

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



**ҚОРШАҒАН ОРТА НЫСАНДАРЫНДАҒЫ УЫТТЫ
ЗАТТАРДЫҢ ТРАНСШЕКАРАЛЫҚ ТАСЫМАЛДАНУЫ
ЖӨНІНДЕГІ 2025 ЖЫЛҒА АРНАЛҒАН АҚПАРАТТЫҚ
БЮЛЛЕТЕНІ**

2025 жыл

Астана қ., 2025 жыл

	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 жылдағы қоршаған орта компоненттерінің радионуклеидты және макро-микроэлементті талдауының нәтижелері	6
4	Қосымша	15

1. Қазақстан Республикасының трансшекаралық өзендерінің жер үсті су сапасының мониторингі

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

Қазақстан Республикасы – Ресей Федерациясы

Ертіс – Прииртышское а., Есіл – Долматово а., Тобыл – Введенка а. және Аққарға к., Желқуар – 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 Қайынды 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. Ынтылы 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 сыныптау) болып табылады.

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

Ресей Федерациясымен трансшекаралық өзендердегі мониторинг нәтижелері:

Су сапасының класы	Су пайдалану санаттарының сипаттамасы	2025 жыл бойынша су объектілері және сапа көрсеткіштері
3 сынып (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.	8 су объектісі (8 өзен): Ертіс (мыс), Шаронова (магний, ОБТ5, ОХТ, мұнай өнімдері), Қиғаш (магний, ОБТ5, ОХТ, кадмий, мұнай өнімдері), Жайық (фосфаттар, жалпы темір, ОБТ5, магний), Қараөзен (фосфаттар, магний, жалпы темір, ОБТ5), Сарыөзен (фосфаттар, магний, жалпы темір, ОБТ5), Елек – Шілік а. (фосфаттар, жалпы темір, магний, ОБТ5), Шаған (фосфаттар, ОБТ5, жалпы темір, магний) өзендері.
4 сынып (ластанған)	-суды пайдаланудың осы класындағы сулар гидроэнергетика, тау-кен өндірісі, гидротранспортты қоса алғанда, суару және өнеркәсіптік су	9 су объектісі (9 өзен): Тобыл – с. Введенка (мырыш, никель), Әйет (қалқыма заттар, никель, мырыш), Тоғызақ (никель, мырыш), Үй (никель,

	пайдалану үшін ғана жарамды. Суды пайдаланудың осы класындағы суды ауыз су-шаруашылық мақсатына пайдалану үшін су қабылдағыштардағы суды қарқынды (терең) дайындау қажет.	мырыш, марганец, қалқыма заттар), Желкуар (никель, магний, марганец, минерализация), Есіл (қалқыма заттар, ОБТ5, фенолдар), Елек – Целинный а. (фенолдар), Ор (фенолдар), Үлкен Қобда (фенолдар) өзендері.
6 сынып (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 (3 өзен): Тобыл – Аққарға а. (кальций, магний, минерализация, хлоридтер), Обаған (магний, минерализация, хлоридтер) өзендері.

**«Жерүсті су объектілеріндегі және (немесе) олардың учаскелеріндегі су сапасын сыныптаудың бірыңғай жүйесі» (ҚР СРИМ 04.06.2025 жылғы № 111-НҚ Бұйрық).*

Қытай Халық Республикасымен трансшекаралық өзендердегі мониторинг нәтижелері:

Су сапасының класы	Су пайдалану санаттарының сипаттамасы	2025 жыл бойынша су объектілері және сапа көрсеткіштері
2 сынып (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.	1 су объектісі (1 өзен): Қорғас – Баскуншы өзені (жалпы фосфор);
3 сынып (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 (жалпы темір, магний, мыс), Текес (аммоний-ион, магний, мыс), Баянкөл (мыс), Қорғас – Ынтылы (жалпы фосфор, мыс) өзендері.
4 сынып (ластанған)	-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.	1 су объектісі (1 өзен): Қара Ертіс өзені (қалқыма заттар).
6 сынып (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	1 су объектісі (1 өзен): Емел (қалқыма заттар) өзені.

осы класындағы су ұсынылмайды.

**«Жерүсті су объектілеріндегі және (немесе) олардың учаскелеріндегі су сапасын сыныптаудың бірыңғай жүйесі» (ҚР СРИМ 04.06.2025 жылғы № 111-НҚ Бұйрық).*

Өзбекстан Республикасымен трасшекаралық өзендердегі мониторинг нәтижелері:

Су сапасының класы	Су пайдалану санаттарының сипаттамасы	2025 жыл бойынша су объектілері және сапа көрсеткіштері
3 сынып (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.	1 су объектісі (1 өзен): Сырдария (сульфаттар) өзені.
6 сынып (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.	1 су объектісі (1 өзен): Келес (қалқыма заттар) өзені.

**«Жерүсті су объектілеріндегі және (немесе) олардың учаскелеріндегі су сапасын сыныптаудың бірыңғай жүйесі» (ҚР СРИМ 04.06.2025 жылғы № 111-НҚ Бұйрық).*

Қырғызстан Республикасымен трансшекаралық өзендердегі мониторинг нәтижелері:

Су сапасының класы	Су пайдалану санаттарының сипаттамасы	2025 жыл бойынша су объектілері және сапа көрсеткіштері
3 сынып (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): Асса (ОХТ, ОБТ ₅ , магний, мыс, сульфаттар), Шу (ОХТ, ОБТ ₅ , магний, мыс, сульфаттар), Тоқташ (ОХТ, ОБТ ₅ , магний, мыс, сульфаттар, минерализация), Қарқара (магний) өзендері.
4 сынып (ластанған)	-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.	2 су объектісі (2 өзен): Талас (қалқыма заттар), Ақсу (ОХТ) өзендері.
5 сынып (өте ластанған)	-бұл кластағы суларды тек өнеркәсіптік суды пайдалану және суару мақсаттары үшін тұндыру карталарында тұндыру әдістерін	1 су объектісі (1 өзен): Қарабалта өзені (сульфаттар).

**«Жерүсті су объектілеріндегі және (немесе) олардың учаскелеріндегі су сапасын сыныптаудың бірыңғай жүйесі» (ҚР СРИМ 04.06.2025 жылғы № 111-НҚ 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, Желқуар өзені (Чайковское к.) – 6 ЖЛ жағдайлары (2-қосымша). Жер үсті суларының экстремалды жоғары ластануы (ЭЖЛ) тіркелмеді.

3. 2025 жылдағы қоршаған орта компоненттерінің радионуклеидты және макро-микроэлементті талдауының нәтижелері

Қазақстан Республикасы Атом энергиясы жөніндегі агенттігінің «Ядролық физика институты» РМК есеп кезінде 2025 жылдың көктем және күз мезгілдерінде 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 және күз мезгілдерінде 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.

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.

НАТ әдісімен топырақ пен түптік шөгінділер сынамаларындағы 17 элементтің (Na, Ca, Sc, Cr, Fe, Co, As, Br, Rb, Sb, Cs, Ba, La, Ce, Th, U, Nd) құрамы (немесе анықтау шектері) анықталды. РФТ әдісімен салыстыру үшін Ca, Rb және Fe құрамы анықталады.

Су сынамаларының ерігіш (WD) және ерімейтін (WS) құрауыштарында ^{234}Th , ^{226}Ra , ^{40}K , ^{137}Cs радионуклидтерінің активтілігін анықтау үшін зерттеуге ұсынылған барлық сынамалар АГС әдісімен талданады. Радиохимиялық әдіс арқылы (РХ) ^{238}U және ^{234}U табиғи радионуклидтерінің (ТРН) концентрациясын анықтау үшін барлық іріктеліп алынған су сынамаларының ерігіш (WD) құрауыштары қосымша талданады.

НАТ әдісі арқылы су сынамаларының ерігіш (WD) құрауыштарындағы 9 элементтің (Cr, Fe, Co, Zn, As, Rb, Sb, Ba, U) және су сынамаларының ерімейтін (WS) құрауыштарындағы 20 элементтің (Na, Ca, Sc, Cr, Fe, Co, Zn, As, Rb, Sr, Zr, Mo, Sb, Cs, Ba, La, Ce, Nd, Th, U) мөлшері (немесе анықталу шегі) анықталды.

1-ші және 2-ші қосымшаларда сәйкесінше, 2025 жылдың көктем (37-ші экспедиция) және күз (38-ші экспедиция) мезгілдерінде барлық бақылау пункттерінен іріктеліп алынған топырақ сынамаларын АГС әдісімен радионуклидтік талдау нәтижелері келтірілген.

3-ші және 4-ші қосымшаларда сәйкесінше, 2025 жылдың көктем (37-ші экспедиция) және күз (38-ші экспедиция) мезгілдерінде барлық бақылау пункттерінен іріктеліп алынған түптік шөгінділерді АГС әдісімен радионуклидтік талдау нәтижелері келтірілген.

5-ші және 6-шы қосымшаларда сәйкесінше, 2025 жылдың көктем (37-ші экспедиция) және күз (38-ші экспедиция) мезгілдерінде барлық бақылау

пункттерінен іріктеліп алынған топырақ сынамаларын РФТ әдісімен элементтік талдау нәтижелері келтірілген.

7-ші және 8-ші қосымшаларда сәйкесінше, 2025 жылдың көктем (37-ші экспедиция) және күз (38-ші экспедиция) мезгілдерінде барлық бақылау пункттерінен іріктеліп алынған түптік шөгінділерді РФТ әдісімен элементтік талдау нәтижелері келтірілген.

9-шы және 10-шы қосымшаларда сәйкесінше, 2025 жылдың көктем (37-ші экспедиция) және күз (38-ші экспедиция) мезгілдерінде барлық бақылау пункттерінен іріктеліп алынған топырақ сынамаларын НАТ әдісімен элементтік талдау нәтижелері келтірілген.

11-ші және 12-ші қосымшаларда сәйкесінше, 2025 жылдың көктем (37-ші экспедиция) және күз (38-ші экспедиция) мезгілдерінде барлық бақылау пункттерінен іріктеліп алынған түптік шөгінділерді НАТ әдісімен элементтік талдау нәтижелері келтірілген.

13-ші және 14-ші қосымшаларда сәйкесінше, 2025 жылдың көктем (37-ші экспедиция) және күз (38-ші экспедиция) мезгілдерінде барлық бақылау пункттерінен іріктеліп алынған су сынамаларының ерігіш құрауыштарын (WD) АГС әдісімен радионуклидтік талдау нәтижелері келтірілген.

15-ші және 16-шы қосымшаларда сәйкесінше, 2025 жылдың көктем (37-ші экспедиция) және күз (38-ші экспедиция) мезгілдерінде барлық бақылау пункттерінен іріктеліп алынған су сынамаларының ерімейтін құрауыштарын (WS) АГС әдісімен радионуклидтік талдау нәтижелері келтірілген.

17-ші және 18-ші қосымшаларда сәйкесінше, 2025 жылдың көктем (37-ші экспедиция) және күз (38-ші экспедиция) мезгілдерінде барлық бақылау пункттерінен іріктеліп алынған су сынамаларының ерігіш құрауыштарын (WD) НАТ әдісімен элементтік талдау нәтижелері келтірілген.

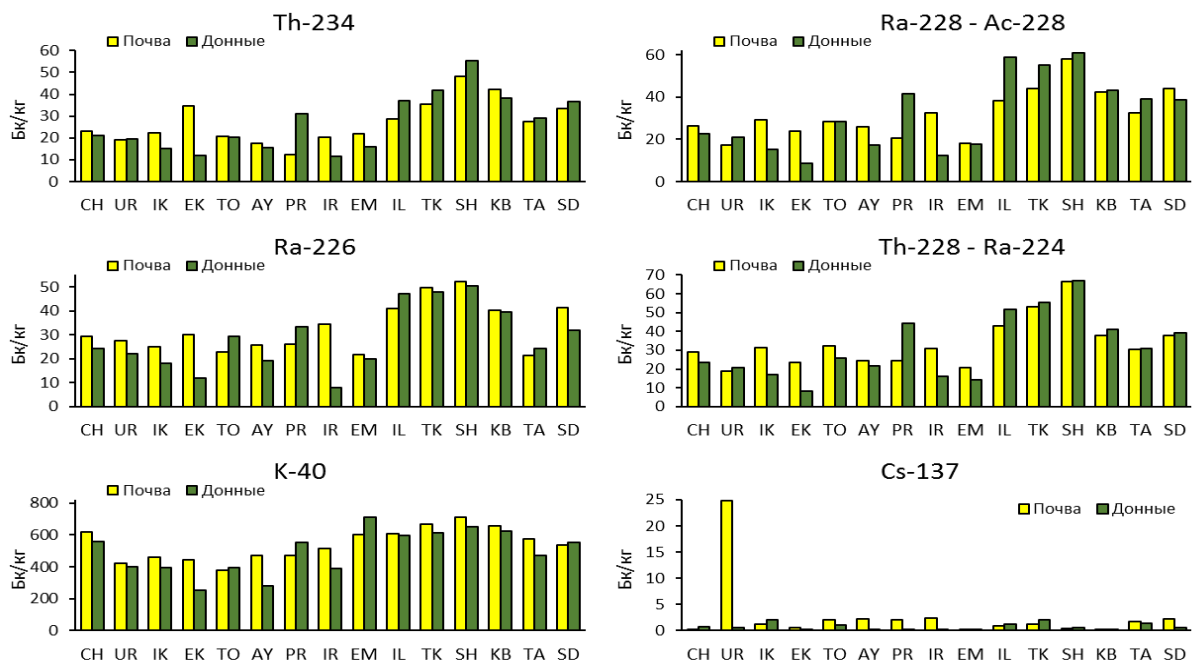
19-шы және 20-шы қосымшаларда сәйкесінше, 2025 жылдың көктем (37-ші экспедиция) және күз (38-ші экспедиция) мезгілдерінде барлық бақылау пункттерінен іріктеліп алынған су сынамаларының ерімейтін құрауыштарын (WS) НАТ әдісімен элементтік талдау нәтижелері келтірілген.

21-ші және 22-ші қосымшаларда сәйкесінше, 2025 жылдың көктем (37-ші экспедиция) және күз (38-ші экспедиция) мезгілдерінде барлық бақылау пункттерінен іріктеліп алынған су сынамаларының ерігіш құрауыштарын (WD) РХТ әдісімен радионуклидтік талдау нәтижелері келтірілген.

23-ші және 24-ші қосымшаларда сәйкесінше, 2025 жылдың көктем (37-ші экспедиция) және күз (38-ші экспедиция) мезгілдерінде барлық бақылау пункттерінен іріктеліп алынған су сынамаларының ерігіш құрауыштарын (WD) ИБП-МС, -ОЭС әдісімен элементтік талдау нәтижелері келтірілген.

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

АГС әдісімен алынған деректердің негізінде, 2025 жылдың көктем және күз мезгілдерінде барлық 15 мониторингілік БП топырақ пен түптік шөгінділердегі жекелеген радионуклидтердің мөлшерін көрсететін графиктер құрастырылды (2-ші және 3-ші суреттер).

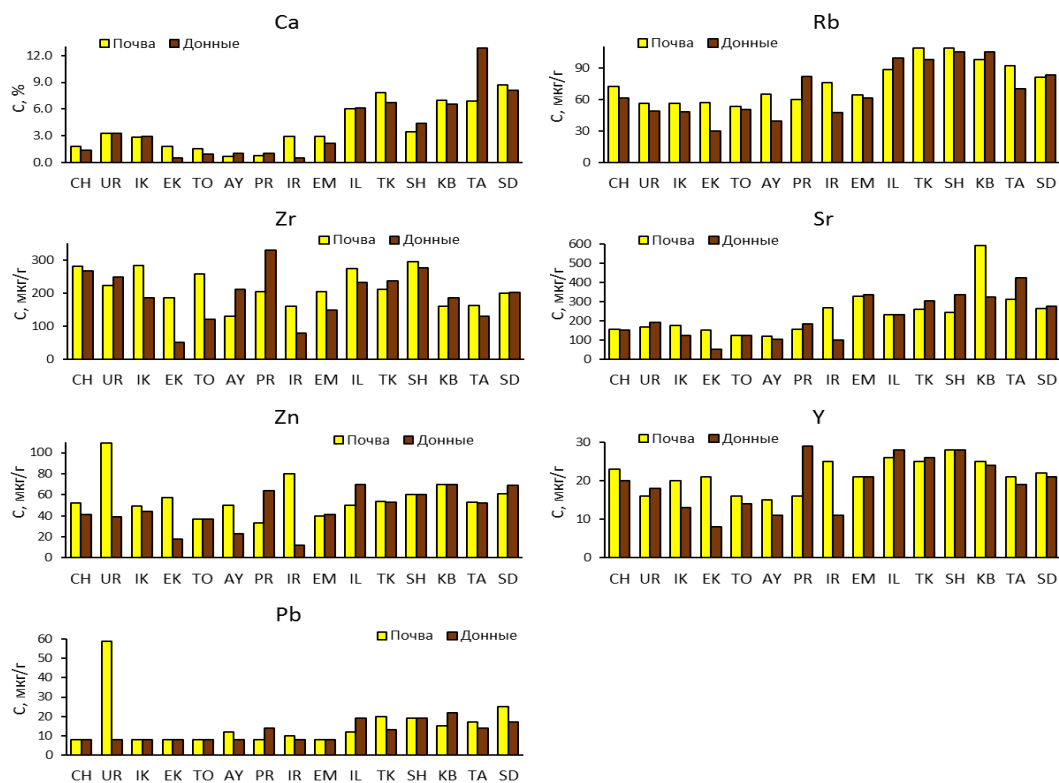


2-сурет. Қазақстанның трансшекаралық өзендерінің бақылау пункттерііндегі топырақ пен түптік шөгінділердегі жекелеген радионуклидтердің концентрациялары (37-ші экспедиция).

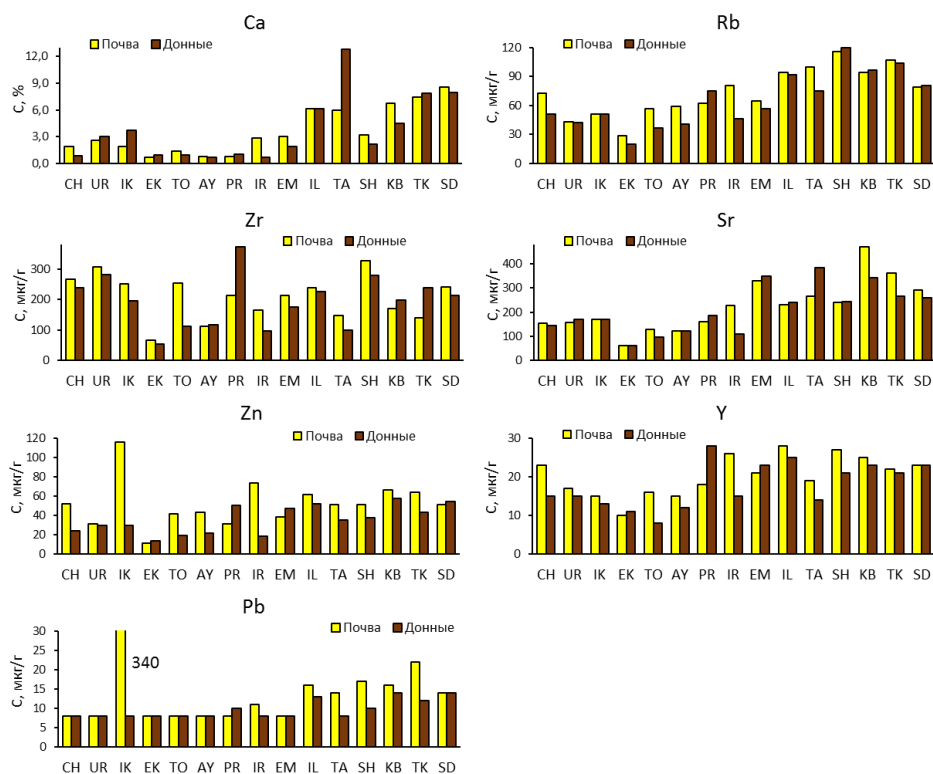


3-сурет. Қазақстанның трансшекаралық өзендерінің бақылау пункттеріндегі топырақ пен түптік шөгінділерде жекелеген радионуклидтердің концентрациялары (38-ші экспедиция).

РФТ әдісімен алынған деректердің негізінде графиктер құрастырылды (4, 5-ші суреттер), олар 2025 жылдың көктем және күз мезгілдерінде Қазақстанның барлық трансшекаралық өзендерінің бақылау пункттерінде іріктеліп алынған топырақ пен түптік шөгінділерінде жеке элементтердің (Ca, Zn, Zr, Rb, Sr, Y, Pb) үлестірілуін көрсетеді.

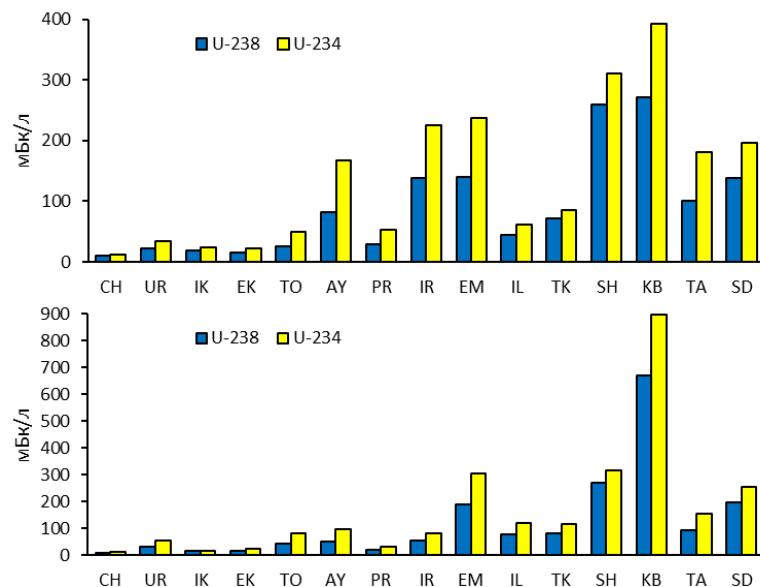


4-сурет. Қазақстанның трансшекаралық өзендерінің бақылау пункттеріндегі топырақ пен түптік шөгінділерде жекелеген элементтердің концентрациялары (РФТ деректері, 37-ші экспедиция)



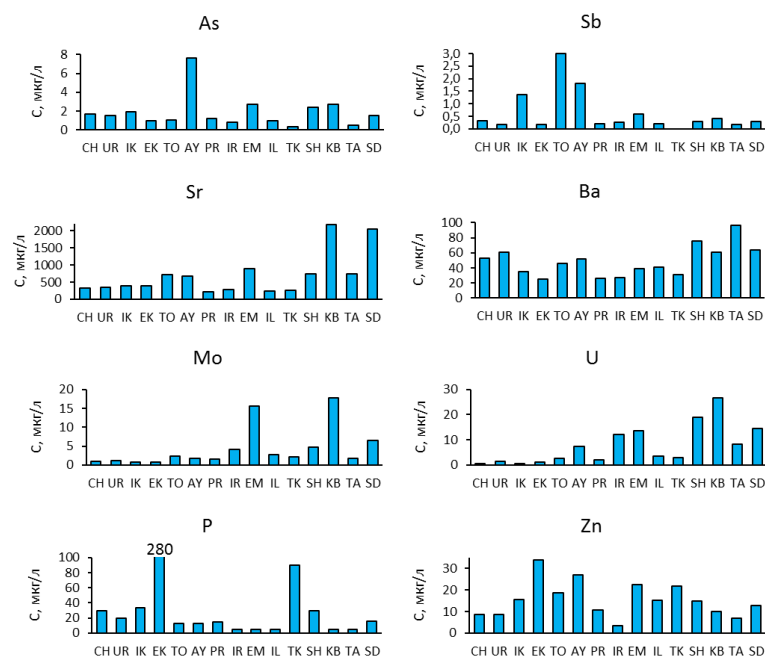
5-сурет. Қазақстанның трансшекаралық өзендерінің бақылау пункттеріндегі топырақ пен түптік шөгінділерде жекелеген элементтердің мөлшері (РФТ деректері, 38-ші экспедиция)

6-суретте Қазақстанның барлық бақыланатын трансшекаралық өзендерінің суларындағы ^{238}U және ^{234}U уран изотоптарының 2025 жылғы көктем және күз мезгілдеріндегі концентрациясының мәндері графиктер түрінде ұсынылған.

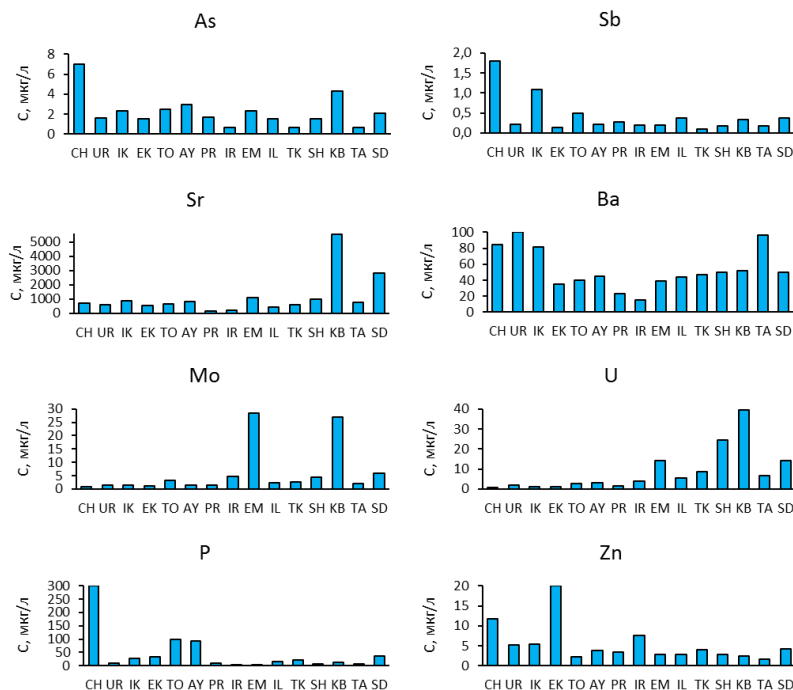


6-сурет. 2025 жылғы көктем (жоғарғы сурет) және күз (төменгі сурет) мезгілдерінде Қазақстанның трансшекаралық өзендерінің алабында іріктеліп алынған су сынамаларын радиохимиялық талдау нәтижелері

2025 жылдың көктем және күз мезгілдерінде барлық БП-ден іріктеліп алынған су сынамаларын ИБП-МС, -ОЭС және НАТ әдістері арқылы микроэлементтік талдау нәтижелері (17, 18, 23, 24-ші қосымшалар), зерделенген элементтердің табиғи таралғандығына сәйкес келетін деңгейде көптеген өзендердің суларының құрамында олардың бар екенін көретті. 7 және 8-суреттерде 2025 жылдың көктем және күз мезгілдерінде Қазақстанның трансшекаралық өзендерінің суларындағы жекелеген элементтердің мөлшері көрсетілген.



7-сурет. 2025 жылдың көктем мезгілінде Қазақстанның трансшекаралық өзендерінің суларындағы жекелеген элементтердің мөлшері (ИБП-МС, -ОЭС деректері, 37-ші экспедиция)



8-сурет. 2025 жылдың күз мезгілінде Қазақстанның трансшекаралық өзендерінің суларындағы жекелеген элементтердің мөлшері (ИБП-МС, -ОЭС деректері, 38-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

$$K_{3ЛК} = \sum_{i=1}^n C_i / ШПК_i ,$$

ол үшін қауіптіліктің 1 және 2-ші класы элементтерінің анықталған концентрациясы қосындысының олардың судағы ШПК-ның мәніне қатынасы 1.0-ден аспауы тиіс. Осы талапқа сүйеніп, көктемде және күзде іріктеліп алынған барлық зерделенген көздердің сулары үшін $K_{3ЛК}$ мәндерін есептедік. Бұл ретте, қауіптіліктің 2-ші класына жататын элементтердің шектеулі тізімі назарға алынды, олар: Ba, Pb, Sr, As, Mo, Sb. Нәтижелері 1- және 2-кестелерде көрсетілген.

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

Сынама коды	As C/ШПК	Ba C/ШПК	Mo C/ШПК	Pb C/ШПК	Sb C/ШПК	Sr C/ШПК	$K_{3ЛК}$ (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	

2-кесте – Қазақстанның трансшекаралық өзендері суларының Қазақстан Республикасының нормативтері бойынша $K_{злк}$ мәндері (ИБП-МС, ОЭС деректері), 38-ші экспедиция

Сынама коды	As C/ ШПК	Ba C/ШПК	Mo C/ШПК	Pb C/ ШПК	Sb C/ ШПК	Sr C/ ШПК	$K_{злк}$ (ҚР)
CH-WD38	0,14	0,85	0,0036	0,0051	0,036	0,104	1,14
UR-WD38	0,033	1,0	0,0061		0,0044	0,088	1,13
IK-WD38	0,047	0,81	0,0062	0,011	0,022	0,13	1,03
EK-WD38	0,03	0,35	0,0044	0,063	0,0029	0,076	0,53
TO-WD38	0,049	0,4	0,013	0,0019	0,0099	0,093	0,57
AY-WD38	0,059	0,45	0,0051	0,012	0,0042	0,12	0,65
PR-WD38	0,033	0,23	0,0052		0,0056	0,027	0,30
IR-WD38	0,013	0,15	0,019	0,0014	0,004	0,027	0,21
EM-WD38	0,047	0,39	0,11		0,0039	0,16	0,71
IL-WD38	0,03	0,44	0,0088		0,0074	0,061	0,55
TK-WD38	0,014	0,47	0,011	0,0017	0,0019	0,084	0,58
SH-WD38	0,03	0,5	0,018	0,0032	0,0036	0,14	0,69
KB-WD38	0,086	0,52	0,11	0,0027	0,0068	0,79	1,52
TA-WD38	0,014	0,96	0,0076	0,0014	0,0034	0,11	1,10
SD-WD38	0,042	0,5	0,023	0,014	0,0073	0,41	1,00
ШПК, мкг/л	50	100	250	30	50	7000	

Салыстыру үшін осындай есептеулер қауіптіліктің 1-ші және 2-ші класына жататын келесі элементтері үшін ШПК_{ДДҰ} мәндері бойынша орындалады: Ba, Pb, U, Sb, As, Mo (3 және 4 кестелер).

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

Сынама коды	As C/ШПК	Ba C/ШПК	Mo C/ШПК	Pb C/ШПК	Sb C/ШПК	U C/ШПК	$K_{злк}$ (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	

4-кесте – Қазақстанның трансшекаралық өзендері суларының ДДҰ нормативтері бойынша $K_{злк}$ мәндері (ИБП-МС, ОЭС деректері), 38-ші экспедиция

Сынама коды	As С/ШПК	Ba С/ШПК	Mo С/ШПК	Pb С/ШПК	Sb С/ШПК	U С/ШПК	$K_{злк}(ДДҰ)$
CH-WD38	0,70	0,12	0,013	0,015	0,09	0,019	0,96
UR-WD38	0,16	0,14	0,022		0,011	0,065	0,40
IK-WD38	0,23	0,12	0,022	0,034	0,054	0,037	0,50
EK-WD38	0,15	0,05	0,016	0,19	0,0071	0,041	0,45
TO-WD38	0,25	0,057	0,046	0,0058	0,025	0,095	0,48
AY-WD38	0,3	0,064	0,018	0,036	0,011	0,11	0,54
PR-WD38	0,17	0,033	0,019		0,014	0,045	0,28
IR-WD38	0,063	0,022	0,069	0,0043	0,01	0,12	0,29
EM-WD38	0,23	0,055	0,41		0,01	0,48	1,19
IL-WD38	0,15	0,062	0,031		0,018	0,19	0,45
TK-WD38	0,068	0,067	0,038	0,0052		0,29	0,47
SH-WD38	0,15	0,071	0,064	0,010	0,009	0,81	1,11
KB-WD38	0,43	0,074	0,39	0,0080	0,017	1,3	2,22
TA-WD38	0,070	0,14	0,027	0,0041	0,0086	0,22	0,47
SD-WD38	0,21	0,071	0,084	0,041	0,018	0,47	0,89
ШПК, мкг/л	10	700	70	10	20	30	

1- 4-ші кестелерде ұсынылған нәтижелер ҚР трансшекаралық өзендерінің сулары $K_{злк}$ көрсеткішінің мәні бойынша 1-ге жақын екенін көрсетеді. Көктемгі кезеңде ҚР нормативтері бойынша осы өзендердің сулары үшін $K_{злк}$ көрсеткіші 15 бақылау пунктінiң ішінен 3 бақылау пунктінде (БП) (күзде – 6 БП) санитариялық мәні 1.0-ден асады. ДДҰ нормалары бойынша Қазақстанның трансшекаралық өзендерінің 5 БП (күзде – 3 БП) $K_{злк}$ көрсеткішінің көтеріңкі болуы байқалады. Бұл ретте, $K_{злк}$ көрсеткішіне уран елеулі үлес қосады.

**2025 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	3 сынып (орташа ластанған)	Мыс - 0,0021 мг/ дм ³ . Нақты мыс концентрациясы фондық сыныптан асып түсті
Есіл өзені Долматово а. 0,4 км төмен	4 сынып (ластанған)	ОБТ5 – 3,12 мг/дм ³ , қалқыма заттар – 11,5 мг/дм ³ , фенолдар – 0,0016 мг/дм ³ . ОБТ5, қалқыма заттардың, фенолдардың концентрациясы фондық сыныптан асады
Тобыл өзені Аққарға а.тұстамасы, ауылдан ОШ қарай 1 км, су бекеті тұстамасы	6 сынып (жоғары ластанған)	Минерализация – 6840,1 мг/л, хлоридтер – 2901,025 мг/л, магний – 317,183 мг/л, кальций – 334,008 мг/л, құрғақ қалдық – 4900,39 мг/л. Минерализацияның кальцийдің, хлоридтердің, магнийдің нақты концентрациясы фондық сыныптан аспайды.
Тобыл өзені Введенка а. с/б тұстамасында селодан ІІІ қарай 0,6 км	4 сынып (ластанған)	Мырыш – 0,02 мг/л, никель – 0,055 мг/л.
Әйет өзені, Варваринка а. тұстамасы, су бекеті тұстамасындағы селодан 0,2 км жоғары	4 сынып (ластанған)	Қалқыма заттар – 28,192 мг/л, никель – 0,046 мг/л, мырыш – 0,019 мг/л. Қалқыма заттардың нақты концентрациясы фондық сыныптан асады. Никель мен мырыштың нақты концентрациясы фондық сыныптан аспайды.
Обаған өзені, Ақсуат к. тұстамасы, су бекеті тұстамасындағы селодан ІІІ қарай 4 км	6 сынып (жоғары ластанған)	Минерализаци – 2225,158 мг/л, хлоридтер – 538,308 мг/л, магний – 101,425 мг/л. Минерализацияның, магнийдің және хлоридтердің нақты концентрациясы фондық сыныптан аспайды.
Тоғызак өзені, Тоғызак ст. тұстамасы, Тоғызак ст. СШ қарай 1,5 км, су бекеті тұстамасында	4 сынып (ластанған)	Мырыш – 0,023 мг/л, никель – 0,047 мг/л. Никельдің және магнийдің нақты концентрациясы фондық сыныптан аспайды.
Тоғызак өзені, Михайловка к. тұстамасы, ауылдан СБ қарай 1,1 км, су бекеті тұстамасында	4 сынып (ластанған)	Мырыш – 0,023 мг/л, никель – 0,049 мг/л.
Үй өзені, Уйское а. тұстамасы, Уйское а ІІІ қарай 0,5 км, г/б тұстамасында	4 сынып (ластанған)	Қалқыма заттар – 37,833 мг/л, марганец – 0,108 мг/л, никель – 0,059 мг/л, мырыш – 0,022 мг/л. Қалқыма заттардың, марганецтың нақты концентрациясы фондық сыныптан асады. Никель мен мырыштың нақты концентрациясы фондық сыныптан аспайды.
Желкуар өзені, Чайковское а тұстамасы, ауылдан ОШ қарай 0,5 км, г/б тұстамасында	4 сынып (ластанған)	Мырыш – 0,019 мг/л, магний – 61,367 мг/л, никель – 0,073 мг/л, марганец – 0,154 мг/л, минерализация – 1459,883 мг/л. Марганецтың нақты концентрациясы фондақ сыныптан асады. Мырыштың, минерализацияның, магнийдың және никельдің нақты концентрациясы фондық сыныптан аспайды.
Жайық өзені, Январцево ауылы тұстамасы	3 сынып (орташа ластанған)	фосфаттар – 0,587 мг/дм ³ , магний-24,667 мг/дм ³ , ОБТ5 – 2,439 мг/дм ³ , жалпы темір-0,112 мг/дм ³ . ОБТ5 және жалпы темір нақты концентрациясы фондық сыныптан аспайды. Магний нақты концентрациясы фондық сыныптан асады.
Шаған өзені тұстама Чувашинский	3 сынып	фосфаттар – 0,685 мг/дм ³ , ОБТ5 - 2,401 мг/дм ³ ,

ауылы	(орташа ластанған)	жалпы темір-0,117 мг/дм ³ , жалпы фосфор-0,224мг/дм ³ , магний-25,8 мг/дм ³ . ОБТ5 және жалпы темір нақты концентрациясы фондық сыныптан аспайды. Магний нақты концентрациясы фондық сыныптан асады.
Қараөзен өзені , Жалпақтал ауылы тұстамасы	3 сынып (орташа ластанған)	Фосфаттар-0,596 мг/дм ³ , ОБТ5-2,574 мг/дм ³ , магний-28,6 мг/дм ³ , жалпы темір-0,124 мг/дм ³ . ОБТ5 және жалпы темір нақты концентрациясы фондық сыныптан аспайды. Магний нақты концентрациясы фондық сыныптан асады.
Қараөзен өзені , Қайыңды ауылы тұстамасы	3 сынып (орташа ластанған)	ОБТ5 – 2,484 мг/дм ³ , магний-33,36 мг/дм ³ , фосфаттар-0,538 мг/дм ³ , жалпы темір-0,118 мг/дм ³
Сарыөзен өзені , Бостандық ауылы тұстамасы	3 сынып (орташа ластанған)	магний-33,125 мг/дм ³ , ОБТ5 – 2,527 мг/дм ³ , фосфаты-0,545 мг/дм ³ , жалпы темір-0,118мг/дм ³ . ОБТ5 және жалпы темір нақты концентрациясы фондық сыныптан аспайды.
Сарыөзен өзені , Қошанкөл ауылы тұстамасы	3 сынып (орташа ластанған)	ОБТ5 – 2,494 мг/дм ³ , магний-37,44 мг/дм ³ , фосфаттар-0,568 мг/дм ³ .
Елек өзені , Целинный ауылынан 1,0 км оңтүстік – шығысқа, Елек өзенінің сол жақ жағалауы	4 сынып (ластанған)	Фенолдар – 0,0013 мг/дм ³ . Фенолдардың концентрациясы фондық сыныптан аспайды.
Елек өзені , Шілік ауылы тұстамасы	3 сынып (орташа ластанған)	ОБТ5 – 2,362 мг/дм ³ , магний-22,4 мг/дм ³ , фосфаттар-0,579 мг/дм ³ , жалпы темір – 0,125 мг/дм ³ . ОБТ5 және жалпы темір нақты концентрациясы фондық сыныптан аспайды. Магний нақты концентрациясы фондық сыныптан асады.
Үлкен Қобда , Қобда ауылы, Новоалексеевка ауылының шетінен оңтүстік-шығысқа 1 км, Темірбетонды автожол көпірінен (белдемінен) 400 м төмен	4 сынып (ластанған)	Фенолдар – 0,0013 мг/дм ³ . Фенолдардың концентрациясы фондық сыныптан аспайды.
Ор өзені , Бөгетсай ауылы, ауылдан 0,3 км төмен, Бөгетсай өзенінің құйылысынан 0,2 км төмен:	4 сынып (ластанған)	Фенолдар – 0,0014 мг/дм ³ . Фенолдардың концентрациясы фондық сыныптан аспайды.
Шаронова тармағы , Ганюшкино а., су бекетінің тұстамасы	3 сынып (орташа ластанған)	ОБТ5 – 2,43 мг/дм ³ , ОХТ – 22,242 мг/дм ³ , магний – 21,417 мг/дм ³ , мұнай өнімдері – 0,072 мг/дм ³ . ОБТ5 мен магнийдің нақты концентрациясы фондық сыныптан аспайды,, ОХТ мен мұнай өнімдерінің концентрациясы асады.
Қиғаш өзені , Котяевка а. су бекетінің тұстамасы	3 сынып (орташа ластанған)	ОБТ5 – 2,342 мг/дм ³ , ОХТ– 21,792 мг/дм ³ , магний – 21,634 мг/дм ³ , кадмий – 0,0011 мг/дм ³ Мұнай өнімдері – 0,064 мг/дм ³ . ОБТ5 мен магнийдің нақты концентрациясы фондық сыныптан аспайды, ОХТ, кадмий мен мұнай өнімдерінің концентрациясы 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 сынып (орташа ластанған)	сульфаттар – 235,66 мг/дм3. Сульфаттардың нақты концентрациясы фондық кластан аспайды.
Сырдария өзені , Азаттық ауылы (ауылдан 5 км – Сырдария өзені	3 сынып (орташа	сульфаттар – 255,22 мг/дм3.

арқылы көпір) тұстамасы	ластанған)	
Келес өзені, Келес өзенінің сағасынан 1,2 км жоғары тұстамасы	6 сынып (жоғары ластанған)	қалқыма заттар – 670,133 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 сынып (орташа ластанған)	ОБТ5 – 2,84 мгО/дм ³ , ОХТ – 28,86 мг/дм ³ , магний – 27,47 мгО/дм ³ , сульфаттар – 172,5 мг/дм ³ , мыс – 0,0016 мг/дм ³ . Оттегіні биохимиялық тұтыну және мыс концентрациялары фондық кластан аспайды. Оттегіні химиялық тұтыну, сульфаттар және магний концентрациялары фондық кластан асады.
Талас өзені, Жасөркен а. 0,7 км жоғары тұстамасы	4 сынып (ластанған)	қалқыма заттар – 51,41 мг/дм ³ . Қалқыма заттардың концентрациясы фондық кластан асады.
Асса өзені, Шөлдала шағын ауданы (көпір үсті), Құмшағал а/о.	3 сынып (орташа ластанған)	ОХТ – 26,36 мг/дм ³ , сульфаттар – 106,82 мг/дм ³ , магний – 24,90 мг/дм ³ , мыс – 0,0012 мг/дм ³ .
Ақсу өзені, Ақсу а. 0,5 км жоғары, Ақсу өзені сағасынан 10 км тұстамасы	4 сынып (ластанған)	ОХТ – 31,76 мг/дм ³ . Оттегіні химиялық тұтыну концентрациясы фондық кластан асады.
Тоқташ өзені, Қырғызстанмен шекарада, Жауғаш Батыр а. ауыл шетіндегі өзен сағасынан 78 км қашықтықта тұстамасы	3 сынып (орташа ластанған)	ОБТ5 – 2,45 мгО/дм ³ , ОХТ – 27,42 мг/дм ³ , сульфаттар – 350,57 мг/дм ³ , магний – 53,27 мг/дм ³ , минерализация – 1017,57 мг/дм ³ , құрғақ қалдық – 1034,14 мг/дм ³ , мыс – 0,0014 мг/дм ³ . Оттегіні биохимиялық тұтыну, минерализация, мыс және сульфат концентрациялары фондық кластан аспайды. Оттегіні химиялық тұтыну және магний концентрациялары фондық кластан асады.
Қарабалта өзені, Қырғызстанмен шекарада, Баласағұн а., өзен сағасынан 29 км тұстамасы	4 сынып (өте ластанған)	Сульфаттар – 659,08 мг/дм ³ . Сульфат концентрациялары фондық кластан асады.
Қарқара өзені, қаладан шыққанда (су бекеті тұстамасында)	3 сынып (орташа ластанған)	магний – 26,217 мг/дм ³ . Магний концентрациясы фондық сыныптан 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)	4 сынып (ластанған)	Қалқыма заттар – 20,4 мг/дм ³ . Қалқыма заттардың концентрациясы фондық сыныптан асады.
Емел өзені, Емел өз. – Қызылту а., тұстамасы	6 сынып (жоғары ластанған)	Қалқыма заттар – 95,0 мг/дм ³ . Қалқыма заттардың концентрациясы фондық сыныптан асады.
Іле өзені, тұстама Добын ай. (су бекеті тұстамасында)	3 сынып (орташа ластанған)	магний-22,442 мг/дм ³ , мыс – 0,0036 мг/дм ³ , жалпы темір – 0,124 мг/дм ³ . Магний мен мыс концентрациясы фондық сыныптан асады. Жалпы темір концентрациясы фондық сыныптан аспайды.
Текес өзені, Текес өз. - Текес а., (су бекеті тұстамасында)	3 сынып (орташа)	магний – 27,569 мг/дм ³ , мыс – 0,0032 мг/дм ³ , аммоний ионы - 0,544 мг/дм ³ . Мыс пен

	<i>ластанған)</i>	магний, аммоний ионы концентрациясы фондық сыныптан асады.
Қорғас өзені , тұстама Басқұншы а. (су бекеті тұстамасында)	2 сынып (<i>жақсы сапа</i>)	жалпы фосфор – 0,119 мг/дм ³ .
Қорғас өзені , Ынтылы заставасы тұстамасында	3 сынып (<i>орташа ластанған</i>)	жалпы фосфор – 0,223 мг/дм ³ , мыс-0,0028 мг/дм ³ . Мыс концентрациясы фондық сыныптан асады.
Баянкөл өзені , Баянкөл а., (су бекеті тұстамасында)	3 сынып (<i>орташа ластанған</i>)	мыс – 0,0013 мг/дм ³ . Мыс концентрациясы фондық сыныптан асады.

2025 жылдағы 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 25 ЖЛ жағдай						

Суды пайдалану кластарының сипаттамасы

Су сапасы сыныбы	Суды пайдалану сыныптарының сипаттамасы
1 сынып (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 сынып (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 сынып (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 сынып (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 сынып (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 сынып (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 сыныптарын саралау

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

сумен жабдықтау және тамақ өнеркәсібі кәсіпорындарын сумен жабдықтау	Дағдылы өңдеу	+	+	+	-	-	-
	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	-	+	+	+	+	+	+

**«Жерүсті су объектілеріндегі және (немесе) олардың учаскелеріндегі су сапасын сыныптаудың бірыңғай жүйесі» (ҚР СРИМ 04.06.2025 жылғы № 111-НҚ Бұйрық).*

Ескертпе:

"+" – судың сапасы мақсатын қамтамасыз етеді;

"-" – судың сапасы мақсатын қамтамасыз етпейді.

**2025 жылдың көктем мезгілінде Қазақстанның трансшекаралық өзендерінің алаптарынан 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 жылдың күз мезгілінде Қазақстанның трансшекаралық өзендерінің алаптарынан іріктеліп алынған
топырақ сынамаларын гамма-спектрметрлік талдау нәтижелері (38-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-S38	20,4±2,4	31,3±5,8	20,8±2,1	18,4±2,4	25,3±3,8	29,8±3,0	33,7±6,1	26,8±2,7	25,2±4,2	26,5±2,7	0,95±0,17	< 1,1	662±59	< 0,3
UR-S38	14,1±1,7	24,5±4,6	14,1±1,4	13,0±1,7	26,8±4,0	20,6±2,1	19,6±3,5	17,9±1,8	23,6±3,9	17,7±1,8	0,65±0,16	1,1±0,6	421±37	< 0,3
IK-S38	15,1±1,8	17,6±3,3	13,2±1,3	13,1±1,7	58,4±8,8	19,9±2,0	18,9±3,4	17,0±1,7	13,4±2,2	18,2±1,8	0,70±0,15	< 1,0	432±38	5,3±0,3
EK-S38	12,4±1,5	15,7±2,9	10,0±1,0	9,4±1,2	20,4±3,1	9,7±1,0	7,4±1,3	7,1±0,7	9,6±1,6	8,2±0,8	0,56±0,13	< 0,9	268±24	0,4±0,2
TO-S38	17,3±2,1	29,9±5,6	18,4±1,8	17,2±2,2	34,2±5,1	27,0±2,7	27,0±4,9	25,1±2,5	25,5±4,2	23,9±2,4	0,78±0,17	< 1,2	435±39	9,4±0,4
AY-S38	15,3±1,8	31,3±5,8	16±1,6	13,8±1,8	41,1±6,2	23,4±2,3	24,7±4,4	22,8±2,3	22,0±3,7	20,2±2,0	0,72±0,16	1,4±0,7	449±40	1,1±0,2
PR-S38	18,3±2,2	19,4±3,6	15,4±1,5	13,8±1,8	42,1±6,3	26,3±2,6	24,1±4,3	23,2±2,3	28,2±4,7	22,9±2,3	0,85±0,16	< 1,0	551±49	2,5±0,2
IR-S38	17,6±2,1	28,4±5,3	28,3±2,8	27,1±3,5	40,0±6,0	36,4±3,6	30,8±5,5	31,9±3,2	29,6±4,9	32,9±3,3	0,82±0,15	< 1,1	632±56	7,9±0,8
EM-S38	17,5±2,1	25,0±4,7	21,9±2,2	21,6±2,8	39,2±5,9	20,4±2,0	17,0±3,1	20,7±2,1	21,4±3,6	19,4±1,9	0,82±0,16	< 1,1	671±60	< 0,3
IL-S38	32,8±3,9	36,5±6,8	32,0±3,2	31,1±4,0	54,5±8,2	52,9±5,3	48,4±8,7	44,3±4,4	48,0±8,0	45,5±4,6	1,53±0,19	3,2±0,8	645±57	1,6±0,2
TK-S38	27,3±3,3	44,8±8,4	37,3±3,7	37,3±4,8	77±12	54,6±5,5	53,3±9,6	50,8±5,1	55,6±9,3	50,6±5,1	1,25±0,22	< 1,4	832±74	4,8±0,3
SH-S38	41,2±4,9	56±11	44,1±4,4	38,4±5,0	59,9±9,0	59,4±5,9	62±11	56,4±5,6	52,7±8,8	53,1±5,3	1,91±0,15	1,4±0,6	749±67	< 0,2
KB-S38	35,5±4,3	47,4±8,8	35,1±3,5	31,2±4,1	59,3±8,9	46,7±4,7	44,4±8,0	44,3±4,4	44,2±7,4	42,3±4,2	1,63±0,24	< 1,5	672±60	2,3±0,3
TA-S38	23,3±2,8	28,8±5,4	20,6±2,1	19,4±2,5	35,3±5,3	36,8±3,7	38,0±6,8	36,3±3,6	35,6±5,9	34,1±3,4	1,07±0,16	1,6±0,7	708±63	0,6±0,2
SD-S38	29,7±3,6	44,9±8,4	31,4±3,1	28,0±3,6	44,2±6,6	38,9±3,9	38,5±6,9	37,5±3,8	39,4±6,6	37,1±3,7	1,37±0,18	1,9±0,7	538±48	< 0,3

**2025 жылдың көктем мезгілінде Қазақстанның трансшекаралық өзендерінің алаптарынан 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 жылдың күз мезгілінде Қазақстанның трансшекаралық өзендерінің алаптарынан іріктеліп алынған
түптік шөгінділер сынамаларын гамма-спектрметрлік талдау нәтижелері (38-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-B38	13,8±1,7	18,6±3,5	14,8±1,5	13,0±1,7	24,3±3,6	18,8±1,9	18,3±3,3	15,2±1,5	19,8±3,3	18,0±1,8	0,64±0,15	< 1,0	557±50	0,5±0,2
UR-B38	12,3±1,5	22,9±4,3	16,6±1,7	16,8±2,2	23,8±3,6	16,9±1,7	18,4±3,3	18,0±1,8	13,3±2,2	15,7±1,6	0,55±0,16	2,7±0,7	421±37	< 0,3
IK-B38	14,2±1,7	19,2±3,6	13,3±1,3	12,6±1,6	41,6±6,2	16,0±1,6	22,2±4,0	16,8±1,7	16,6±2,8	16,5±1,7	0,65±0,16	< 1,1	482±43	< 0,3
EK-B38	12,1±1,5	19,8±3,7	12,6±1,3	12,8±1,7	24,6±3,7	5,7±0,6	7,1±1,3	7,6±0,8	12,5±2,1	7,7±0,8	0,57±0,12	< 1,0	180±16	0,4±0,2
TO-B38	11,5±1,4	15,8±2,9	11,8±1,2	11,5±1,5	22,4±3,4	17,5±1,8	15,1±2,7	12,8±1,3	14,4±2,4	13,3±1,3	0,55±0,16	< 1,1	348±31	< 0,3
AY-B38	12,1±1,5	16,1±3	14,7±1,5	14,7±1,9	27,6±4,1	21,3±2,1	16,3±2,9	19,8±2,0	19,6±3,3	18,4±1,8	0,57±0,13	< 1,1	385±34	0,5±0,2
PR-B38	26,8±3,2	36,2±6,8	26,8±2,7	25,3±3,3	35,5±5,3	39,2±3,9	39,3±7,1	38,2±3,8	40,7±6,8	39,2±3,9	1,23±0,18	2,8±0,8	550±49	< 0,3
IR-B38	10,6±1,3	11,9±2,2	14,8±1,5	13,4±1,7	41,8±6,3	15,3±1,5	15,0±2,7	16,1±1,6	14,9±2,5	16,8±1,7	0,48±0,13	< 0,93	438±39	< 0,3
EM-B38	15,8±1,9	24,6±4,6	21,6±2,2	18,1±2,4	26,0±3,9	18,0±1,8	17,4±3,1	17,3±1,7	21,3±3,6	17,1±1,7	0,73±0,16	< 1,1	634±56	< 0,3
IL-B38	25,0±3,0	34,9±6,5	29,8±3,0	27,4±3,6	42,1±6,3	40,9±4,1	36,5±6,6	36,4±3,6	38,3±6,4	36,7±3,7	1,16±0,19	< 1,2	650±58	0,8±0,2
TK-B38	30,2±3,6	42,3±7,9	31,6±3,2	28,4±3,7	41,0±6,2	44,0±4,4	44,1±7,9	42,3±4,2	40,2±6,7	40,6±4,1	1,40±0,20	2,0±0,8	814±72	1,6±0,2
SH-B38	38,1±4,6	50,6±9,4	35±3,5	30,3±3,9	38,7±5,8	50,4±5,0	48,1±8,7	44,8±4,5	49,7±8,3	43,9±4,4	1,76±0,18	2,2±0,7	778±69	< 0,3
KB-B38	31,3±3,8	46,7±8,7	34,6±3,5	32,7±4,3	48,2±7,2	45,1±4,5	45,6±8,2	43,8±4,4	47,7±8,0	44,1±4,4	1,45±0,22	2,4±0,9	689±61	< 0,4
TA-B38	23,6±2,8	22,3±4,2	18,2±1,8	14,3±1,9	36,3±5,4	29,2±2,9	28,0±5,0	27,8±2,8	22,1±3,7	26,5±2,7	1,10±0,16	1,5±0,7	549±49	0,6±0,2
SD-B38	32,1±3,9	39,2±7,3	30,1±3,0	26,9±3,5	42,4±6,4	36,1±3,6	41,1±7,4	33,8±3,4	36,3±6,0	37,5±3,8	1,50±0,17	< 1,1	547±49	0,4±0,2

**2025 жылдың көктем мезгілінде Қазақстанның трансшекаралық өзендерінің алаптарынан 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 жылдың күз мезгілінде Қазақстанның трансшекаралық өзендерінің алаптарынан іріктеліп алынған
топырақ үлгілерінің элементтік құрамын РФТ әдісімен анықтау нәтижелері (38-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-S38	2,22±0,35	1,92±0,21	0,376±0,048	< 100	0,075±0,01	3,04±0,17	52±13	24±8,3	52±13	10,1±4,4	73±13	153±23	23±8,3	267±48	< 2	< 10
UR-S38	1,30±0,21	2,62±0,35	0,319±0,048	< 100	0,052±0,01	2,02±0,17	57±13	16±4,4	31±8,3	< 10	43±8,3	157±23	17±4,4	307±48	< 2	< 10
IK-S38	1,52±0,21	1,93±0,21	0,246±0,048	< 100	0,039±0,0048	1,55±0,081	26±8,3	38±8,3	116±23	< 10	51±13	171±23	15±4,4	250±48	< 2	340±48
EK-S38	1,03±0,21	0,70±0,14	0,07±0,010	< 100	0,022±0,0048	0,91±0,08	17±4,4	< 10	11±4,4	< 10	29±8,3	60±13	10±4,4	67±13	< 2	< 10
TO-S38	1,49±0,21	1,36±0,21	0,334±0,048	< 100	0,055±0,01	2,31±0,17	38±8,3	21±8,3	41±8,3	< 10	57±13	127±23	16±4,4	254±48	< 2	< 10
AY-S38	1,61±0,21	0,74±0,14	0,285±0,048	120±23	0,092±0,01	2,95±0,17	40±8,3	28±8,3	43±8,3	< 10	59±13	121±23	15±4,4	111±23	< 2	< 10
PR-S38	1,77±0,21	0,76±0,14	0,242±0,048	< 100	0,032±0,0048	1,51±0,081	12±4,4	12±4,4	31±8,3	< 10	62±13	159±23	18±4,4	213±48	< 2	< 10
IR-S38	1,96±0,21	2,81±0,35	0,353±0,048	100±23	0,056±0,01	3,26±0,17	44±8,3	36±8,3	73±13	11,8±4,4	81±13	228±48	26±8,3	164±23	< 2	11±4,4
EM-S38	2,03±0,35	3,06±0,35	0,332±0,048	120±23	0,043±0,0048	2,54±0,17	15±4,4	17±4,4	38±8,3	11,4±4,4	65±13	331±48	21±8,3	213±48	2,6±1,4	< 10
IL-S38	2,00±0,35	6,13±0,48	0,362±0,048	100±23	0,06±0,01	2,93±0,17	26±8,3	23±8,3	61±13	12±4,4	94±13	230±48	28±8,3	239±48	< 2	16±4,4
TA-S38	2,21±0,35	5,99±0,48	0,345±0,048	110±23	0,043±0,0048	2,80±0,17	38±8,3	22±8,3	51±13	11,8±4,4	100±23	266±48	19±4,4	148±23	< 2	14±4,4
SH-S38	2,39±0,35	3,19±0,35	0,35±0,048	100±23	0,05±0,01	2,86±0,17	24±8,3	18±4,4	51±13	12,9±4,4	116±23	241±48	27±8,3	326±48	< 2	17±4,4
KB-S38	2,18±0,35	6,71±0,48	0,35±0,048	120±23	0,062±0,01	3,39±0,17	39±8,3	33±8,3	66±13	12,7±4,4	94±13	471±48	25±8,3	171±23	2,5±1,4	16±4,4
TK-S38	2,36±0,35	7,43±0,48	0,265±0,048	< 100	0,058±0,01	2,78±0,17	28±8,3	27±8,3	64±13	12,7±4,4	107±23	363±48	22±8,3	139±23	< 2	22±8,3
SD-S38	1,77±0,21	8,53±0,48	0,324±0,048	< 100	0,05±0,01	2,41±0,17	28±8,3	22±8,3	51±13	< 10	79±13	291±48	23±8,3	242±48	< 2	14±4,4

**2025 жылдың көктем мезгілінде Қазақстанның трансшекаралық өзендерінің алаптарынан іріктеліп алынған
түптік шөгінділер 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-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±0,600	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 жылдың күз мезгілінде Қазақстанның трансшекаралық өзендерінің алаптарынан іріктеліп алынған
түптік шөгінділер үлгілерінің элементтік құрамын РФТ әдісімен анықтау нәтижелері (38-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-B38	1,74±0,21	0,84±0,14	0,255±0,048	< 100	0,024±0,0048	1,51±0,081	24±8,3	10±4,4	24±8,3	< 10	51±13	143±23	15±4,4	237±48	< 2	< 10
UR-B38	1,36±0,21	3,02±0,35	0,321±0,048	< 100	0,049±0,0048	1,85±0,081	61±13	14±4,4	29±8,3	< 10	42±8,3	171±23	15±4,4	282±48	< 2	< 10
IK-B38	1,49±0,21	3,73±0,35	0,22±0,048	< 100	0,054±0,01	1,39±0,081	23±8,3	13±4,4	29±8,3	< 10	51±13	171±23	13±4,4	196±23	< 2	< 10
EK-B38	0,79±0,14	0,90±0,14	0,08±0,010	< 100	0,037±0,0048	1,35±0,081	16±4,4	< 10	13±4,4	< 10	20±8,3	61±13	11±4,4	53±13	< 2	< 10
TO-B38	1,12±0,21	0,96±0,14	0,165±0,020	< 100	0,027±0,0048	1,26±0,081	15±4,4	11±4,4	19±4,4	< 10	37±8,3	97±13	< 10	111±23	< 2	< 10
AY-B38	1,30±0,21	0,68±0,14	0,327±0,048	< 100	0,044±0,0048	1,88±0,081	21±8,3	10±4,4	21±8,3	< 10	41±8,3	123±23	12±4,4	117±23	< 2	< 10
PR-B38	1,80±0,21	1,05±0,21	0,4±0,048	< 100	0,047±0,0048	2,52±0,17	28±8,3	18±4,4	50±13	11,5±4,4	75±13	186±23	28±8,3	373±48	< 2	10±4,4
IR-B38	1,33±0,21	0,69±0,14	0,23±0,048	< 100	0,039±0,0048	1,52±0,081	14±4,4	10±4,4	18±4,4	< 10	46±8,3	110±23	15±4,4	97±13	< 2	< 10
EM-B38	2,05±0,35	1,86±0,21	0,43±0,048	110±23	0,058±0,01	3,43±0,17	21±8,3	22±8,3	47±8,3	12,7±4,4	57±13	348±48	23±8,3	174±23	< 2	< 10
IL-B38	2,03±0,35	6,17±0,48	0,318±0,048	110±23	0,051±0,01	2,64±0,17	25±8,3	19±4,4	52±13	11,8±4,4	92±13	242±48	25±8,3	226±48	< 2	13±4,4
TA-B38	1,62±0,21	12,8±0,60	0,241±0,048	< 100	0,038±0,0048	2,08±0,17	27±8,3	14±4,4	35±8,3	< 10	75±13	386±48	14±4,4	99±13	< 2	< 10
SH-B38	2,52±0,35	2,14±0,35	0,304±0,048	130±23	0,038±0,0048	2,44±0,17	19±4,4	13±4,4	37±8,3	12,3±4,4	120±23	244±48	21±8,3	279±48	< 2	10±4,4
KB-B38	2,17±0,35	4,53±0,35	0,37±0,048	< 100	0,067±0,01	3,66±0,17	35±8,3	26±8,3	57±13	13±4,4	97±13	342±48	23±8,3	198±23	< 2	14±4,4
TK-B38	2,26±0,35	7,88±0,48	0,28±0,048	< 100	0,047±0,0048	2,24±0,17	19±4,4	17±4,4	43±8,3	10,4±4,4	104±23	267±48	21±8,3	239±48	< 2	12±4,4
SD-B38	1,79±0,21	7,96±0,48	0,314±0,048	100±23	0,049±0,0048	2,36±0,17	29±8,3	22±8,3	54±13	< 10	81±13	260±48	23±8,3	213±48	< 2	14±4,4

2025 жылдың көктем мезгілінде Қазақстанның трансшекаралық өзендерінің алаптарынан іріктеліп алынған топырақ үлгілерінің элементтік құрамын НАТ әдісімен анықтау нәтижелері. (37-ші экспедиция)

Сынама коды	Na, %	Ca, %	Sc, мкг/г	Cr, мкг/г	Fe, %	Co, мкг/г	As, мкг/г	Br, мкг/г	Rb, мкг/г	Sb, мкг/г	Cs, мкг/г	Ba, мкг/г	La, мкг/г	Ce, мкг/г	Th, мкг/г	U, мкг/г	Nd, мкг/г
CH-S37	0,97	1,3	9,3	213	2,9	15	8,7	4,9	68	0,71	3,1	377	24	56	7,0	1,4	31
UR-S37	0,48	3,0	6,0	113	1,8	8,8	5,4	6,7	40	1,2	2,4	320	16	34	4,3	1,4	18
IK-S37	1,04	2,8	9,3	439	2,6	14	5,8	3,2	59	0,69	2,5	344	22	50	6,6	1,7	28
EK-S37	0,33	2,3	16	270	4,03	25	7,1	8,0	63	0,93	3,1	368	21	46	6,2	2,9	18
TO-S37	0,50	1,5	7,4	143	2,13	12	5,8	2,1	48	0,66	2,8	322	18	42	5,4	1,3	14
AY-S37	0,70	0,86	8,7	129	2,75	17	14	6,2	66	1,2	3,4	451	19	47	6,7	1,4	16
PR-S37	1,5	<1	5,3	42	1,4	5,4	3,5	0,83	58	0,58	2,2	290	18	41	4,8	1,0	22
IR-S37	1,4	2,6	12	79	3,2	14	5,7	4,4	84	1,1	4,6	467	25	57	7,8	1,8	36
EM-S37	2,8	3,0	9,9	44	2,7	7,7	8,6	2,4	63	1,1	2,2	611	19	44	5,5	1,7	26
IL-S37	2,1	6,0	10,7	56	2,8	9,7	8,2	1,2	99	1,5	4,4	517	30	66	10,1	2,6	39
TK-S37	1,5	8,3	8,6	44	2,4	8,4	7,9	6,7	101	1,1	5,7	541	33	68	13	2,8	35
SH-S37	1,9	2,6	10,3	73	2,9	11	8,0	7,9	114	1,3	4,9	603	34	76	14	3,8	42
KB-S37	1,3	6,5	12	78	3,4	14	11	4,7	102	1,2	6,3	573	30	65	11	3,5	34
TA-S37	1,4	7,3	9,4	78	2,7	11	7,2	4,9	90	1,4	4,0	595	28	60	8,8	2,4	29
SD-S37	1,4	9,3	8,4	54	2,5	9,4	11	3,1	95	1,4	4,3	663	32	69	12	3,1	42
Өлшеулердің айқын еместігі (P=0,95), %	15	13	10	12	10	8	10	20	15	10	10	20	10	10	12	15	15

**2025 жылдың күз мезгілінде Қазақстанның трансшекаралық өзендерінің алаптарынан іріктеліп алынған
топырақ үлгілерінің элементтік құрамын НАТ әдісімен анықтау нәтижелері (38-ші экспедиция)**

Сынама коды	Na, %	Ca, %	Sc, мкг/г	Cr, мкг/г	Fe, %	Co, мкг/г	As, мкг/г	Br, мкг/г	Rb, мкг/г	Sb, мкг/г	Cs, мкг/г	Ba, мкг/г	La, мкг/г	Ce, мкг/г	Th, мкг/г	U, мкг/г	Nd, мкг/г
CH-S38	1,1	2,0	10,0	235	3,1	15	11	5,4	70	0,78	3,4	383	25	56	7,5	1,7	35
UR-S38	1,2	1,8	7,2	1131	2,2	12	6,5	1,7	46	0,55	1,8	379	19	41	5,3	1,5	28
IK-S38	0,61	1,7	6,0	159	1,7	8,4	6,2	5,6	50	5,9	2,3	387	18	39	5,3	1,7	22
EK-S38	0,37	<1	2,3	87	1,0	4,5	4,1	0,49	29	0,43	0,8	229	10,1	23	2,3	1,0	15
TO-S38	0,62	<1	8,5	147	2,4	12	7,5	2,4	57	0,82	3,1	302	22	51	7,2	1,6	24
AY-S38	0,86	<1	9,1	151	2,9	16	9,5	5,5	60	0,90	2,8	371	17	41	5,1	1,8	27
PR-S38	1,7	1,1	6,7	46	1,7	6,1	4,4	0,98	66	0,68	2,4	321	25	59	8,6	1,3	35
IR-S38	1,5	1,1	14	76	3,4	13	6,1	5,0	83	1,1	5,0	335	25	58	8,7	1,9	31
EM-S38	2,9	<1	10,7	37	2,9	7,8	7,8	2,8	61	1,1	2,2	481	20	49	5,1	1,8	29
IL-S38	1,8	5,4	11	53	3,0	10	10	1,6	95	1,3	5,8	413	30	69	12	2,8	34
TK-S38	1,6	6,9	9,8	48	2,8	9,4	8,6	11	105	0,97	6,5	582	34	72	13	2,9	40
SH-S38	2,2	2,7	9,7	67	2,9	9,1	7,2	1,4	113	1,5	4,5	502	34	74	14	4,3	34
KB-S38	1,4	5,4	12	72	3,4	13	11	4,3	93	1,6	6,0	470	29	66	12	3,8	36
TA-S38	1,8	4,6	9,7	76	2,8	10	7,0	3,2	104	1,7	3,8	583	32	70	9,8	2,5	34
SD-S38	1,4	7,7	8,3	70	2,4	8,5	9,1	1,2	76	1,1	3,9	607	28	59	10,2	2,9	37
Өлшеулердің айқын еместігі (P=0,95), %	15	13	10	12	10	8	10	20	15	10	10	20	10	10	12	15	15

2025 жылдың күз мезгілінде Қазақстанның трансшекаралық өзендерінің алаптарынан іріктеліп алынған түптік шөгінділер үлгілерінің элементтік құрамын НАТ әдісімен анықтау нәтижелері (37-ші экспедиция)

Сынама коды	Na, %	Ca, %	Sc, мкг/г	Cr, мкг/г	Fe, %	Co, мкг/г	As, мкг/г	Br, мкг/г	Rb, мкг/г	Sb, мкг/г	Cs, мкг/г	Ba, мкг/г	La, мкг/г	Ce, мкг/г	Th, мкг/г	U, мкг/г	Nd, мкг/г
CH-B37	0,98	1,5	7,4	315	2,5	12	8,9	4,1	61	0,6	2,0	345	22	49	5,6	1,3	26
UR-B37	0,88	3,4	8,1	412	2,2	12	5,5	1,5	46	0,68	2,1	277	19	39	5,1	1,4	19
IK-B37	0,54	2,4	4,5	127	1,4	6,9	4,5	3,2	54	0,94	2,1	377	17	39	4,8	1,5	21
EK-B37	0,80	0,60	2,0	45	0,85	4,0	3,2	0,46	34	0,42	0,91	298	9,8	21	2,1	1,0	11
TO-B37	0,75	0,52	7,0	238	2,94	14	13	12	45	0,97	1,9	352	26	56	13	1,6	22
AY-B37	0,50	1,1	5,4	135	1,63	8,3	3,8	2,2	41	0,49	2,1	322	14	32	4,8	1,2	16
PR-B37	1,6	<1	11	95	2,9	12	6,0	1,4	76	1,0	4,5	364	30	71	9,7	2,4	40
IR-B37	1,5	<1	4,0	29	1,1	3,7	1,9	0,78	49	0,35	1,8	299	13	29	3,5	0,77	13
EM-B37	3,2	2,0	10,4	39	3,1	8,8	11	<0,2	70	1,2	2,1	667	17	39	5,5	1,7	24
IL-B37	1,8	5,3	12	62	3,3	12	12	2,4	102	1,5	6,3	598	35	79	13	3,1	40
TK-B37	1,7	6,9	9,4	57	2,5	9,3	7,8	6,8	105	1,0	5,4	536	33	71	12	3,5	36
SH-B37	1,9	5,1	11	80	3,1	11	9,4	5,0	111	1,8	4,8	598	38	81	17	4,7	38
KB-B37	1,4	7,4	14	88	3,9	17	18	0,78	104	2,0	6,7	527	32	66	12	3,3	35
TA-B37	1,1	12	8,6	83	2,4	9,9	5,8	24	74	1,0	3,5	508	27	56	8,0	2,5	31
SD-B37	1,4	7,2	8,6	73	2,5	9,5	8,5	1,6	96	1,3	4,4	692	30	66	10,9	3,1	36
Өлшеулердің айқын еместігі (P=0,95), %	15	13	10	12	10	8	10	20	15	10	10	20	10	10	12	15	15

**2025 жылдың күз мезгілінде Қазақстанның трансшекаралық өзендерінің алаптарынан іріктеліп алынған
түптік шөгінділер үлгілерінің элементтік құрамын НАТ әдісімен анықтау нәтижелері (38-ші экспедиция)**

Сынама коды	Na, %	Ca, %	Sc, мкг/г	Cr, мкг/г	Fe, %	Co, мкг/г	As, мкг/г	Br, мкг/г	Rb, мкг/г	Sb, мкг/г	Cs, мкг/г	Ba, мкг/г	La, мкг/г	Ce, мкг/г	Th, мкг/г	U, мкг/г	Nd, мкг/г
CH-B38	1,03	<1	4,7	396	1,6	7,5	5,3	1,7	38	0,63	1,4	356	15	32	3,8	1,3	20
UR-B38	1,2	2,7	6,4	685	2,0	10	6,0	1,5	44	0,67	1,4	340	19	41	6,1	1,6	22
IK-B38	0,64	2,6	4,5	133	1,4	6,5	4,8	3,4	56	0,51	1,7	370	15	36	5,2	1,3	22
EK-B38	0,30	<1	2,3	196	1,4	6,6	5,8	0,49	20	0,42	0,6	198	9,5	21	2,0	1,1	16
TO-B38	0,47	<1	4,4	69	1,4	5,9	3,1	1,4	39	0,52	1,6	233	11	26	3,3	1,0	15
AY-B38	0,88	0,85	4,0	315	2,1	7,0	7,0	5,2	43	0,60	0,9	315	16	36	4,9	1,1	21
PR-B38	1,7	<1	10	83	2,6	9,3	7,1	0,83	74	1,04	3,6	306	31	70	9,2	2,3	43
IR-B38	1,2	1,05	5,3	36	1,7	4,6	3,6	0,84	44	0,61	1,6	193	14	31	3,7	1,1	17
EM-B38	2,8	<1	11	43	3,5	9,0	12	<0.2	58	1,2	1,6	600	17	42	4,2	1,8	29
IL-B38	1,9	5,5	9,3	42	2,5	8,4	8,5	0,89	82	1,2	4,7	403	25	54	8,9	2,3	33
TK-B38	1,8	6,8	7,2	36	2,1	6,4	5,1	2,5	95	0,74	4,0	568	27	60	11	2,7	37
SH-B38	2,3	<1	8,2	53	2,4	7,0	4,4	<0.2	102	1,4	3,5	645	30	68	12	3,3	43
KB-B38	1,9	3,3	13	70	3,7	13	16	1,4	91	2,0	4,7	483	28	67	11	3,7	33
TA-B38	1,5	10	6,8	51	2,0	7,2	5,9	5,2	76	0,97	2,3	546	20	42	6,1	2,4	21
SD-B38	1,4	8,0	8,6	70	2,5	8,8	8,5	0,93	87	1,1	4,2	644	29	62	11	3,1	35
Өлшеулердің айқын еместігі (P=0,95), %	15	13	10	12	10	8	10	20	15	10	10	20	10	10	12	15	15

2025 жылдың көктем мезгілінде Қазақстанның трансшекаралық өзендерінің алабында іріктеліп алынған су сынамаларының ерігіш 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-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 жылдың күз мезгілінде Қазақстанның трансшекаралық өзендерінің алабында іріктеліп алынған су сынамаларының ерігіш құрауыштарын (WD) гамма-спектрметрлік талдау нәтижелері (38-ші экспедиция)

Үлгі	Нақты массасы, г	Нақты алынған нәтижелер			
		Меншікті активтілігі, 10^{-3} Бк/кг			
		Th-234	Ra-226	K-40	Cs-137
CH-WD38	9,561	21 ± 6	22 ± 10	152 ± 37	$8,58 \pm 0,92$
UR-WD38	7,052	15 ± 2	20 ± 4	315 ± 25	$< 0,9$
IK-WD38	13,100	13 ± 4	28 ± 6	< 59	$< 1,3$
EK-WD38	6,971	10 ± 3	14 ± 4	< 44	< 1
TO-WD38	8,075	24 ± 4	20 ± 5	502 ± 36	$69,9 \pm 5,5$
AY-WD38	10,390	39 ± 8	46 ± 9	564 ± 52	$< 1,8$
PR-WD38	1,574	10 ± 2	16 ± 3	142 ± 20	$10,5 \pm 0,6$
IR-WD38	1,701	35 ± 4	21 ± 5	495 ± 32	$< 1,1$
EM-WD38	10,477	155 ± 10	94 ± 10	172 ± 49	$< 1,8$
IL-WD38	3,432	48 ± 5	72 ± 7	415 ± 34	$< 1,3$
TK-WD38	3,290	46 ± 4	44 ± 5	< 47	$< 0,9$
KB-WD38	26,015	270 ± 11	167 ± 11	216 ± 50	$< 1,8$
SH-WD38	5,273	73 ± 3	70 ± 3	< 28	$< 0,6$
TA-WD38	4,845	44 ± 2	57 ± 3	43 ± 15	$< 0,5$
SD-WD38	11,402	110 ± 11	72 ± 12	176 ± 60	$< 2,1$

**2025 жылдың көктем мезгілінде 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 ± 0,6	< 11	< 40	< 1
UR-WS37	1,789	3,0 ± 1,0	< 11	< 40	< 1
IK-WS37	0,389	< 1	< 11	< 40	< 1
EK-WS37	0,493	3,5 ± 1,2	< 11	< 40	< 1
TO-WS37	0,258	6,7 ± 2,3	< 11	< 40	< 1
AY-WS37	0,187	11,6 ± 2,4	< 11	55 ± 18	< 1
PR-WS37	0,027	4,3 ± 1,3	< 11	< 40	< 1
IR-WS37	2,257	29,9 ± 2,7	< 11	140 ± 14	< 1
EM-WS37	13,274	48,1 ± 5,5	< 11	533 ± 34	2,15 ± 0,60
IL-WS37	0,18	1,7 ± 0,6	< 11	< 40	< 1
TK-WS37	0,022	< 1	< 11	< 40	< 1
SH-WS37	0,202	2,3 ± 0,5	< 11	< 40	< 1
KB-WS37	0,172	3,0 ± 0,5	< 11	< 40	< 1
TA-WS37	0,09	< 1	< 11	< 40	< 1
SD-WS37	0,154	1,3 ± 0,5	< 11	< 40	< 1

**2025 жылдың күз мезгілінде Қазақстанның трансшекаралық өзендерінің алабында
іріктеліп алынған су сынамаларының ерімейтін құрауыштарын (WS) гамма-
спектрметрлік талдау нәтижелері (38-ші экспедиция)**

Үлгі	Нақты массасы, г	Нақты алынған нәтижелер			
		Меншікті активтілігі, 10 ⁻³ Бк/кг			
		Th-234	Ra-226	K-40	Cs-137
CH-WS38	1,338	< 19	< 15	711±50	< 1,7
UR-WS38	0,316	15±6	< 14	214±42	< 1,5
IK-WS38	0,333	< 8	< 13	< 59	< 1,3
EK-WS38	0,207	< 9	< 13	356±42	< 1,4
TO-WS38	0,264	< 16	< 14	664±46	< 1,5
AY-WS38	0,051	< 5	< 9	61±19	< 1,7
PR-WS38	0,111	< 7	< 11	< 23	< 0,5
IR-WS38	0,192	7±2	< 8	< 40	< 0,8
EM-WS38	0,218	15±5	< 12	< 56	< 1,2
IL-WS38	0,664	21±6	< 17	115±40	< 1,5
TK-WS38	0,278	7±2	< 10	< 44	1,95±0,62
SH-WS38	0,083	< 9	< 8	< 38	< 0,8
KB-WS38	0,285	16±4	< 11	118±30	< 1
TA-WS38	0,092	< 14	< 11	< 48	< 1,1
SD-WS38	0,532	< 16	< 16	138±44	< 1,6

2025 жылдың көктем мезгілінде Қазақстанның трансшекаралық өзендерінің алабында іріктеліп алынған су сынамаларының ерігіш құрауыштарын (WS) нейтрон-активациялық талдау нәтижелері (37-ші экспедиция)

Сынама коды	m, г	Литр	Cr, мкг/л	Fe, мкг/л	Co, мкг/л	Zn, мкг/л	As, мкг/л	Rb, мкг/л	Sb, мкг/л	Ba, мкг/л	U, мкг/л
CH-WD37	3,648	10	3,2	153	0,14	3,7	1,2	0,87	0,22	47	0,77
UR-WD37	3,440	10	4,1	192	0,22	4,2	1,6	0,94	0,25	65	1,8
IK-WD37	3,877	10	11	87	0,16	3,0	1,5	1,13	0,78	35	1,1
EK-WD37	4,625	10	5,1	196	0,45	22	0,78	2,58	0,20	28	1,5
TO-WD37	8,240	10	3,1	16	0,14	2,9	0,71	1,25	2,81	50	3,1
AY-WD37	8,050	10	1,9	42	0,15	5,1	1,0	1,17	2,07	48	7,8
PR-WD37	1,875	10	0,92	23	0,033	5,8	1,3	0,62	0,22	24	2,4
IR-WD37	3,113	10	2,1	196	0,13	3,2	0,79	1,32	0,39	29	13
EM-WD37	6,471	10	4,4	65	0,12	5,7	2,9	0,36	0,51	42	13
IL-WD37	2,205	10	1,2	34	0,043	11	0,80	0,50	0,17	41	4,4
TK-WD37	1,753	10	1,1	73	0,064	15	0,33	0,34	0,05	34	4,5
SH-WD37	4,634	10	3,7	75	0,081	5,3	1,8	1,08	0,28	83	19
KB-WD37	9,449	10	6,8	67	0,11	4,7	3,2	0,58	0,40	80	33
TA-WD37	4,767	10	6,8	16	0,042	3,7	0,46	0,34	0,19	119	8,9
SD-WD37	8,789	10	33	65	0,090	10,0	2,1	0,74	0,32	87	17
Өлшеулердің айқын еместігі (P=0,95), %			12	10	8	20	10	15	10	20	15

**2025 жылдың күз мезгілінде Қазақстанның трансшекаралық өзендерінің алаптарынан іріктеліп алынған
су сынамаларының ерігіш құрауыштарын (WD) нейтрон-активациялық талдау нәтижелері (38-ші экспедиция)**

Сынама коды	м, г	Литр	Cr, мкг/л	Fe, мкг/л	Co, мкг/л	Zn, мкг/л	As, мкг/л	Rb, мкг/л	Sb, мкг/л	Ba, мкг/л	U, мкг/л
CH-WD38	9,561	10	25	32	0,19	12	6,5	1,1	0,37	101	1,1
UR-WD38	7,052	10	4,1	27	0,14	5,2	2,3	1,1	0,21	100	2,5
IK-WD38	13,100	10	28	27	0,13	5,8	0,66	0,88	0,46	104	1,4
EK-WD38	6,971	10	21	123	0,30	15	0,98	0,54	0,15	38	1,6
TO-WD38	8,075	10	21	68	0,20	3,7	1,9	1,5	0,40	49	3,4
AY-WD38	10,390	10	14	77	0,10	7,3	0,52	1,2	0,25	54	4,4
PR-WD38	1,574	10	11	20	0,043	2,0	1,4	0,44	1,1	25	1,7
IR-WD38	1,707	10	2,6	12	0,034	5,5	0,67	0,73	0,16	13	3,9
EM-WD38	10,477	10	72	15	0,042	3,9	2,1	0,36	0,21	35	15
IL-WD38	3,432	10	7,7	32	0,032	4,1	1,5	1,0	0,37	48	7,1
TK-WD38	3,290	10	4,6	46	0,023	3,0	0,49	0,41	0,09	43	7,2
SH-WD38	5,273	10	22	32	0,066	3,3	1,2	0,47	0,16	43	20
KB-WD38	26,015	10	7,6	206	0,31	4,1	4,4	0,51	0,46	40	57
TA-WD38	4,845	10	5,2	39	0,063	2,6	0,87	0,55	0,19	108	8,2
SD-WD38	11,402	10	6,7	51	0,10	4,0	2,9	1,2	0,57	56	15

**2025 жылдың көктем мезгілінде Қазақстанның трансшекаралық өзендерінің алаптарынан іріктеліп алынған
су сынамаларының ерімейтін құрауыштарын (WS) нейтрон-активациялық талдау нәтижелері (37-ші экспедиция)**

Сынама коды	Нақты массасы, г	Na, мг/л	Ca, мг/л	Sc, мкг/л	Cr, мкг/л	Fe, мг/л	Co, мкг/л	Zn, мкг/л	As, мкг/л	Rb, мкг/л	Sr, мкг/л	Zr, мкг/л	Mo, мкг/л	Sb, мкг/л	Cs, мкг/л	Ba, мкг/л	La, мкг/л	Ce, мкг/л	Nd, мкг/л	Th, мкг/л	U, мкг/л
CH-WS37	0,204	0,23	0,37	0,16	1,38	0,51	0,19	1,9	0,094	0,96	3,3	1,39	0,010	0,011	0,065	31	0,277	0,63	0,28	0,097	0,022
UR-WS37	1,789	0,65	2,6	1,51	14,6	4,04	2,08	10,6	0,677	6,29	10,3	13	0,089	0,081	0,522	299	2,4	5,5	2,4	0,73	0,18
IK-WS37	0,389	0,28	1,3	0,33	2,77	1,05	0,49	2,99	0,164	2,05	6,7	3,0	0,019	0,069	0,150	84	0,594	1,4	0,81	0,20	0,054
EK-WS37	0,493	0,30	1,2	0,44	12	1,3	0,64	10	0,233	2,5	7,7	3,52	0,025	0,037	0,181	109	0,736	1,61	0,65	0,25	0,083
TO-WS37	0,258	0,49	0,86	0,16	1,5	0,73	0,53	1,92	0,224	0,85	8,7	1,33	0,013	0,071	0,055	99	0,313	0,716	0,30	0,093	0,043
AY-WS37	0,187	0,99	1,1	0,034	0,50	0,38	0,22	1,7	0,179	0,170	11,8	0,29	0,043	0,072	0,010	46	0,077	0,158	0,07	0,021	0,123
PR-WS37	0,027	0,12	0,2	0,007	0,22	0,024	0,008	0,26	0,003	0,048	2,1	0,057	0,012	0,053	0,003	3,3	0,016	0,032	0,014	0,0054	0,022
IR-WS37	2,257	0,94	5,5	2,1	12	6,1	2,5	19	1,02	15	37	11	0,113	0,136	1,2	416	4,5	10	5,1	1,7	0,73
EM-WS37	13,274	8,3	44	11	47	30	12	78	10	60	355	91	0,664	0,859	4,4	3042	18	45	20	6,6	1,7
IL-WS37	0,180	0,16	0,52	0,12	0,62	0,33	0,13	1,2	0,072	1,02	2,3	1,3	0,009	0,016	0,084	44	0,276	0,64	0,31	0,12	0,037
TK-WS37	0,022	0,029	0,14	0,01	0,15	0,032	0,014	0,16	0,003	0,10	1,3	0,15	0,001	0,002	0,008	4,9	0,026	0,070	0,029	0,012	0,010
SH-WS37	0,202	0,21	0,63	0,15	1,0	0,43	0,18	3,6	0,086	1,36	6,3	1,1	0,011	0,027	0,096	61	0,376	0,87	0,40	0,19	0,10
KB-WS37	0,172	0,31	0,96	0,11	0,67	0,31	0,14	1,1	0,057	0,86	13	0,58	0,023	0,018	0,066	43	0,182	0,42	0,24	0,092	0,12
TA-WS37	0,090	0,072	1,2	0,019	0,25	0,061	0,029	0,58	0,008	0,15	5,1	0,12	0,005	0,006	0,010	17	0,047	0,11	0,068	0,018	0,036
SD-WS37	0,154	0,18	0,79	0,095	0,80	0,27	0,12	1,4	0,060	0,85	5,7	1,26	0,046	0,018	0,055	45	0,249	0,57	0,30	0,096	0,040
Өлшеулердің айқын еместігі (P=0,95), %		15	13	10	12	10	8	20	10	15	15	17	15	10	10	20	10	10	15	12	15

**2025 жылдың күз мезгілінде Қазақстанның трансшекаралық өзендерінің алаптарынан іріктеліп алынған
су сынамаларының ерімейтін құрауыштарын (WS) нейтрон-активациялық талдау нәтижелері (38-ші экспедиция)**

Сынама коды	Нақты массасы, г	Na, мг/л	Ca, мг/л	Sc, мкг/л	Cr, мкг/л	Fe, мг/л	Co, мкг/л	Zn, мкг/л	As, мкг/л	Rb, мкг/л	Sr, мкг/л	Zr, мкг/л	Mo, мкг/л	Sb, мкг/л	Cs, мкг/л	Ba, мкг/л	La, мкг/л	Ce, мкг/л	Nd, мкг/л	Th, мкг/л	U, мкг/л
CH-WS38	1,338	1,12	1,26	0,383	10,7	4,56	1,80	10,8	0,715	7,96	17,6	10,2	0,067	0,062	0,498	250	2,590	4,44	2,40	0,803	0,173
UR-WS38	0,316	0,351	1,36	0,200	2,78	0,576	0,290	1,60	0,137	1,14	6,0	2,32	0,016	0,014	0,066	64	0,400	0,70	0,29	0,110	0,038
IK-WS38	0,333	0,702	1,25	0,186	2,56	0,664	0,296	1,63	0,207	1,13	7,2	2,25	0,017	0,012	0,072	61	0,375	0,660	0,40	0,111	0,031
EK-WS38	0,207	1,09	1,56	0,023	1,17	0,083	0,061	0,70	0,019	0,13	11,4	0,358	0,006	0,005	0,0078	23	0,039	0,08	0,06	0,014	0,0278
TO-WS38	0,264	0,600	0,94	0,183	1,67	0,673	0,433	3,79	0,161	1,09	8,8	0,908	0,036	0,031	0,069	75	0,001	0,70	0,38	0,109	0,056
AY-WS38	0,051	0,404	0,28	0,0034	0,144	0,033	0,017	0,88	0,016	0,023	4,0	0,061	0,319	0,029	0,0013	9,0	0,009	0,014	0,01	0,0020	0,015
PR-WS38	0,111	0,364	1,07	0,017	0,220	0,047	0,019	0,47	0,037	0,093	9,0	0,079	0,034	0,092	0,0075	19	0,036	0,06	0,02	0,012	0,090
IR-WS38	0,192	0,156	0,191	0,191	1,33	0,525	0,227	2,26	0,082	1,19	2,7	1,01	0,067	0,022	0,101	53	0,38	0,66	0,33	0,13	0,11
EM-WS38	0,218	0,802	2,04	0,040	0,271	0,123	0,057	1,18	0,029	0,25	18,3	0,327	0,219	0,008	0,018	31	0,0778	0,13	0,08	0,0268	0,146
IL-WS38	0,664	0,374	6,74	0,407	2,12	1,15	0,407	3,19	0,071	3,5	9,8	5,7	0,033	0,049	0,228	169	0,37	2,0	1,11	0,42	0,165
TK-WS38	0,278	0,174	1,22	0,166	1,03	0,509	0,184	1,33	0,091	1,43	7,4	1,4	0,014	0,018	0,110	69	0,42	0,8	0,39	0,182	0,069
SH-WS38	0,083	0,132	0,546	0,036	0,308	0,111	0,043	0,37	0,018	0,34	4,6	0,413	0,004	0,006	0,019	20	0,11	0,18	0,07	0,0463	0,0699
TA-WS38	0,092	0,082	0,306	0,021	0,221	0,065	0,029	0,50	0,043	0,14	5,2	0,273	0,015	0,006	0,010	17	0,18	0,10	0,05	0,0204	0,0174
KB-WS38	0,285	0,871	1,39	0,126	0,830	0,374	0,166	0,91	0,101	0,81	24,1	0,428	0,062	0,021	0,066	41	0,275	0,47	0,25	0,106	0,199
SD-WS38	0,532	0,494	2,16	0,289	2,42	0,883	0,348	2,83	0,199	2,44	14,7	3,3	0,027	0,039	0,155	153	0,84	1,43	0,85	0,291	0,111
Өлшеулердің айқын еместігі (P=0,95), %		15	13	10	12	10	8	20	10	15	15	17	15	10	10	20	10	10	15	12	15

2025 жылдың көктем мезгілінде Қазақстанның трансшекаралық өзендерінің алаптарынан іріктеліп алынған су сынамаларының ерігіш құрауыштарын (WD) радиохимиялық талдау нәтижелері (37-ші экспедиция)

Үлгі атауы	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

2025 жылдың күз мезгілінде Қазақстанның трансшекаралық өзендерінің алаптарынан іріктеліп алынған су сынамаларының ерігіш құрауыштарын (WD) радиохимиялық талдау нәтижелері. (38-ші экспедиция)

Үлгі атауы	U-238 мБк/л	U-234 мБк/л	U-234/U- 238 қатынасы
CH-WD38	8,2	12,3	1,50
UR-WD38	30,7	54,4	1,77
IK-WD38	14,57	17,7	1,21
EK-WD38	17,9	24,1	1,35
TO-WD38	44,4	82,0	1,85
AY-WD38	52,5	95,8	1,83
PR-WD38	20,2	31,1	1,54
IR-WD38	56	83	1,48
EM-WD38	188	305	1,62
IL-WD38	78,3	119	1,51
TK-WD38	80,8	118	1,46
SH-WD38	270	317	1,17
KB-WD38	669	898	1,34
TA-WD38	93,5	154	1,65
SD-WD38	197	254	1,29

**2025 жылдың көктем мезгілінде Қазақстанның трансшекаралық өзендерінде іріктеліп алынған
сүзілген су сынамаларының (WD) элементтік құрамын ИБП-МС, -ОЭС 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
AIII, 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 жылдың күз мезгілінде Қазақстанның трансшекаралық өзендерінде іріктеліп алынған
сүзілген су сынамаларының (WD) элементтік құрамын ИБП-МС, -ОЭС әдісімен анықтау нәтижелері (38-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-WD38	7,0	0,034	0,35	11	0,025	0,91	3,8	300	0,15	0,97	1,8	0,56	0,030	85	1,9	24	12	77,5	140	0,73
UR-WD38	1,6	<0,02	0,27	14	0,023	1,5	3,3	8,2	<0,02	0,93	0,22	1,9	0,031	100	1,9	14	5,1	59,8	90	0,62
IK-WD38	2,3	0,054	0,34	13	0,034	1,5	3,5	28	0,34	0,87	1,1	1,1	0,052	81	3,7	33	5,5	71,3	234	0,88
EK-WD38	1,5	0,046	0,37	2,0	0,029	1,1	4,1	33	1,90	0,58	0,14	1,2	<0,02	35	12	120	20	51,3	107	0,53
TO-WD38	2,5	0,065	0,31	1,4	0,031	3,2	3,4	98	0,058	1,3	0,49	2,8	<0,02	40	<0,7	43	2,2	56,2	103	0,65
AY-WD38	3,0	<0,02	0,24	1,8	0,021	1,3	2,3	94	0,36	1,0	0,21	3,3	<0,02	45	<0,7	37	3,7	57,6	150	0,83
PR-WD38	1,7	<0,02	0,084	2,4	<0,01	1,3	1,6	9,5	<0,02	0,33	0,28	1,3	<0,02	23	1,4	9,9	3,3	24,8	10,1	0,19
IR-WD38	0,63	<0,02	0,081	1,1	<0,01	4,8	0,39	3,3	0,043	0,81	0,20	3,7	<0,02	15	<0,7	6,5	7,5	22,4	15,8	0,19
EM-WD38	2,3	<0,02	0,17	1,3	<0,01	28	0,42	4,2	<0,02	0,32	0,19	14	<0,02	39	<0,7	8,6	2,9	55,7	165	1,13
IL-WD38	1,5	<0,02	0,13	1,1	<0,01	2,2	0,35	16	<0,02	0,81	0,37	5,6	<0,02	44	<0,7	22	2,8	46,7	24,5	0,42
TK-WD38	0,68	<0,02	0,16	1,3	<0,01	2,6	0,42	22	0,052	0,37	0,093	8,8	<0,02	47	<0,7	51	4,1	56,1	16,6	0,59
SH-WD38	1,5	0,048	0,23	0,84	0,031	4,4	0,65	5,5	0,095	0,56	0,18	24	<0,02	50	2,6	36	2,8	59,1	57,4	0,98
KB-WD38	4,3	0,053	0,62	1,6	0,044	27	1,7	12	0,080	0,61	0,34	39	0,067	52	1,5	280	2,4	160	340	5,56
TA-WD38	0,70	<0,02	0,25	1,1	0,025	1,9	0,66	5,6	0,041	0,43	0,17	6,5	<0,02	96	2,2	24	1,6	68,0	22,4	0,75
SD-WD38	2,1	0,041	0,42	2,4	0,027	5,9	2,0	35	0,41	0,97	0,36	14	<0,02	50	2,6	50	4,3	114	100	2,84
AIII, 6s	0,05	0,02	0,03	0,06	0,01	0,04	0,07	1	0,02	0,03	0,04	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	20	30	15	35	15	30	20	25	12	15	12



**«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