші класына жататын элементтердің шектеулі тізімі назарға алынды, олар: Ba, Pb, Sr, As, Mo, Sb. Нәтижелері 3-ші кестеде көрсетілген.

3-кесте – Қазақстанның трансшекаралық өзендері суларының Қазақстан Республикасының нормативтері бойынша $K_{злк}$ мәндері (ИБП-МС деректері), 37-ші экспедиция

Сынама коды	As С/ШПК	Ba С/ШПК	Mo С/ШПК	Pb С/ШПК	Sb С/ШПК	Sr С/ШПК	$K_{злк}$ (ҚР)
CH-WD37	0,033	0,532	0,003	0,008	0,0066	0,048	0,63
UR-WD37	0,031	0,609	0,004	0,05	0,0034	0,05	0,75
IK-WD37	0,038	0,355	0,003	0,006	0,0276	0,056	0,49
EK-WD37	0,019	0,252	0,003	0,029	0,0033	0,056	0,36
TO-WD37	0,022	0,463	0,009	0,019	0,0601	0,103	0,68
AY-WD37	0,152	0,514	0,007	0,016	0,0361	0,095	0,82
PR-WD37	0,025	0,262	0,006	0,029	0,0042	0,029	0,36
IR-WD37	0,017	0,271	0,016	0,008	0,0053	0,041	0,36
EM-WD37	0,054	0,388	0,062	0,012	0,0118	0,128	0,66
IL-WD37	0,019	0,409	0,011	0,007	0,004	0,034	0,48
TK-WD37	0,007	0,315	0,009	0,02		0,038	0,39
SH-WD37	0,048	0,756	0,019	0,015	0,0057	0,107	0,95
KB-WD37	0,054	0,606	0,071	0,036	0,0083	0,311	1,09
TA-WD37	0,009	0,964	0,007	0,006	0,0033	0,105	1,09
SD-WD37	0,031	0,635	0,026	0,082	0,0057	0,293	1,07
ШПК, мкг/л	50	100	250	30	50	7000	

Салыстыру мақсатында қауіптіліктің 1 және 2-ші класына жататын: Ba, Pb, U, Sb, As, Mo элементтері үшін ДДҰ ұсынатын ШПК мәндері бойынша осындай есептеулер жүргізілді. Нәтижелері 4-кестеде көрсетілген.

4-кесте – Қазақстанның трансшекаралық өзендері суларының ДДҰ нормативтері бойынша $K_{злк}$ мәндері (ИБП-МС, АЭС деректері), 37-ші экспедиция

Сынама коды	As С/ШПК	Ba С/ШПК	Mo С/ШПК	Pb С/ШПК	Sb С/ШПК	U С/ШПК	К _{ЗЛК} (ДДҰ)
CH-WD37	0,165	0,076	0,012	0,025	0,02	0,023	0,32
UR-WD37	0,155	0,087	0,015	0,149	0,01	0,045	0,46
IK-WD37	0,189	0,051	0,011	0,017	0,069	0,017	0,35
EK-WD37	0,096	0,036	0,011	0,088	0,01	0,039	0,28
TO-WD37	0,110	0,066	0,033	0,056	0,15	0,085	0,50
AY-WD37	0,762	0,073	0,025	0,049	0,09	0,247	1,25
PR-WD37	0,124	0,037	0,022	0,086	0,01	0,064	0,34
IR-WD37	0,083	0,039	0,058	0,024	0,013	0,402	0,62
EM-WD37	0,271	0,055	0,222	0,036	0,03	0,449	1,06
IL-WD37	0,095	0,058	0,039	0,02	0,01	0,121	0,34
TK-WD37	0,036	0,045	0,031	0,059		0,101	0,27
SH-WD37	0,242	0,108	0,068	0,044	0,014	0,632	1,11
KB-WD37	0,272	0,087	0,253	0,108	0,021	0,893	1,63
TA-WD37	0,047	0,138	0,026	0,017	0,01	0,271	0,51
SD-WD37	0,154	0,091	0,092	0,247	0,01	0,48	1,07
ШПК, мкг/л	10	700	70	10	20	30	

3-ші және 4-ші кестелерде ұсынылған нәтижелер ҚР кейбір трансшекаралық өзендерінің сулары КЗЛК көрсеткішінің мәні бойынша 1-ге жақын екенін көрсетеді. ҚР нормативтері бойынша осы өзендердің сулары үшін КЗЛК көрсеткіші 15 бақылау пунктіннің (БП) ішінен 3-уінде 1.0 санитариялық мәнінен асады. ДДҰ нормалары бойынша КЗЛК көрсеткішінің көтеріңкі болуы Қазақстанның трансшекаралық өзендерінің 5 БП-де байқалады.

Жалпы алғанда, есептік кезеңде алынған нәтижелер Қазақстанның трансшекаралық өзендерінің мониторингін жалғастыру және ол өзендердің ластану көздері мен механизмдерін анықтау мақсатында ТРН мен уытты элементтердің жоғары мөлшерде болуымен сипатталатын осы өзендер бөліктеріндегі радиациялық және экологиялық жағдайды егжей-тегжейлі зерттеп қарау бойынша жұмыстарды ұйымдастыру қажеттілігін айғақтайды.

**2024 жылғы ҚР трансшекаралық өзендерінің жер үсті суларының сапасы туралы
ақпарат**

ҚР-РФ трансшекаралық өзендердің су сапасы келесідей бағаланады:

Су объектісі және тұстама	Физика-химиялық параметрлердің сипаттамасы	
Ертіс өзені Прииртышское а., гидрологиялық бекет тұстамасында	1 класс	
Есіл өзені Долматово а. 0,4 км төмен	5 класс	қалқыма заттар – 14,8 мг/дм ³ . Қалқыма заттардың нақты концентрациясы фондық кластан асады.
Тобыл өзені Аққарға а.тұстамасы, ауылдан ОШ қарай 1 км, су бекеті тұстамасы	(>5 класс) нормаланбайдыс	кальций - 336,35 мг/дм ³ , марганец – 0,378 мг/дм ³ , магний – 372,533 мг/дм ³ , минерализация – 6311,967 мг/дм ³ , хлоридтер– 2385,55 мг/дм ³ , никель – 0,213 мг/дм ³ , сульфаттар – 1584,5 мг/дм ³ . Никель, сульфаттардың нақты концентрациясы фондық кластан асады. Марганец, кальций, минерализация, хлоридтер, магнийдің нақты концентрациясы фондық кластан аспайды
Тобыл өзені Милютинка а. тұстамасы, ауыл шегінде, су бекеті тұстамасында	(>5 класс) нормаланбайдыс	марганец – 0,308 мг/дм ³ . Марганецтің нақты концентрациясы фондық кластан асады.
Әйет өзені , Варваринка а. тұстамасы, су бекеті тұстамасындағы селодан 0,2 км жоғары	(>5 класс) нормаланбайдыс	марганец – 0,326 мг/дм ³ . Марганецтің нақты концентрациясы фондық кластан асады.
Обаған өзені , Ақсуат к. тұстамасы, су бекеті тұстамасындағы селодан ІІІ қарай 4 км	(>5 класс) нормаланбайдыс	хлоридтер – 780,5 мг/ дм ³ , магний- 163,05 мг/дм ³ , минерализация – 2979,63 мг/ дм ³ , марганец – 0,598 мг/ дм ³ . Марганец, хлоридтер, кальцийдің нақты концентрациясы фондық кластан асады. Минерализация, магнидің нақты концентрациясы фондық кластан аспайды.
Тоғызақ өзені , Тоғызақ ст. тұстамасы, Тоғызақ ст. СШ қарай 1,5 км, су бекеті тұстамасында	(>5 класс) нормаланбайдыс	марганец – 0,127 мг/дм ³ . Марганецтің нақты концентрациясы фондық кластан асады.
Тоғызақ өзені , Михайловка к., тұстамасы, ауылдан СБ қарай 1,1 км, су бекеті тұстамасында	4 класс	магний – 50,467 мг/дм ³ .
Үй өзені , Уйское а. тұстамасы, Уйское а ІІІ қарай 0,5 км, г/б тұстамасында	5 класс	никель – 0,107 мг/ дм ³ . Никелдің нақты концентрациясы фондық кластан асады.
Желқуар өзені , Чайковское а тұстамасы, ауылдан ОШ қарай 0,5 км, г/б тұстамасында	4 класс	минерализация – 1482,467 дм ³ , магний – 65,667 мг/дм ³ , сульфаты – 373,61 мг/дм ³ . Магний, сульфаттар және минерализацияның нақты концентрациясы фондық кластан асады.
Жайық өзені , Январцево ауылы тұстамасы	5 класс	фосфаты – 1,037 мг/дм ³ .
Шаған өзені тұстама Чувашинский ауылы	5 класс	фосфаты – 1,301 мг/дм ³ .
Қараөзен өзені , Жалпақтал ауылы тұстамасы	5 класс	фосфаты – 1,63 мг/дм ³ .
Қараөзен өзені , Қайынды ауылы тұстамасы	5 класс	фосфаты – 1,418 мг/дм ³ .
Сарыөзен өзені , Бостандық ауылы тұстамасы	5 класс	фосфаты – 1,566 мг/дм ³ .

Сарыөзен өзені , Қошанкөл ауылы тұстамасы	5 класс	фосфаты – 1,504 мг/дм ³ .
Елек өзені , Целинный ауылынан 1,0 км оңтүстік – шығысқа, Елек өзенінің сол жақ жағалауы	4 класс	аммоний ионы – 1,145 мг/дм ³ . Аммоний-ионның нақты концентрациясы фондық кластан асады.
Елек өзені , Шілік ауылы тұстамасы	5 класс	фосфаты – 1,06 мг/дм ³ .
Үлкен Қобда , Қобда ауылы, Новоалексеевка ауылының шетінен оңтүстік-шығысқа 1 км, Темірбетонды автожол көпірінен (белдемінен) 400 м төмен	4 класс	аммоний ионы – 1,063 мг/дм ³ . Аммоний-ионның нақты концентрациясы фондық кластан асады.
Ор өзені , Бөгетсай ауылы, ауылдан 0,3 км төмен, Бөгетсай өзенінің құйылысынан 0,2 км төмен:	> 3 класс	фенолдар* - 0,0019 мг/дм ³ . Фенолдардың нақты концентрациясы фондық кластан асады.
Шаронова тармағы , Ганюшкино а., су бекетінің тұстамасы	3 класс	магний – 28,0 мг/дм ³ . Магнийдің нақты концентрациясы фондық кластан аспайды.
Қиғаш өзені , Котяевка а. су бекетінің тұстамасы	>3 класс	фенолдар – 0,0013 мг/дм ³ . Фенолдардың нақты концентрациясы фондық кластан асады.

Қазақстан Республикасы – Өзбекстан Республикасы трансшекаралық өзендердің су сапасы келесідей бағаланады:

Су объектісі және тұстама	Физика-химиялық параметрлердің сипаттамасы	
Сырдария өзені , Көкбұлақ ауылы (бекеттен солтүстік – солтүстік батысқа қарай 10,5 км) тұстамасы	3 класс	магний – 21,0 мг/дм ³ , сульфаттар – 267,37 мг/дм ³ . Магнийдің және сульфаттардың нақты концентрациясы фондық кластан аспайды.
Сырдария өзені , Азаттық ауылы (ауылдан 5 км – Сырдария өзені арқылы көпір) тұстамасы	3 класс	магний – 22,0 мг/дм ³ , сульфаттар – 323,4 мг/дм ³ .
Келес өзені , Келес өзенінің сағасынан 1,2 км жоғары тұстамасы	(>5 класс) нормаланбайдыс	қалқыма заттар – 828,37 мг/дм ³ . Қалқыма заттардың нақты концентрациясы фондық кластан асады.

Қазақстан Республикасы – Қырғызстан Республикасы трансшекаралық өзендердің су сапасы келесідей бағаланады:

Су объектісі және тұстама	Физика-химиялық параметрлердің сипаттамасы	
Шу өзені , Қайнар а. (Благовещенское а.) тұстамасы	3 класс	магний – 23,93 мг/дм ³ . Магнийдің нақты концентрациясы фондық кластан асады.
Талас өзені , Жасөрген а. 0,7 км жоғары тұстамасы	5 класс	қалқыма заттар – 54,33 мг/дм ³ . Қалқыма заттардың нақты концентрациясы фондық кластан асады.
Асса өзені , Шөлдала шағын ауданы (көпір үсті), Құмшағал а/о.	3 класс	магний – 21,9 мг/дм ³ .
Ақсу өзені , Ақсу а. 0,5 км жоғары, Ақсу өзені сағасынан 10 км тұстамасы	4 класс	магний – 48,35 мг/дм ³ . Магнийдің нақты концентрациясы фондық кластан асады.
Тоқташ өзені , Қырғызстанмен шекарада, Жауғаш Батыр а. ауыл шетіндегі өзен сағасынан 78 км қашықтықта тұстамасы	4 класс	магний – 44,7 мг/дм ³ . Қалқыма заттардың нақты концентрациясы фондық кластан аспайды.
Қарабалта өзені , Қырғызстанмен шекарада, Баласағұн а., өзен сағасынан 29 км тұстамасы	5 класс	магний – 61,72 мг/дм ³ , сульфаттар – 512,83 мг/дм ³ . Магнийдің нақты концентрациясы фондық кластан асады. Сульфаттардың нақты концентрациясы фондық кластан аспайды.
Қарқара өзені , каладан шыққанда (су бекеті тұстамасында)	3 класс	магний – 24,617 мг/дм ³ . Магнийдің нақты концентрациясы фондық кластан асады.

Қазақстан Республикасы – Қытай Халық Республикасы трансшекаралық өзендердің су сапасы келесідей бағаланады:

Су объектісі және тұстама	Физика-химиялық параметрлердің сипаттамасы	
Қара Ертіс өзені , Боран ауылы (Боран а. аймағында) өзен айлағынан 0,3 км жоғары (су бекеті тұстамасында)	(>5 класс) нормаланбайдыс	қалқыма заттар – 44,2 мг/дм ³ . Қалқыма заттардың нақты концентрациясы фондық кластан асады.
Емел өзені , Емел өз. – Қызылту а., тұстамасы	(>5 класс) нормаланбайдыс	қалқыма заттар – 72,8 мг/дм ³ . Қалқыма заттардың нақты концентрациясы фондық кластан асады.
Іле өзені , тұстама Добын ай. (су бекеті тұстамасында)	3 класс	аммоний ион – 0,54 мг/дм ³ , магний – 23,256 мг/дм ³ . Аммоний-ионның, магнийдің нақты концентрациясы фондық кластан асады.
Текес өзені , Текес өз. - Текес а., (су бекеті тұстамасында)	3 класс	аммоний ион – 0,623 мг/дм ³ , магний – 24,85 мг/дм ³ . Аммоний-ионның, магнийдің нақты концентрациясы фондық кластан асады.
Қорғас өзені , тұстама Басқұншы а. (су бекеті тұстамасында)	2 класс	қалқыма заттар – 9,833 мг/дм ³ , фосфор общий – 0,117 мг/дм ³ . Қалқыма заттардың нақты концентрациясы фондық кластан асады.
Қорғас өзені , Ынтылы заставасы тұстамасында	2 класс	фосфор общий – 0,13 мг/дм ³ ,
Баянкөл өзені , Баянкөл а., (су бекеті тұстамасында)	3 класс	аммоний ион – 0,587 мг/дм ³ . Аммоний-ионның нақты концентрациясы фондық кластан асады.

2025 жылғы 1 жартыжылдықтағы жер үсті суларының жоғары және экстремалды жоғары ластану жағдайлары

Су объектілерінің атауы, бақылау орындары, тұстамалары, облыс	ЖЛ/ЭЖЛ саны	Су сынамаларын алу күні, айы, жылы	Сараптама жүргізу күні, айы, жылы	Ластаушы заттар		
				Атауы	Өлшем бірлігі	Шоғыр, мг/дм ³
Тобыл өзені, Қостанай облысы, Аққарға а.ауылдан ОШ қарай 1 км, г/б тұстамасында	1 ЖЛ	15.01.2025	17.01.2025	Хлоридтер	мг/дм ³	3665,5
	1 ЖЛ	15.01.2025	17.01.2025	Сульфаттар	мг/дм ³	2705,0
	1 ЖЛ	15.01.2025	17.01.2025	Кальций	мг/дм ³	551,1
	1 ЖЛ	15.01.2025	17.01.2025	Минерализация	мг/дм ³	9890,4
	1 ЖЛ	06.02.2025	07.02.2025	Хлоридтер	мг/дм ³	8330,8
	1 ЖЛ	06.02.2025	07.02.2025	Сульфаттар	мг/дм ³	3043,2
	1 ЖЛ	06.02.2025	07.02.2025	Магний	мг/дм ³	547,2
	1 ЖЛ	06.02.2025	07.02.2025	Кальций	мг/дм ³	501,0
	1 ЖЛ	06.02.2025	07.02.2025	Минерализация	мг/дм ³	18348,0
	1 ЖЛ	04.03.2025	05.03.2025	Хлоридтер	мг/дм ³	4415,3
	1 ЖЛ	04.03.2025	05.03.2025	Сульфаттар	мг/дм ³	2263,2
	1 ЖЛ	04.03.2025	05.03.2025	Кальций	мг/дм ³	481,0
	1 ЖЛ	04.03.2025	05.03.2025	Минерализация	мг/дм ³	10509,0
	1 ЖЛ	04.03.2025	05.03.2025	Аммоний-ионы	мг/дм ³	4,67
	1 ЖЛ	10.06.2025	12.06.2025	Сульфаттар	мг/дм ³	1642,6
Желқуар өзені, Қостанай облысы, Чайковский с. тұстамасы, с/б тұстамасында селодан ОШ қарай 0,5 км	1 ЖЛ	05.02.2025	07.02.2025	Магний	мг/дм ³	121,6
	1 ЖЛ	05.02.2025	07.02.2025	Никель	мг/дм ³	0,383
	1 ЖЛ	05.02.2025	07.02.2025	Марганец	мг/дм ³	0,983
	1 ЖЛ	03.03.2025	05.03.2025	Жалпы темір	мг/дм ³	0,67
	1 ЖЛ	09.06.2025	12.06.2025	Хлоридтер	мг/дм ³	459,4
	1 ЖЛ	09.06.2025	12.06.2025	Минерализация	мг/дм ³	2327,7
Обаған өзені, Қостанай облысы, Ақсуат с. тұстамасы, с/б тұстамасында селодан Ш қарай 4 км г/б жармасында	1 ЖЛ	17.01.2025	17.01.2025	Магний	мг/дм ³	304,0
	1 ЖЛ	17.01.2025	17.01.2025	Аммоний-ионы	мг/дм ³	5,57
	1 ЖЛ	17.01.2025	17.01.2025	Жалпы темір	мг/дм ³	2,25
	1 ЖЛ	05.02.2025	05.02.2025	Магний	мг/дм ³	255,4
Барлығы: 3 с/о 22 ЖЛ жағдайы.						

Суды пайдалану кластарының сипаттамасы

Су сапасы класы	Суды пайдалану санаттарының сипаттамасы
1 класс (өте жақсы сапа)	Физикалық-химиялық және биологиялық сапа мәндерінде өзгерістер жоқ (немесе өте аз) жер үсті сулары. Ластаушы заттардың концентрациясы су экожүйелерінің жұмысына әсер етпейді және адам денсаулығына зиян тигізбейді. Осы кластағы жер үсті сулары су пайдаланудың барлық түрлеріне (санаттарына) арналған.
2 класс (жақсы сапа)	Адам іс-әрекетінен аз дәрежеде әсері тиген және суды пайдаланудың барлық түрлеріне (санаттарына) жарамды жер үсті сулары. Ауыз су-шаруашылық мақсатында пайдалану үшін қарапайым су дайындау әдістері қажет.
3 класс (орташа ластанған)	Физикалық-химиялық және биологиялық мәндері адам әрекетіне байланысты су сапасының табиғи фонынан орташа ауытқыған жер үсті сулары. Экожүйенің бұзылуының орташа белгілері тіркеледі. Суды пайдаланудың осы класындағы суды албырт балықтарын өсіру үшін пайдалану қажет емес, ал оларды ауыз су-шаруашылық мақсатында пайдалану үшін тазартудың неғұрлым тиімді әдістері қажет. Суды пайдаланудың барлық басқа санаттары үшін (рекреация, суару, өнеркәсіп) осы кластың түрлері шектеусіз жарамды.
4 класс (ластанған)	Жер үсті сулары адам әрекетіне байланысты су сапасының физикалық-химиялық және биологиялық мәндерінің табиғи фоннан айтарлықтай ауытқуын көрсетеді. Суды пайдаланудың осы класындағы сулар гидроэнергетика, тау-кен өндірісі, гидротранспортты қоса алғанда, суару және өнеркәсіптік су пайдалану үшін ғана жарамды. Суды пайдаланудың осы класындағы суды ауыз су-шаруашылық мақсатына пайдалану үшін су қабылдағыштардағы суды қарқынды (терең) дайындау қажет. Суды пайдаланудың осы класындағы сулар рекреациялық мақсатта ұсынылмайды.
5 класс (өте ластанған)	Адамның іс-әрекетіне байланысты су сапасының табиғи фонынан сапаның физикалық-химиялық және биологиялық мәндерінің айтарлықтай ауытқуын көрсететін жер үсті сулары. Осы кластағы суларды тек өнеркәсіптік суды пайдалану және суару мақсаттары үшін тұндыру карталарында тұндыру әдістерін қолдану кезінде пайдалануға болады.
6 класс (жоғары ластанған)	Жер үсті сулары тұрақты антропогендік жүктемеге байланысты су сапасының бірқатар нормаланған көрсеткіштері бойынша айтарлықтай ауытқуларға ие. Осы кластағы суларды тек гидроэнергетика, су көлігі мақсаттары үшін, су сапасының стандарттарын сақтауды қажет етпейтін пайдалы қазбаларды өндіру процестерінде пайдалануға болады. Басқа мақсаттар үшін суды пайдаланудың осы класындағы су ұсынылмайды.

4-қосымша

Су пайдаланудың санаттары (түрлері) бойынша суды пайдалану сыныптары саралау

Суды пайдалану класы	Тазалау мақсаты/түрі	Су пайдалану кластары					
		1 класс	2 класс	3 класс	4 класс	5 класс	6 класс
Су экожүйелерінің қызметі	-	+	+	-	-	-	-
Балық өсіру/ихтиофаунаны қорғау	Албырт балық	+	+	-	-	-	-
	Тұқы балық	+	+	+	-	-	-
Ауыз су-шаруашылық сумен жабдықтау және	Қарапайым өңдеу	+	+	-	-	-	-
	Дағдылы өңдеу	+	+	+	-	-	-

тамақ өнеркәсібі кәсіпорындарын сумен жабдықтау	Қарқынды өңдеу	+	+	+	-	-	-
Мәдени-тұрмыстық су пайдалану	Туризм, спорт, демалыс, шомылу	+	+	+	-	-	-
Суару	Дайындықсыз	+	+	+	+	-	-
	Тұндыру карталарын пайдалану кезінде	+	+	+	+	+	-
Өнеркәсіптік су пайдалану	Технологиялық процестер, салқындату процестері	+	+	+	+	+	-
Гидроэнергетика	-	+	+	+	+	+	+
Су көлігі	-	+	+	+	+	+	+
Тау-кен өндірісі	-	+	+	+	+	+	+

*Су объектілерінде су сапасын жіктеудің бірыңғай жүйесі (ҚР АШМ СРК 20.03. 2024 жылғы № 70 Бұйрық).

Ескертпе:

"+" – судың сапасы мақсатын қамтамасыз етеді;

"-" – судың сапасы мақсатын қамтамасыз етпейді.

**2025 жылғы көктемде Қазақстанның трансшекаралық өзендерінің алабында іріктеліп алынған
топырақ сынамаларын гамма-спектрметрлік талдау нәтижелері (37-ші экспедиция)**

Сынама коды	Нақты алынған нәтижелер													
	Меншікті активтілігі, Бк/кг													
	Th-234	Ra-226	Pb-214	Bi-214	Pb-210	Ac-228	Ra-224	Pb-212	Bi-212	Tl-208	U-235	Th-227	K-40	Cs-137
CH-S37	23,2 ± 2,8	29,2 ± 5,4	14,8 ± 1,5	17,2 ± 2,2	31,3 ± 4,7	26,5 ± 2,7	28,8 ± 5,2	25,5 ± 2,6	27,3 ± 4,5	24,3 ± 2,4	1,07 ± 0,16	< 2,5	617 ± 55	< 0,2
UR-S37	19,2 ± 2,3	27,4 ± 5,1	9,1 ± 0,9	8,6 ± 1,1	127 ± 19,1	17,3 ± 1,7	19 ± 3,4	18,6 ± 1,9	13,1 ± 2,2	19,8 ± 2	0,89 ± 0,16	< 1,0	424 ± 38	24,8 ± 2,5
IK-S37	22,2 ± 2,7	25 ± 4,7	19,7 ± 2	16,7 ± 2,2	84,2 ± 12,6	29,2 ± 2,9	31,5 ± 5,7	27 ± 2,7	23,8 ± 4	25,3 ± 2,5	1,03 ± 0,22	< 2,7	458 ± 41	1,3 ± 0,3
EK-S37	34,6 ± 4,2	30,2 ± 5,6	25,8 ± 2,6	20,7 ± 2,7	44,9 ± 6,7	23,7 ± 2,4	23,3 ± 4,2	25,4 ± 2,5	18,2 ± 3	21,8 ± 2,2	1,60 ± 0,23	< 2,6	441 ± 39	0,5 ± 0,2
TO-S37	20,7 ± 2,5	22,7 ± 4,2	19,9 ± 2	17,6 ± 2,3	31,2 ± 4,7	28,5 ± 2,9	32,1 ± 5,8	25,6 ± 2,6	32,5 ± 5,4	26,1 ± 2,6	0,96 ± 0,21	< 1,2	379 ± 34	2,0 ± 0,3
AY-S37	17,5 ± 2,1	25,8 ± 4,8	20 ± 2	15,1 ± 2	37,3 ± 5,6	25,8 ± 2,6	24,2 ± 4,4	25,3 ± 4,6	24,4 ± 4,1	22,3 ± 2,2	0,81 ± 0,20	< 1,2	472 ± 42	2,2 ± 0,3
PR-S37	12,2 ± 1,5	26 ± 4,9	18,4 ± 1,8	14,1 ± 1,8	36,5 ± 5,5	20,5 ± 2,1	24,5 ± 4,4	22,9 ± 2,3	24,3 ± 4,1	21,1 ± 2,1	0,56 ± 0,20	< 1,2	472 ± 42	< 2,1
IR-S37	20,4 ± 2,4	34,6 ± 6,4	24,2 ± 2,4	22,4 ± 2,9	55,3 ± 8,3	32,7 ± 3,3	31,1 ± 5,6	32,1 ± 3,2	19,8 ± 3,3	30 ± 3	0,94 ± 0,22	< 2,5	515 ± 46	2,4 ± 0,3
EM-S37	22 ± 2,6	21,6 ± 4	16,1 ± 1,6	16,4 ± 2,1	36,1 ± 5,4	18,1 ± 1,8	20,6 ± 3,7	20 ± 2	17,3 ± 2,9	18,7 ± 1,9	1,02 ± 0,20	< 1,9	602 ± 54	< 0,3
IL-S37	28,5 ± 3,4	41,1 ± 7,7	30,4 ± 3	29,1 ± 3,8	52,8 ± 7,9	38,4 ± 3,8	42,7 ± 7,7	40,3 ± 4	49,2 ± 8,2	39,2 ± 3,9	1,32 ± 0,24	< 2,7	609 ± 54	0,9 ± 0,3
TK-S37	35,3 ± 4,2	49,6 ± 9,2	33 ± 3,3	29,8 ± 3,9	57,5 ± 8,6	44,2 ± 4,4	53 ± 9,5	49,4 ± 4,9	41,1 ± 6,9	50,3 ± 5	1,63 ± 0,26	3,6 ± 0,9	669 ± 60	1,2 ± 0,3
SH-S37	48,2 ± 5,8	52,3 ± 9,8	43,3 ± 4,3	41,3 ± 5,4	96,7 ± 14,5	58 ± 5,8	66,5 ± 12	59,4 ± 5,9	56,9 ± 9,5	57,6 ± 5,8	2,23 ± 0,28	5,2 ± 1,0	708 ± 63	< 0,4
KB-S37	42,3 ± 5,1	40,2 ± 7,5	25,7 ± 2,6	24,9 ± 3,2	55,1 ± 8,3	42,4 ± 4,2	38 ± 6,8	40,4 ± 4	41,9 ± 7	39,6 ± 4	1,96 ± 0,20	< 2,5	657 ± 58	< 0,3
TA-S37	27,6 ± 3,3	21,3 ± 4	16,8 ± 1,7	13,6 ± 1,8	51,2 ± 7,7	32,6 ± 3,3	30,4 ± 5,5	30,1 ± 3	29 ± 4,8	29 ± 2,9	1,28 ± 0,14	< 1,9	574 ± 51	1,8 ± 0,2
SD-S37	33,4 ± 4	41,4 ± 7,7	26,8 ± 2,7	26 ± 3,4	56 ± 8,4	44,2 ± 4,4	37,8 ± 6,8	41 ± 4,1	39,2 ± 6,5	41,5 ± 4,2	1,55 ± 0,18	< 2,1	538 ± 48	2,3 ± 0,3

**2025 жылғы көктемде Қазақстанның трансшекаралық өзендерінің алабында іріктеліп алынған
түптік шөгінділер сынамаларын гамма-спектрметрлік талдау нәтижелері (37-ші экспедиция)**

Сынама коды	Нақты алынған нәтижелер													
	Меншікті активтілігі, Бк/кг													
	Th-234	Ra-226	Pb-214	Bi-214	Pb-210	Ac-228	Ra-224	Pb-212	Bi-212	Tl-208	U-235	Th-227	K-40	Cs-137
CH-B37	21 ± 2,5	24,4 ± 4,5	10,7 ± 1,1	9,5 ± 1,2	45,6 ± 6,8	22,7 ± 2,3	23,3 ± 4,2	23,5 ± 2,4	20 ± 3,3	22,4 ± 2,2	0,97 ± 0,11	< 1,8	556 ± 50	< 0,7
UR-B37	19,7 ± 2,4	22,1 ± 4,1	15 ± 1,5	13,7 ± 1,8	38,9 ± 5,8	20,8 ± 2,1	20,9 ± 3,8	20,8 ± 2,1	19,1 ± 3,2	19,6 ± 2	0,91 ± 0,05	< 1,1	402 ± 36	< 0,5
IK-B37	15,1 ± 1,8	18 ± 3,4	15,4 ± 1,5	14,5 ± 1,9	51,4 ± 7,7	15,4 ± 1,5	16,8 ± 3	16,2 ± 1,6	15,6 ± 2,6	15,5 ± 1,6	0,70 ± 0,07	< 0,9	397 ± 35	2,0 ± 0,2
EK-B37	11,9 ± 1,4	12 ± 2,2	9,9 ± 1	7,0 ± 0,9	19,3 ± 2,9	8,7 ± 0,9	8,0 ± 1,4	7,6 ± 0,8	6,9 ± 1,2	7,4 ± 0,7	0,55 ± 0,12	< 1,8	253 ± 22	< 0,3
TO-B37	20,2 ± 2,4	29,2 ± 5,4	19,3 ± 1,9	17,7 ± 2,3	62,7 ± 9,4	28,2 ± 2,8	25,6 ± 4,6	23,1 ± 2,3	24,6 ± 4,1	23,2 ± 2,3	0,94 ± 0,15	< 1,9	394 ± 35	1,1 ± 0,2
AY-B37	15,7 ± 1,9	19,3 ± 3,6	15,8 ± 1,6	15,6 ± 2	25,2 ± 3,8	17,4 ± 1,7	21,7 ± 3,9	18,6 ± 1,9	17,2 ± 2,9	18,3 ± 1,8	0,73 ± 0,13	< 0,9	278 ± 25	< 0,2
PR-B37	30,9 ± 3,7	33,3 ± 6,2	27,6 ± 2,8	23,6 ± 3,1	52,7 ± 7,9	41,4 ± 4,1	44,4 ± 8	41,4 ± 4,1	38,4 ± 6,4	38,6 ± 3,9	1,43 ± 0,17	< 2,3	551 ± 49	< 0,3
IR-B37	11,6 ± 1,4	7,9 ± 1,5	8 ± 0,8	6,7 ± 0,9	19,4 ± 2,9	12,4 ± 1,2	15,9 ± 2,9	11,6 ± 1,2	13,8 ± 2,3	13 ± 1,3	0,54 ± 0,16	< 1,0	388 ± 34	< 0,3
EM-B37	15,9 ± 1,9	19,8 ± 3,7	13,2 ± 1,3	12,8 ± 1,7	23,8 ± 3,6	17,9 ± 1,8	14,2 ± 2,6	17,2 ± 1,7	17,6 ± 2,9	15,9 ± 1,6	0,74 ± 0,14	< 0,9	712 ± 63	< 0,2
IL-B37	37,2 ± 4,5	47,1 ± 8,8	33,7 ± 3,4	31,1 ± 4	62,1 ± 9,3	58,8 ± 5,9	51,7 ± 9,3	48,8 ± 4,9	52,5 ± 8,7	53 ± 5,3	1,72 ± 0,26	< 3,1	596 ± 53	1,3 ± 0,3
TK-B37	42 ± 5	48 ± 9	37 ± 3,7	33,8 ± 4,4	66,6 ± 10	55,1 ± 5,5	55,4 ± 10	51,8 ± 5,2	45,8 ± 7,6	47,5 ± 4,8	1,94 ± 0,19	< 1,1	612 ± 54	2,0 ± 0,4
SH-B37	55,2 ± 6,6	50,4 ± 9,4	47,2 ± 4,7	41,2 ± 5,4	79 ± 11,9	60,9 ± 6,1	67,1 ± 12,1	61,3 ± 6,1	57,4 ± 9,6	60,4 ± 6	2,56 ± 0,20	< 3,3	649 ± 58	< 0,6
KB-B37	38,2 ± 4,6	39,5 ± 7,4	31,3 ± 3,1	27,5 ± 3,6	52,1 ± 7,8	43,3 ± 4,3	40,9 ± 7,4	39 ± 3,9	37,5 ± 6,3	37 ± 3,7	1,77 ± 0,13	< 2,1	622 ± 55	< 0,2
TA-B37	29,1 ± 3,5	24,2 ± 4,5	13,4 ± 1,3	13,2 ± 1,7	66,7 ± 10	38,9 ± 3,9	31,1 ± 5,6	32,9 ± 3,3	35 ± 5,8	35,2 ± 3,5	1,35 ± 0,13	< 0,9	471 ± 42	1,4 ± 0,3
SD-B37	36,6 ± 4,4	31,8 ± 5,9	25,6 ± 2,6	22,5 ± 2,9	55,4 ± 8,3	38,5 ± 3,9	39,4 ± 7,1	38,2 ± 3,8	42,6 ± 7,1	36,2 ± 3,6	1,69 ± 0,13	< 2,4	553 ± 49	< 0,5

2025 жылғы көктемде Қазақстанның трансшекаралық өзендерінің алабында іріктеліп алынған топырақ үлгілерінің элементтік құрамын РФТ әдісімен анықтау нәтижелері (37-ші экспедиция)

Сынама коды	Нақты алынған нәтижелер															
	Концентрациясы															
	K %	Ca %	Ti %	V, мкг/г	Mn, %	Fe %	Ni, мкг/г	Cu, мкг/г	Zn, мкг/г	Ga, мкг/г	Rb, мкг/г	Sr, мкг/г	Y, мкг/г	Zr, мкг/г	Mo, мкг/г	Pb, мкг/г
CH-S37	2,13±0,35	1,8±0,21	0,370±0,048	110±23	0,073±0,010	3,03±0,17	52±13	25±8,3	52±13	10,4±4,4	72±13	156±23	23±8,3	281±48	< 2	< 10
UR-S37	1,57±0,21	3,3±0,35	0,263±0,048	< 100	0,051±0,010	2,04±0,17	32±8,3	33±8,3	109±23	< 10	56±13	170±23	16±4,4	223±48	< 2	59±13
IK-S37	1,58±0,21	2,8±0,35	0,360±0,048	< 100	0,060±0,010	2,53±0,17	76±13	23±8,3	49±8,3	< 10	56±13	178±23	20±8,3	283±48	< 2	< 10
EK-S37	1,56±0,21	1,8±0,21	0,399±0,048	120±23	0,082±0,010	3,67±0,17	88±13	36±8,3	57±13	11,1±4,4	57±13	153±23	21±8,3	187±23	< 2	< 10
TO-S37	1,48±0,21	1,5±0,21	0,349±0,048	< 100	0,049±0,0048	2,12±0,17	35±8,3	28±8,3	37±8,3	< 10	53±13	123±23	16±4,4	257±48	< 2	< 10
AY-S37	1,79±0,21	0,7±0,14	0,275±0,048	< 100	0,072±0,010	2,54±0,17	46±8,3	26±8,3	50±13	< 10	65±13	120±23	15±4,4	130±23	< 2	12±4,4
PR-S37	1,73±0,21	0,8±0,14	0,223±0,048	< 100	0,030±0,0048	1,45±0,081	14±4,4	11±4,4	33±8,3	< 10	60±13	158±23	16±4,4	205±48	< 2	< 10
IR-S37	1,86±0,21	2,9±0,35	0,342±0,048	100±23	0,055±0,010	3,21±0,17	45±8,3	36±8,3	80±13	12±4,4	76±13	269±48	25±8,3	161±23	< 2	10±4,4
EM-S37	1,99±0,21	2,9±0,35	0,347±0,048	120±23	0,044±0,0048	2,59±0,17	18±4,4	17±4,4	40±8,3	11,5±4,4	64±13	329±48	21±8,3	204±48	< 2	< 10
IL-S37	1,96±0,21	6,0±0,48	0,350±0,048	< 100	0,052±0,010	2,69±0,17	21±8,3	17±4,4	50±13	11,3±4,4	88±13	233±48	26±8,3	274±48	< 2	12±4,4
TK-S37	2,28±0,35	7,8±0,48	0,302±0,048	< 100	0,053±0,010	2,56±0,17	26±8,3	24±8,3	54±13	11,4±4,4	109±23	258±48	25±8,3	211±48	< 2	20±8,3
SH-S37	2,34±0,35	3,4±0,35	0,324±0,048	< 100	0,053±0,010	2,89±0,17	26±8,3	22±8,3	60±13	12,7±4,4	109±23	244±48	28±8,3	295±48	< 2	19±4,4
KB-S37	2,27±0,35	7,0±0,48	0,357±0,048	150±23	0,059±0,010	3,51±0,17	43±8,3	36±8,3	70±13	13,2±4,4	98±13	589±100	25±8,3	161±23	< 2	15±4,4
TA-S37	2,04±0,35	6,9±0,48	0,322±0,048	110±23	0,048±0,0048	2,74±0,17	38±8,3	23±8,3	53±13	11±4,4	92±13	310±48	21±8,3	163±23	< 2	17±4,4
SD-S37	1,84±0,21	8,7±0,48	0,309±0,048	110±23	0,060±0,010	2,42±0,17	26±8,3	25±8,3	61±13	< 10	81±13	263±48	22±8,3	200±48	< 2	25±8,3

**2025 жылғы көктемде Қазақстанның трансшекаралық өзендерінің алабында іріктеліп алынған
түптік шөгінділер үлгілерінің элементтік құрамын РФТ әдісімен анықтау нәтижелері (37-ші экспедиция)**

Сынама коды	Нақты алынған нәтижелер															
	Концентрациясы															
	К %	Ca %	Ti %	V, мкг/г	Mn, %	Fe %	Ni, мкг/г	Cu, мкг/г	Zn, мкг/г	Ga, мкг/г	Rb, мкг/г	Sr, мкг/г	Y, мкг/г	Zr, мкг/г	Mo, мкг/г	Pb, мкг/г
CH-B37	1,82±0,21	1,4±0,21	0,336±0,048	< 100	0,057±0,010	2,51±0,17	38±8,3	18±4,4	41±8,3	< 10	61±13	154±23	20±8,3	268±48	< 2	< 10
UR-B37	1,41±0,21	3,3±0,35	0,320±0,048	< 100	0,057±0,010	2,32±0,17	71±13	21±8,3	39±8,3	< 10	49±8,3	193±23	18±4,4	249±48	< 2	< 10
IK-B37	1,43±0,21	2,9±0,35	0,181±0,020	< 100	0,031±0,0048	1,25±0,081	19±4,4	19±4,4	44±8,3	< 10	48±8,3	124±23	13±4,4	185±23	< 2	< 10
EK-B37	1,12±0,21	0,5±0,14	0,066±0,010	< 100	0,017±0,0023	0,71±0,080	12±4,4	< 10	18±4,4	< 10	30±8,3	54±13	< 10	52±13	< 2	< 10
TO-B37	1,43±0,21	0,9±0,14	0,316±0,048	< 100	0,118±0,020	2,91±0,17	41±8,3	22±8,3	37±8,3	< 10	50±13	126±23	14±4,4	120±23	< 2	< 10
AY-B37	1,15±0,21	1,0±0,21	0,253±0,048	< 100	0,026±0,0048	1,44±0,081	23±8,3	12±4,4	23±8,3	< 10	39±8,3	103±23	11±4,4	212±48	< 2	< 10
PR-B37	1,83±0,21	1,0±0,21	0,426±0,048	110±23	0,052±0,010	2,94±0,17	34±8,3	26±8,3	64±13	12,8±4,4	82±13	183±23	29±8,3	331±48	< 2	14±4,4
IR-B37	1,44±0,21	0,5±0,14	0,102±0,020	< 100	0,018±0,0023	0,93±0,080	10±4,4	< 10	12±4,4	< 10	47±8,3	101±23	11±4,4	80±13	< 2	< 10
EM-B37	2,08±0,35	2,1±0,35	0,350±0,048	130±23	0,048±0,0048	2,81±0,17	18±4,4	19±4,4	41±8,3	12,5±4,4	61±13	334±48	21±8,3	149±23	< 2	< 10
IL-B37	2,06±0,35	6,1±0,48	0,374±0,048	120±23	0,070±0,010	3,24±0,17	31±8,3	28±8,3	70±13	13,4±4,4	99±13	230±48	28±8,3	232±48	< 2	19±4,4
TK-B37	2,08±0,35	6,7±0,48	0,317±0,048	110±23	0,052±0,010	2,58±0,17	28±8,3	22±8,3	53±13	11,1±4,4	98±13	304±48	26±8,3	237±48	< 2	13±4,4
SH-B37	2,17±0,35	4,4±0,35	0,330±0,048	110±23	0,059±0,010	2,88±0,17	30±8,3	22±8,3	60±13	11,9±4,4	105±23	334±48	28±8,3	277±48	< 2	19±4,4
KB-B37	2,26±0,35	6,5±0,48	0,375±0,048	160±23	0,066±0,010	4,06±0,17	48±8,3	42±8,3	70±13	14,2±4,4	105±23	325±48	24±8,3	186±23	2,6±1,4	22±8,3
TA-B37	1,63±0,21	12,8±0,60	0,264±0,048	< 100	0,055±0,010	2,49±0,17	35±8,3	24±8,3	52±13	< 10	70±13	422±48	19±4,4	131±23	< 2	14±4,4
SD-B37	1,8±0,21	8,1±0,48	0,304±0,048	100±23	0,052±0,010	2,41±0,17	28±8,3	28±8,3	69±13	< 10	83±13	277±48	21±8,3	202±48	< 2	17±4,4

**2025 жылғы көктемде Қазақстанның трансшекаралық өзендерінде іріктеліп алынған
сүзілген су (WD) сынамаларының элементтік құрамын ИБП-МС, -АЭС әдісімен анықтау нәтижелері (37-ші экспедиция)**

Сынама коды	Су сынамаларындағы химиялық элементтердің мөлшері																			
	ИБП-МС, мкг/л													ОЭС, мкг/л				ОЭС, мг/л		
	As	Ce	Co	Cu	La	Mo	Ni	P	Pb	Rb	Sb	U	Zr	Ba	Cr	Fe	Zn	Ca	Na	Sr
CH-WD37	1,7	0,11	0,4	8,1	0,06	0,9	4,1	29	0,25	0,9	0,33	0,7	0,09	53,2	2,34	670,0	8,53	44,1	35,6	0,334
UR-WD37	1,6	0,20	0,3	10,2	0,10	1,1	4,9	20	1,49	0,77	0,17	1,3	<0.02	60,9	2,38	170	8,56	43,7	31,7	0,35
IK-WD37	1,9	<0.02	0,3	1,7	0,02	0,8	4,3	34	0,17	1,3	1,4	0,5	<0.02	35,5	2,6	28	15,7	46,6	49,1	0,394
EK-WD37	1,0	0,05	0,4	7,1	0,03	0,8	6,2	280	0,88	2,35	0,17	1,17	<0.02	25,2	3,3	70,8	34	47	56,9	0,394
TO-WD37	1,1	<0.02	0,4	1,5	<0.01	2,3	4,5	13	0,56	1,39	3,01	2,5	<0.02	46,3	<0.7	14,4	18,7	79,1	110	0,7
AY-WD37	7,6	<0.02	0,4	6,9	0,02	1,8	2,9	12	0,49	1,1	1,80	7,4	0,08	51,4	7,69	320,0	26,9	68,6	118	0,663
PR-WD37	1,2	0,04	0,1	2,6	<0.01	1,5	0,5	14	0,86	0,70	0,21	1,9	0,04	26,2	<0.7	13,2	10,7	30,2	11,8	0,206
IR-WD37	0,8	0,15	0,2	1,9	0,08	4,1	0,7	<5	0,24	1,27	0,26	12,1	0,04	27,1	<0.7	100	3,4	37,3	27,1	0,289
EM-WD37	2,7	0,04	0,3	3,1	0,02	15,5	0,9	<5	0,36	0,43	0,59	13,5	0,04	38,8	<0.7	47,3	22,6	72,7	82,6	0,893
IL-WD37	0,9	<0.02	0,1	1,1	0,02	2,7	1,2	<5	0,20	0,56	0,20	3,6	0,09	40,9	<0.7	36,6	15,3	33,1	14	0,237
TK-WD37	0,4	0,19	0,1	1,3	0,10	2,2	0,7	90	0,59	0,34	<0.06	3,0	<0.02	31,5	<0.7	57,3	21,9	28,7	7,7	0,269
SH-WD37	2,4	0,10	0,3	1,1	0,06	4,8	0,6	30	0,44	1,1	0,28	19,0	0,08	75,6	1,4	68,7	14,7	67,8	31,1	0,749
KB-WD37	2,7	0,04	0,4	1,1	0,03	17,7	0,7	<5	1,08	0,65	0,41	26,8	0,04	60,6	<0.7	78	9,9	81,4	93,8	2,18
TA-WD37	0,47	<0.02	0,2	0,4	<0.01	1,8	0,4	<5	0,17	0,34	0,16	8,1	<0.02	96,4	2,0	11,3	6,82	70,1	22,9	0,732
SD-WD37	1,5	0,08	0,4	3,0	0,05	6,4	1,2	15	2,5	0,89	0,29	14,4	0,06	63,5	2,0	90,1	12,7	106,0	70,6	2,05
IIII, 6s	0,05	0,02	0,03	0,06	0,01	0,04	0,07	5	0,02	0,03	0,06	0,01	0,02	0,5	0,7	0,4	0,7	0,01	0,01	0,001
U (k=2), %	25	35	30	20	35	20	20	25	20	15	30	15	35	20	30	20	30	16	15	15

2025 жылғы көктемде Қазақстанның трансшекаралық өзендерінің алабында іріктеліп алынған су сынамаларының ерігіш құрауыштарын (WD) гамма-спектрметрлік талдау нәтижелері (37-ші экспедиция)

Сынама коды	Нақты массасы, г	Нақты алынған нәтижелер			
		Меншікті активтілігі, 10^{-3} Бк/кг			
		Th-234	Ra-226	K-40	Cs-137
CH-WD37	3,517	4 ± 1	< 5	58 ± 13	< 1
UR-WD37	3,370	6 ± 2	< 8	72 ± 20	< 1
IK-WD37	3,788	8 ± 2	< 7	148 ± 21	< 1
EK-WD37	4,604	9 ± 2	< 7	141 ± 18	< 1
TO-WD37	7,901	15 ± 2	18 ± 5	487 ± 21	< 1
AY-WD37	7,820	39 ± 3	18 ± 5	86 ± 22	< 1
PR-WD37	1,860	16 ± 2	< 5	< 23	< 1
IR-WD37	3,112	64 ± 4	< 19	102 ± 25	< 1
EM-WD37	6,470	67 ± 5	< 12	150 ± 30	< 1
IL-WD37	2,203	20 ± 2	< 14	< 32	< 1
TK-WD37	1,736	22 ± 2	< 5	< 23	< 1
SH-WD37	4,601	70 ± 3	< 7	< 26	< 1
KB-WD37	9,401	150 ± 3	145 ± 4	105 ± 15	< 1
TA-WD37	4,729	37 ± 3	15 ± 5	< 31	< 1
SD-WD37	8,650	75 ± 4	82 ± 5	< 36	< 1

**2025 жылғы көктемде Қазақстанның трансшекаралық өзендерінің алабында
іріктеліп алынған су сынамаларының ерімейтін құрауыштарын (WS)
гамма-спектрметрлік талдау нәтижелері (37-ші экспедиция)**

Сынама коды	Нақты массасы, г	Нақты алынған нәтижелер			
		Меншікті активтілігі, 10^{-3} Бк/кг			
		Th-234	Ra-226	K-40	Cs-137
CH-WS37	0,204	$1,8 \pm 0,6$	< 11	< 40	< 1
UR-WS37	1,789	$3,0 \pm 1,0$	< 11	< 40	< 1
IK-WS37	0,389	< 1	< 11	< 40	< 1
EK-WS37	0,493	$3,5 \pm 1,2$	< 11	< 40	< 1
TO-WS37	0,258	$6,7 \pm 2,3$	< 11	< 40	< 1
AY-WS37	0,187	$11,6 \pm 2,4$	< 11	55 ± 18	< 1
PR-WS37	0,027	$4,3 \pm 1,3$	< 11	< 40	< 1
IR-WS37	2,257	$29,9 \pm 2,7$	< 11	140 ± 14	< 1
EM-WS37	13,274	$48,1 \pm 5,5$	< 11	533 ± 34	$2,15 \pm 0,60$
IL-WS37	0,18	$1,7 \pm 0,6$	< 11	< 40	< 1
TK-WS37	0,022	< 1	< 11	< 40	< 1
SH-WS37	0,202	$2,3 \pm 0,5$	< 11	< 40	< 1
KB-WS37	0,172	$3,0 \pm 0,5$	< 11	< 40	< 1
TA-WS37	0,09	< 1	< 11	< 40	< 1
SD-WS37	0,154	$1,3 \pm 0,5$	< 11	< 40	< 1

**2025 жылғы көктемде Қазақстанның трансшекаралық өзендерінің алабында
іріктеліп алынған су сынамаларының ерігіш құрауыштарын (WD)
радиохимиялық талдау нәтижелері (37-ші экспедиция)**

Сынама коды	U-238 мБк/л	U-234 мБк/л	U-234/U-238 қатынасы
CH-WD37	9,5	12,7	1,34
UR-WD37	22,4	34,0	1,52
IK-WD37	17,98	23,3	1,29
EK-WD37	15,5	21,5	1,39
TO-WD37	25,7	49,2	1,91
AY-WD37	82,1	168	2,05
PR-WD37	28,6	52,1	1,82
IR-WD37	139	225	1,62
EM-WD37	141	238	1,69
IL-WD37	43,8	61	1,40
TK-WD37	71,8	86	1,19
SH-WD37	259	310	1,20
KB-WD37	272	392	1,44
TA-WD37	100,5	181	1,80
SD-WD37	138	197	1,42



**«ҚАЗГИДРОМЕТ» РМК
ЭКОЛОГИЯЛЫҚ МОНИТОРИНГ ДЕПАРТАМЕНТІ**

МЕКЕН-ЖАЙЫ:

**АСТАНА ҚАЛАСЫ
МӘҢГІЛІК ЕЛ КӨШЕСІ 11/1
ТЕЛ. 8(7172) 79-83-33 (ІШКІ. 1069)**

E MAIL:ASTANADEM@METEO.KZ