

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ЭКОЛОГИЯ ЖӘНЕ ТАБИҒИ РЕСУРСТАР МИНИСТРЛІГІ**

**«ҚАЗГИДРОМЕТ»
РЕСПУБЛИКАЛЫҚ МЕМЛЕКЕТТІК КӘСІПОРЫНЫ**

**ҚОРШАҒАН ОРТА НЫСАНДАРЫНДАҒЫ УЫТТЫ
ЗАТТАРДЫҢ ТРАНСШЕКАРАЛЫҚ ТАСЫМАЛДАНУЫ
ЖӨНІНДЕГІ 2023 ЖЫЛҒЫ 1 ЖАРТЫ ЖЫЛДЫҒЫНА
АРНАЛҒАН АҚПАРАТТЫҚ БЮЛЛЕТЕНІ**

Астана 2023

	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	2023 жылғы 1 жартыжылдықтағы қоршаған орта компоненттерінің радионуклеидты және макро-микроэлементті талдауының нәтижелері	5
4	Қосымша	17

1. Қазақстан Республикасының трансшекаралық өзендерінің жер үсті су сапасының мониторингі

Жер үсті сулары ластану мониторингісінің мәліметтері 33 трансшекаралық өзендерде 40 гидрохимиялық тұстамалар бойынша өңделген (1.1-кесте):

Қазақстан Республикасы – Ресей Федерациясы

Ертіс – Прииртышское а., Есіл – Долматово а., Тобыл – Милютинка а. және Аққараға 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 – Котяевка 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..

Қазақстан Республикасы – Өзбекстан Республикасы

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

Қазақстан Республикасы – Қырғызстан Республикасы

Шу – Благовещенское а., Талас – Жасөрген а., Асса – Маймақ тж. ст., 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	2023 жылғы 1 жартыжылдықтағы су объектілері және су сапасы көрсеткіштері
1 класс (ең жақсы сапа)	Бұл су пайдалану барлық түрлеріне жарамды	3 су объектісі (3 өзен): Ертіс өзені, Елек (Шілік а.), Қара Ертіс (Боран а.)
2 класс	- су балық өсіру, рекреация, суару, өнеркәсіп үшін жарамды; - тек шаруашылық ауыз сумен жабдықтау үшін қарапайым су дайындау әдісі қажет	1 су объектісі (1 өзен): Қиғаш (ОХТ) өзені.
3 класс	- су рекреация, суару, өнеркәсіп үшін жарамды; - су балықтың тұқы түрлерін өсіру үшін жарамды; лас сорғыш үшін қажет емес; - шаруашылық ауыз сумен жабдықтау үшін қалыпты және қарқынды су дайындау әдістері қажет	
> 3 класс	- су суару және өнеркәсіп үшін	2 су объектісі (2 өзен): Шаған (Чувашинский а.)

	жарамды	(қалқыма заттары), Сарыөзен (Қошанкөл а.) (магний).
4 класс	- су суару және өнеркәсіп үшін жарамды; - шаруашылық ауыз сумен жабдықтау үшін терең су дайындау әдістері қажет	13 су объектісі (13 өзен): Есіл (Долматово а.) (қалқыма заттары), Жайық (Январцево а.) (қалқыма заттары), Сарыөзен (Бостандық а.) (қалқыма заттары), Ор (аммоний-ион, фенолдар*), Елек (Целинный ау.) (аммоний-ионы, фенолдар*, хром (6+)*), Айт (магний, сульфаттар), Үлкен Қобда (аммоний-ионы, фенолдар*), Үй (аммоний ион, магний), Желкуар (Чайковский а.) (минерализация, магний сульфаттар), Тоғызак (ст. Тогузак) (қалқыма заттары) Тоғызак (Михайловка к.) (магний), Қараөзен (Жалпақтал а.) (қалқыма заттары), Шаронова а (магний) өзендері.
5 класс	Су өнеркәсіптің кейбір түрлеріне ғана жарамды - гидроэнергетика, пайдалы қазбаларды өндіру, гидрокөлік	1 су объектісі (1 өзен): Тобыл (Милютинка ауылы) (қалқыма заттар) өзені.
>5 класс	Су пайдаланудың барлық түрлеріне жарамсыз;	3 су объектісі (3 өзен): Тобыл (Аққарға а.) (кальций, магний, хлоридтер, сульфаттар, минерализация), Обаған (кальций, магний, сульфаттар, хлоридтер, минерализация, анионий-ион, қалқыма заттар), Кигаш (қалқыма заттар) өзендері.

* Су объектілерінде су сапасын жіктеудің бірыңғай жүйесі (ҚР АШМ СРК 09.11. 2016 жылғы №151 Бұйрық).

* - бұл кластағы заттар нормаланбайды

Қытай Халық Республикасымен трансшекаралық өзендердегі мониторинг нәтижелері:

Су сапасының класы *	Су пайдалану санаттарының сипаттамасы	2023 жылғы 1 жартыжылдықтағы су объектілері және су сапасы көрсеткіштері
1 класс (ең жақсы сапа)	Бұл су пайдалану барлық түрлеріне жарамды	
2 класс	- су балық өсіру, рекреация, суару, өнеркәсіп үшін жарамды; - тек шаруашылық ауыз сумен жабдықтау үшін қарапайым су дайындау әдісі қажет	2 су объектісі (2 өзен): Қорғас (Ынтылы) (жалпы фосфор, фторидтер), Баянкөл (жалпы фосфор) өзендері.
3 класс	- су рекреация, суару, өнеркәсіп үшін жарамды; - су балықтың тұқы түрлерін өсіру үшін жарамды; лас сорғыш үшін қажет емес; - шаруашылық ауыз сумен жабдықтау үшін қалыпты және қарқынды су дайындау әдістері қажет	4 су объектісі (4 өзен): Іле (магний), Емель (магний), Баянколь (жалпы фосфор), Текес (магний) өзендері.
4 класс	- су суару және өнеркәсіп үшін жарамды; - шаруашылық ауыз сумен жабдықтау үшін терең су дайындау әдістері қажет	

* Су объектілерінде су сапасын жіктеудің бірыңғай жүйесі (ҚР АШМ СРК 09.11. 2016 жылғы №151 Бұйрық).

* - бұл кластағы заттар нормаланбайды

Өзбекстан Республикасымен трансшекаралық өзендердегі мониторинг нәтижелері:

Су сапасының класы *	Су пайдалану санаттарының сипаттамасы	2023 жылғы 1 жартыжылдықтағы су объектілері және су сапасы көрсеткіштері
4 класс	- су суару және өнеркәсіп үшін жарамды; - шаруашылық ауыз сумен жабдықтау үшін терең су дайындау әдістері қажет	3 су объектісі (3 өзен): Сырдария –Көкбұлақ а. (<i>магний, фенолдар*</i>), Сырдария – Азаттық а. (<i>магний, фенолдар*</i>), Келес (өзен сағасы) (<i>сульфаттар, жалпы фосфор, минерализация, фенолдар*</i>) өзендері

* Су объектілерінде су сапасын жіктеудің бірыңғай жүйесі (ҚР АШМ СРК 09.11. 2016 жылғы №151 Бұйрық).

* - бұл кластағы заттар нормаланбайды

Қырғызстан Республикасымен трансшекаралық өзендердегі мониторинг нәтижелері:

Су сапасының класы *	Су пайдалану санаттарының сипаттамасы	2022 жылғы 1 жартыжылдықтағы су объектілері және су сапасы көрсеткіштері
1 класс (ең жақсы сапа)	Бұл су пайдалану барлық түрлеріне жарамды	
3 класс	- су рекреация, суару, өнеркәсіп үшін жарамды; - су балықтың тұқы түрлерін өсіру үшін жарамды; лас сорғыш үшін қажет емес; - шаруашылық ауыз сумен жабдықтау үшін қалыпты және қарқынды су дайындау әдістері қажет	2 су объектісі: (2 өзен): Қарқара (<i>магний, сульфаттар</i>), Асса (<i>қалқыма заттар</i>) өзендері
>3 класс	- су суару және өнеркәсіп үшін жарамды	1 су объектісі: (1 өзен): Шу (<i>фенолдар</i>) өзені.
4 класс	- су суару және өнеркәсіп үшін жарамды; - шаруашылық ауыз сумен жабдықтау үшін терең су дайындау әдістері қажет	3 су объектісі: (3 өзен): Қарабалта (<i>магний, сульфаттар</i>), Ақсу (<i>магний</i>), Токташ (<i>магний</i>) өзендері
5 класс	Су өнеркәсіптің кейбір түрлеріне ғана жарамды - гидроэнергетика, пайдалы қазбаларды өндіру, гидрокөлік	1 су объектісі: (1 өзен): Сарықау (<i>сульфаттар</i>) өзені.
(>5 класс)	Су пайдаланудың барлық түрлеріне жарамсыз;	1 су объектісі: (1 өзен): Талас (<i>қалқыма заттар</i>) өзені.

Су объектілерінде су сапасын жіктеудің бірыңғай жүйесі (ҚР АШМ СРК 09.11. 2016 жылғы №151 Бұйрық).

* - бұл кластағы заттар нормаланбайды

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 **7** трансшекаралық өзенінде **58** жоғары ластану (ЖЛ) жағдайлары тіркелген: Елек өзені (Ақтөбе обл.) – 5 ЖЛ жағдайы, Тобыл өзені (Қостанай обл.) – 24 ЖЛ жағдайлары, Обаған өзені (Қостанай обл.) – 19 ЖЛ жағдайлары, Желқуар өзені (Қостанай обл.) – 7 ЖЛ жағдайлары, Әйет өзені (Қостанай обл.) – 1 ЖЛ жағдайлары, Үй өзені (Қостанай обл.) – 1 ЖЛ, Тоғызақ өзені (Қостанай обл.) – 1 ЖЛ жағдайлары (2-қосымша).

3. 2023 жылғы 1 жартыжылдықтағы қоршаған орта компоненттерінің радионуклеидты және макро-микроэлементті талдауының нәтижелері

«Ядролық физика институты» РМК есеп кезінде 2023 жылдың көктемінде «Қазгидромет» РМК-мен алынған 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

Қоршаған орта объектілерінің радионуклеидтік және элементтік құрамын зерттеу үшін олардың барлық сынамаларын алдын ала дайындау бойынша жұмыстар мынадай аналитикалық әдістермен жүргізілді:

1. Аспаптық гамма-спектрометрия (АГС) - топырақ, түптік шөгінділер үлгілерінің, сондай-ақ судың ерігіш (WD) және ерімейтін (WS) құрауыштарының радионуклеидтік құрамын зерттеуге арналған.
2. Радиохимиялық талдау (РХТ) - судың ерігіш (WD) құрауыштарының радионуклеидтік 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 микроэлементтік құрамын зерттеуге арналған.

Есеп беру кезеңінде АГС әдісімен топырақ пен түптік шөгінділердің барлық үлгілерінің радионуклеидтік 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.

ИБП-МС, -АЭС 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.

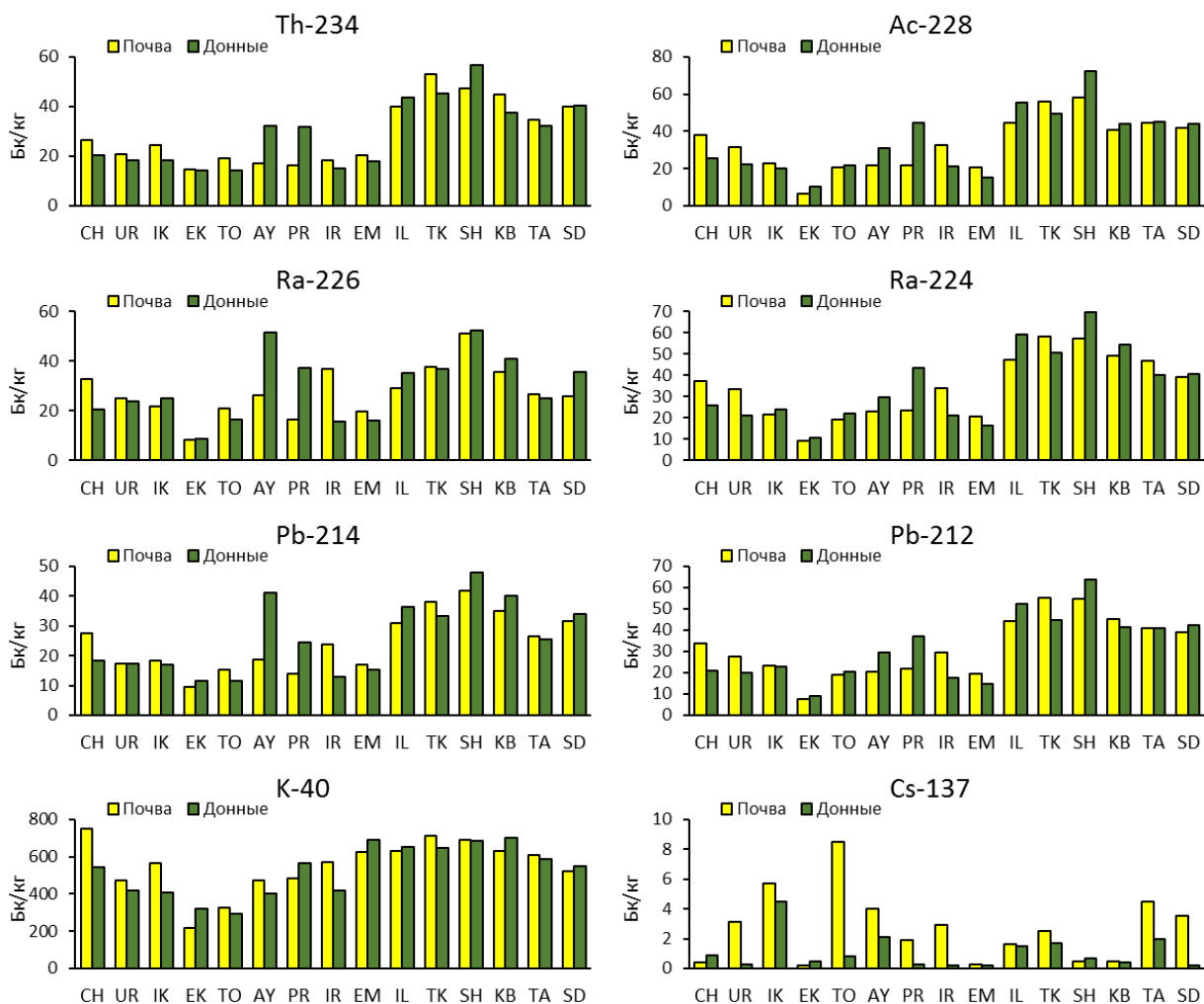
Барлық іріктеліп алынған су сынамаларының ерігіш (WD) құрауыштары ^{226}Ra , ^{234}U және ^{238}U табиғи радионуклидтерінің (ТРН) концентрациясын анықтау үшін радиохимиялық әдіспен (РХ) қосымша талданады. Нәтижелері 8-ші қосымшада келтірілген.

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, спектрметрлік өлшеулердің 1-ші топтамасы) орындалды.

2023 жылдың көктемінде Қазақстанның трансшекаралық өзендерінің алаптарындағы барлық бақылау пунктінде (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.

Оңтүстік-Шығыс және Оңтүстік Қазақстан өзендерінің (Іле, Текес, Шу, Қарабалта, Талас, Сырдария) жағалық топырағында ТРН едәуір мөлшері байқалады, Бк/кг: ^{234}Th – (34.5-52.8), ^{226}Ra – (26.0-51.0), ^{214}Pb – (26.5-41.7), ^{228}Ac – (40.7-58.3), ^{224}Ra – (39.1-58.3), ^{212}Pb – (39.2-55.4), ^{40}K – (524-712). Жалпы алғанда (жекелеген ерекшеліктерден басқа), Қазақстанның Батыс (Шаған, Жайық, Елек), Солтүстік (Тобыл, Аят, Прииртышский ауылының маңындағы Ертіс) және Шығыс (Қара Ертіс, Еміл) аймағындағы өзендердің жағалық топырағында осы радионуклидтердің концентрациясының деңгейі айтарлықтай төменірек, Бк/кг: ^{234}Th – (14.5-26.4), ^{226}Ra – (8.4-36.8), ^{214}Pb – (9.4-27.4), ^{228}Ac – (6.6-37.8), ^{224}Ra – (9.3-37.3), ^{212}Pb – (7.6-34.0), ^{40}K – (217-751).



2-сурет. Қазақстанның трансшекаралық өзендерінің бақылау пунктіндегі топырақ пен түптік шөгінділердегі жекелеген радионуклидтердің концентрациялары (33-ші экспедиция).

Осы заңдылықтан өзгеше ^{137}Cs жасанды радионуклиді (ЖРН) бойынша нәтижелер алынды. ^{137}Cs жасанды радионуклидінің (ЖРН) біршама жоғары (бірақ қауіпті емес) концентрация мәндері Тобыл (Қостанай обл., 8.5 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 өзенінде (4.5 Бк/кг) болатыны анықталды.

Барлық трансшекаралық өзендердің түптік шөгінділерінің радионуклидтік құрамы үшін, жалпы алғанда, осы өзендердің жағалық топырағына сәйкес болатын заңдылықтар сақталады – Оңтүстік-Шығыс және Оңтүстік Қазақстан аймақтарындағы өзендерде ТРН жоғары концентрациялары байқалады. Бұл ретте, барлық өзендердің түптік шөгінділері ішінен, ^{238}U және ^{232}Th топты көпшілік ТРН максималды мәндері Шу өзеніне тиісті екенін айтып өткен жөн, Бк/кг: ^{234}Th –56.6, ^{226}Ra –52.4, ^{228}Ac –72.0, ^{224}Ra –69.8, ^{212}Pb –63.8, яғни оның арнасы осы ТРН-мен ластанған. Осыдан бұрын айтылып өткендей, 1964 жылдың желтоқсан айында № 2 Ақ-Тұз кенішінің қалдық қоймасы бөгетінің бұзылуы – сол өзен арнасының экологиялық ластануының себебі ретінде болуы ықтимал.

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 жөніндегі (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, 33-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-S33	32.8	15.2	37.8	22.8	751	31.3	69.3
UR-S33	24.9	11.5	31.7	19.2	473	19.7	50.7
IK-S33	21.9	10.1	22.6	13.7	567	23.6	47.4
EK-S33	8.4	3.9	6.6	4	217	9.1	17.0
TO-S33	20.8	9.6	20.6	12.4	328	13.7	35.7
AY-S33	26.3	12.2	21.9	13.2	471	19.6	45.0
PR-S33	16.4	7.6	21.5	13	486	20.3	40.9
IR-S33	36.8	17	32.4	19.6	569	23.7	60.3
EM-S33	19.9	9.2	20.3	12.3	626	26.1	47.6
IL-S33	29.3	13.5	44.6	26.9	629	26.2	66.6
TK-S33	37.7	17.4	56.1	33.9	712	29.7	81.0
SH-S33	51	23.6	58.3	35.2	688	28.7	87.5
KB-S33	35.6	16.5	40.7	24.6	630	26.3	67.4
TA-S33	26.7	12.3	44.6	26.9	609	25.4	64.6
SD-S33	26	12	41.7	25.2	524	21.9	59.1
Орташа әлемдік	33	15	45	27	420	18	60

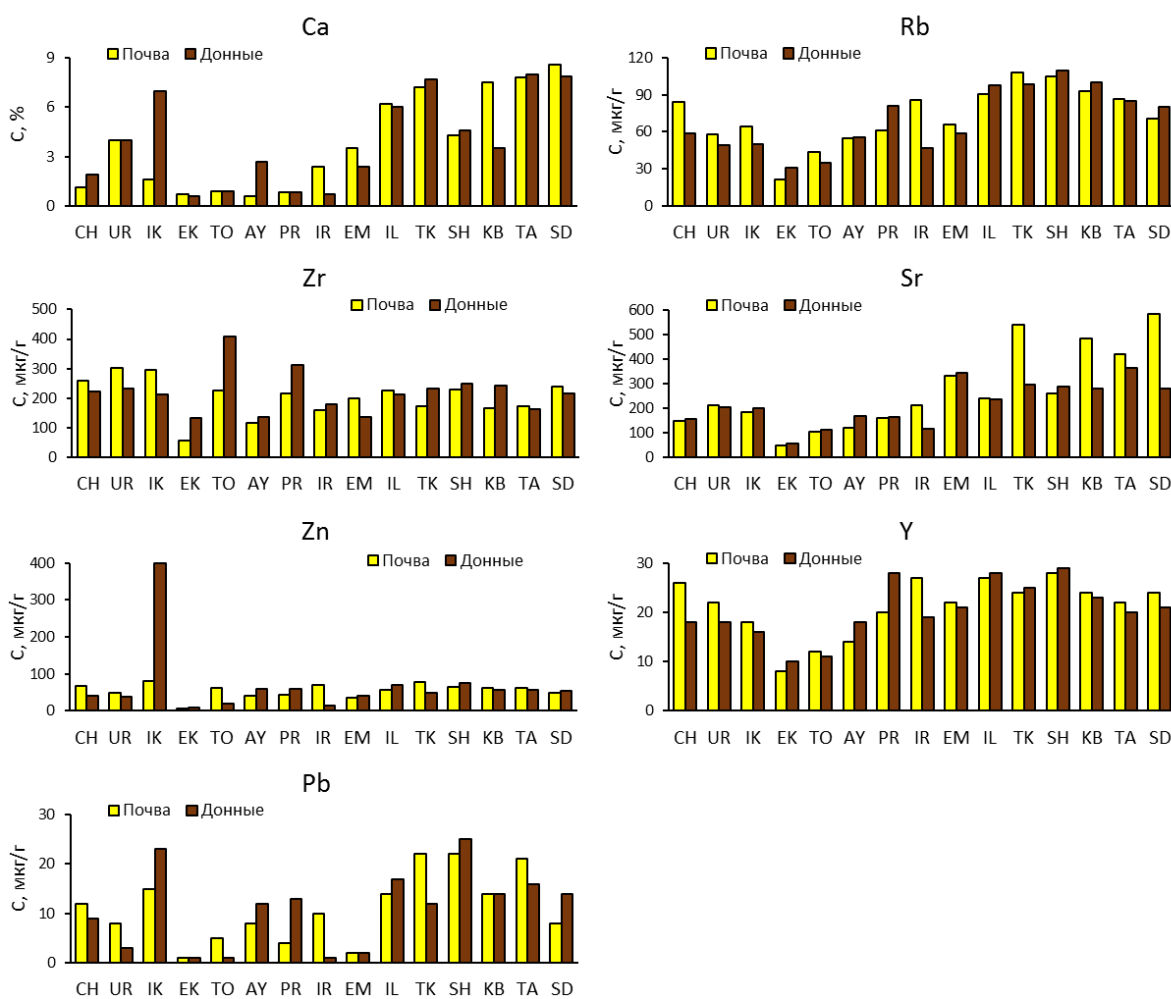
2-кесте - Түптік шөгінділер сынамаларындағы радионуклидтердің меншікті активтілігі бойынша есептелген сіңірілген доза қуатының мәндері, 33-ші экспедиция

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-B33	20.5	9.5	25.2	15.2	544	22.7	47.4
UR-B33	24	11.1	22.4	13.5	420	17.5	42.1
IK-B33	24.9	11.5	20	12.1	409	17.1	40.7
EK-B33	8.8	4.1	10.2	6.2	319	13.3	23.6
TO-B33	16.3	7.5	21.4	12.9	292	12.2	32.6
AY-B33	51.6	23.8	30.8	18.6	400	16.7	59.1
PR-B33	37.1	17.1	44.7	27	566	23.6	67.7
IR-B33	15.8	7.3	21.3	12.9	417	17.4	37.6
EM-B33	16.2	7.5	15.4	9.3	689	28.7	45.5
IL-B33	35.2	16.3	55.5	33.5	653	27.2	77.0
TK-B33	37	17.1	49.5	29.9	646	26.9	73.9
SH-B33	52.4	24.2	72	43.5	685	28.6	96.3
KB-B33	40.9	18.9	44.1	26.6	704	29.4	74.9
TA-B33	25	11.6	44.8	27.1	585	24.4	63.1
SD-B33	35.7	16.5	44.1	26.6	549	22.9	66.0
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 $0,3 \text{ мкГр/сағ}^{-1}$ аспайтын учаскелер

бөлінеді», қайта есептегенде $300 \text{ нГр} \cdot \text{сағ}^{-1}$ 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 2023 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, 33-ші экспедиция)

РФТ әдісі арқылы алынған графиктер мен кестелік деректерден (3-4 қосымшалар) шығатыны (осыдан бұрын анықталғандай), сілтілік және сілтілік жер элементтердің (Ca, Rb, Sr) жоғары мәнді концентрациялары Оңтүстік-Шығыс және Оңтүстік Қазақстан аймақтарындағы өзендердің топырағы мен түптік шөгінділерінде байқалады. Іле, Текес, Шу, Қарабалта, Талас және Сырдария өзендерінің түптік шөгінділерінде айтарлықтай концентрацияда Y және Pb сияқты элементтер бар.

Бұдан басқа, Қазақстан шекарасы Елек өзенімен қиылысатын жерде орналасқан ІК бақылау пунктіндегі түптік шөгінділердегі Zn (399 мкг/г) максималды мөлшеріне ерекше назар аудару қажет. Елек өзенінде сынамалар екі жерде алынады: осы өзеннің Қазақстаннан РФ-на шығатын жерінде орналасқан

ЕК БП-де және ІК БП-де, бұл өзен қайтадан Қазақстанға келіп құйғанда, ол Жайық өзенінің саласы болып табылады. Сондай-ақ басқа өлшенген элементтер бойынша да ЕК БП қарағанда ІК БП-де олардың жоғары мөлшері байқалады. Бұдан шығатыны, трансшекаралық мемлекет аумағында ағып жатқан Елек өзенінің арнасын ұлы элементтермен ластау көзі (немесе көздері) болатындығы.

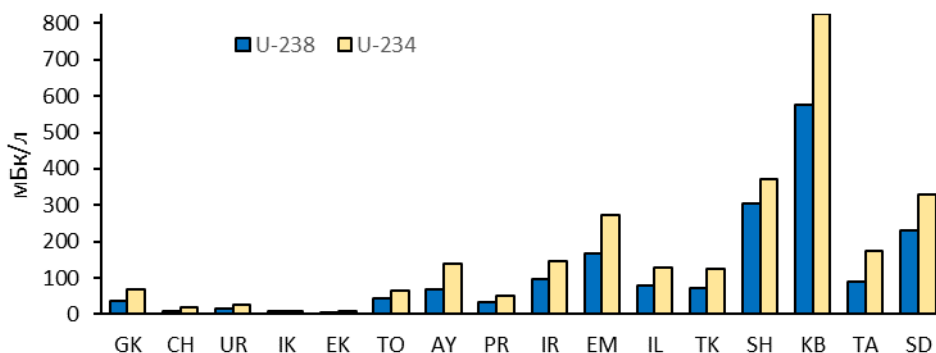
Төменде көрсетілген өзендердің түптік шөгінділерінде жеке элементтердің көп мөлшерде болуы анықталды, мкг/г:

- Жайық өз.: Ni – 69 мкг/г;
- Елек өз. (ІК): Zn – 399 мкг/г, Mo – 1.5 мкг/г, Pb – 23 мкг/г;
- Тобыл өз.: Zr – 408 мкг/г, Mo – 1.9 мкг/г;
- Аят өз.: Mn – 0.205%, Fe – 4.89%, Ni – 72 мкг/г, Cu – 48 мкг/г, Mo – 1.8 мкг/г;
- Ертіс өз. (PR): Ti – 0.406%, Zr – 313 мкг/г, Pb – 13 мкг/г;
- Еміл өз.: V – 140 мкг/г; Mo – 1.6 мкг/г;
- Іле өз.: Rb – 98 мкг/г, Zr – 213 мкг/г, Mo – 1.7 мкг/г, Pb – 17 мкг/г;
- Текес өз.: Ca – 7.7%, Rb – 99 мкг/г, Zr – 234 мкг/г;
- Шу өз.: Ca – 4.6%, Zn – 75 мкг/г, Rb – 110 мкг/г, Zr – 248 мкг/г, Mo – 1.8 мкг/г, Pb – 25 мкг/г;
- Қарабалта өз.: K – 2.23%, Ti – 0.41%, V – 160 мкг/г, Rb – 100 мкг/г, Zr – 244 мкг/г, Mo – 1.8 мкг/г, Pb – 14 мкг/г;
- Талас өз.: Ca – 8%, Sr – 362 мкг/г;
- Сырдария өз.: Ca – 7.9%, Pb – 14 мкг/г.

Келтірілген деректерден шығатыны, өткен көктемгі маусымда келесі өзендердің арналары химиялық элементтермен көбірек ластанған болып шықты: Аят өзені – ластану көздері белгісіз, бұл ақпаратты алу қажет; сондай-ақ Шу, Қарабалта өзендері – ластану көздері ретінде Ақ-Түз кен орнында кенді өнеркәсіптік қайта өңдеу қалдықтары және «Қара-Балта» ТҚК (Қырғызстан) радиоактивтік қалдықтарды сақтау қоймасы болуы ықтимал.

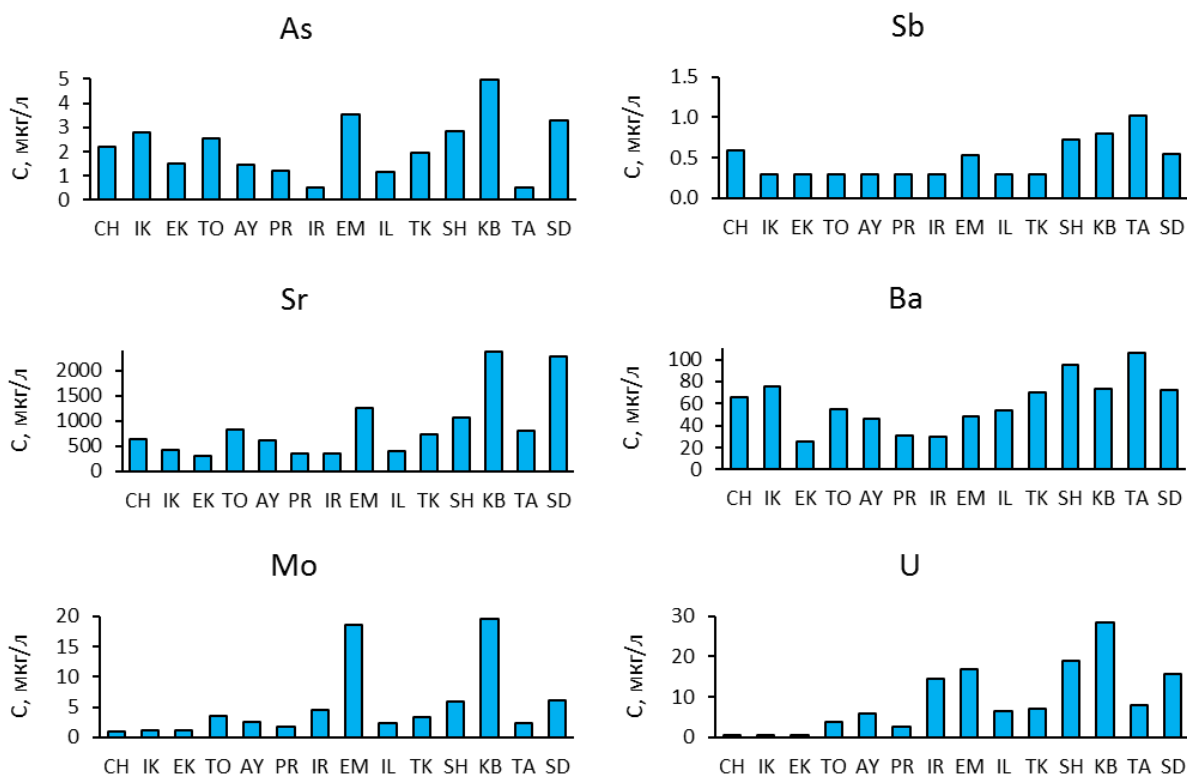
4-суретте Қазақстанның барлық бақыланатын трансшекаралық өзендерінің суларындағы U-238 және U-234 уран изотоптарының 2023 жылғы көктемдегі концентрациясының мәндері ұсынылған. Осы радионуклидтер концентрацияларының үлкен мәндері Оңтүстік және Оңтүстік-Шығыс Қазақстандағы өзендерге тиісті екендігі көрініп тұр, олар: Сырдария өз., Талас өз., Еміл өз., Ертіс өз. (IR), Шу өз., және әсіресе, Қарабалта өзені. Осы өзендердің алабында орналасқан мамандандырылған кәсіпорындардан (Қарабалта, Ақ-Түз, Востокредмет және т.б.) шығатын радиоактивтік

қалдықтардың едәуір мөлшерін ескере отырып, олардың суларының радионуклидтік және элементтік құрамын тұрақты бақылап отыру қажет.



4-сурет. 2023 жылғы көктемде Қазақстанның трансшекаралық өзендерінің алабында іріктеліп алынған су сынамаларының ерігіш құрауыштарын (WD) радиохимиялық талдау нәтижелері (33-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 өзендердің: Қарабалта өз., Талас өзендерінің суларында U (28.3 мкг/л дейін), Mo (19.5 мкг/л дейін), Sr (2380 мкг/л дейін) және Ba (106.1 мкг/л дейін) едәуір мөлшері байқалатынын атап өтуге болады (5-сурет).



5-сурет. 2023 жылғы көктемде Қазақстанның трансшекаралық өзендерінің суларындағы U, Mo, Sr және Ba мөлшері (33-ші экспедиция)

Келесі өзендердің суларының құрамындағы қоспа-элементтердің концентрациясы максималды мәндерге ие, олардың кейбірін ШРҚ_{ҚР} [«Су

көздеріне, шаруашылық-ауыз су мақсаты үшін су жинау орындарына, шаруашылық-ауыз сумен жабдықтауға және суды мәдени-тұрмыстық пайдалану орындарына және су объектілерінің қауіпсіздігіне қойылатын санитариялық-эпидемиологиялық талаптар» санитариялық қағидаларын бекіту туралы Қазақстан Республикасы Ұлттық экономика министрінің 2023 жылғы 20 ақпандағы № 26 бұйрығы. Қазақстан Республикасының Әділет министрлігінде 2023 жылы 20 ақпанда № 31934 тіркелді] және (немесе) ШРК_{ДДҮ} [Guidelines for drinking-water quality Fourth edition incorporating the first and second addenda, Geneva: World Health Organization; 2022. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO, 614 p.] мәндерімен салыстыруға болады, мкг/л:

- Шаған өз. (CH): P (ШРК_{ҚР} = 100) – 70,
Pb (ШРК_{ДДҮ} = 10) – 3.2,
Ba (ШРК_{ҚР} = 100) – 65.3,
Zn (ШРК_{ҚР}, Zn²⁺ = 5000, ШРК_{ДДҮ} = 10) – 74.7;
- Жайық өз. (UR): Cu (ШРК_{ҚР} = 1000, ШРК_{ДДҮ} = 2000) – 10.7;
- Елек өз. (IK): As (ШРК_{ҚР} = 50, ШРК_{ДДҮ} = 10) – 2.8,
Cu – 16.1,
Ba – 75.5;
- Елек өз. (EK): Ni (ШРК_{ҚР} = 100, ШРК_{ДДҮ} = 70) – 13.0,
P – 85,
Cr (ШРК_{ҚР}, Cr⁶⁺ = 50, ШРК_{ДДҮ} = 50) – 9.3;
- Тобыл өз. (TO): As – 2.5,
Co (ШРК_{ҚР} = 100 мкг/л) – 0.86,
Pb – 4.2,
Ca (ШРК жоқ) – 90.9,
Ni – 8.9,
Na (ШРК жоқ) – 126 мг/л;
- Ертіс өз. (PR): Co -0.94,
Fe – 193,
Zn – 57.7;
- Еміл өз. (EM): As – 3.5,
Mo (ШРК_{ДДҮ} = 70) – 18.7,
Pb – 3.8,
U (ШРК_{ДДҮ} = 30) – 17.0,
Sr (ШРК_{ҚР} = 7000) – 1250,
Ca – 98.1 мг/л,
Na – 127 мг/л;
- Шу өз. (SH): As – 2.3,
Co – 1.0,
Pb – 4.6,
P – 66,
U – 18.8,
Ba – 94.9,
Zn – 70.8,

- Қарабалта өз. (К В):
 - Ca – 102 мг/л;
 - As – 5.0,
 - Co – 0.9,
 - La (ШПК жоқ) – 0.32
 - Mo – 19.5,
 - Ni – 6.9,
 - U – 28.3,
 - Fe – 412,
 - Sr – 2380,
 - Ca – 97.1 мг/л,
 - Ba – 72.9;
- Талас өз. (ТА):
 - Sb – 1.03,
 - Ba – 106;
- Сырдария өз. (SD):
 - As – 3.3,
 - Ni – 8.1,
 - Ba – 72.2,
 - Sr – 2270,
 - Pb – 2.0,
 - U – 15.8,
 - Ca – 135 мг/л,
 - Na – 96 мг/л

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), 33-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-WD33	0.044	0.653	0.004	0.108	0.012	0.091	0.91
UR-WD33	0.04	0.502	0.004	0.103		0.046	0.70
IK-WD33	0.056	0.755	0.004	0.1		0.059	0.97
EK-WD33	0.03	0.251	0.004	0.034		0.043	0.36
TO-WD33	0.051	0.551	0.014	0.14		0.119	0.88
AY-WD33	0.029	0.462	0.01	0.042		0.087	0.63
PR-WD33	0.024	0.307	0.007	0.039		0.05	0.43
IR-WD33		0.298	0.018	0.018		0.049	0.38
EM-WD33	0.071	0.483	0.075	0.128	0.011	0.179	0.95

IL-WD33	0.023	0.539	0.009	0.04		0.059	0.67
TK-WD33	0.039	0.701	0.014	0.041		0.106	0.90
SH-WD33	0.057	0.949	0.023	0.152	0.015	0.153	1.35
KB-WD33	0.099	0.729	0.078	0.06	0.016	0.34	1.32
TA-WD33		1.061	0.009	0.021	0.021	0.114	1.23
SD-WD33	0.066	0.722	0.024	0.067	0.011	0.324	1.21
ШПК, мкг/л	50	100	250	30	50	7000	

Салыстыру мақсатында қауіптіліктің 1 және 2-ші класына жататын: Ва, Рb, U, Sb, As, Мо 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), 33-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-WD33	0.221	0.093	0.014	0.325	0.03	0.015	0.70
UR-WD33	0.2	0.072	0.015	0.309		0.02	0.62
IK-WD33	0.28	0.108	0.015	0.299		0.017	0.72
EK-WD33	0.151	0.036	0.015	0.102		0.018	0.32
TO-WD33	0.253	0.079	0.052	0.421		0.13	0.94
AY-WD33	0.143	0.066	0.035	0.127		0.2	0.57
PR-WD33	0.12	0.044	0.025	0.117		0.089	0.40
IR-WD33		0.043	0.065	0.054		0.486	0.65
EM-WD33	0.353	0.069	0.266	0.383	0.027	0.566	1.66
IL-WD33	0.117	0.077	0.033	0.12		0.22	0.57
TK-WD33	0.193	0.1	0.048	0.122		0.234	0.70
SH-WD33	0.286	0.136	0.084	0.457	0.036	0.628	1.63
KB-WD33	0.497	0.104	0.279	0.179	0.04	0.945	2.04
TA-WD33		0.152	0.033	0.063	0.051	0.266	0.57
SD-WD33	0.329	0.103	0.086	0.202	0.027	0.526	1.27
ШПК, мкг/л	10	700	70	10	20	30	

3-ші және 4-ші кестелерде ұсынылған нәтижелер ҚР трансшекаралық өзендерінің сулары $K_{злк}$ көрсеткішінің мәні бойынша 1-ге жақын екенін көрсетеді. ҚР нормативтері бойынша осы өзендердің сулары үшін $K_{злк}$ көрсеткіші 15 бақылау пунктiнiң (БП) iшiнен 4-уiнде 1.0 санитариялық мәнінен асады. ДДҰ нормалары бойынша $K_{злк}$ көрсеткішінің көтеріңкі болуы Қазақстанның трансшекаралық өзендерінің тек 3 БП ғана байқалады.

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

**Жер үсті суларының сапасы туралы ақпарат
2023 жылдың 1 жартыжылдығындағы ҚР трансшекаралық өзендері**

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., Долматово а. 0,4 км төмен	4 класс	Қалқыма заттар – 12,7 мг/дм ³ , фенолдар – 0,0020 мг/дм ³ . Қалқыма заттар және фенолдар концентрациясы фондық кластан асады
Тобыл өзені Аққарға а.тұстамасы, ауылдан ОШ қарай 1 км, су бекеті тұстамасы	нормаланбайды (>5 класс)	кальций – 339,9 мг/дм ³ , магний – 410,8 мг/дм ³ , минерализация – 7046,8 мг/дм ³ , сульфаттар - 1628,1 мг/дм ³ , хлоридтер – 2757,533 мг/дм ³ , қалқыма заттар – 57,05 мг/дм ³ . Кальций, магний, минерализация, хлоридтер, сульфаттар, қалқыма заттардың концентрациялары фондық кластан асады.
Тобыл өзені Милютинка а. тұстамасы, ауыл шегінде, су бекеті тұстамасында	5 класс	қалқыма заттар – 30,46 мг/дм ³ . Қалқыма заттардың концентрациясы фондық кластан асады.
Әйет өзені, Варваринка а. тұстамасы, су бекеті тұстамасындағы селодан 0,2 км жоғары	4 класс	магний – 56,6 мг/дм ³ , сульфаттар – 354,65 мг/дм ³ . Магний, сульфаттардың концентрациясы фондық кластан асады.
Обаған өзені, Ақсуат к. тұстамасы, су бекеті тұстамасындағы селодан Ш қарай 4 км	нормаланбайды (>5 класс)	кальций –204,067 мг/дм ³ , магний – 301,2 мг/дм ³ , минерализация – 6277,783 мг/дм ³ , сульфаттар – 1874,5 мг/дм ³ , хлоридтер – 1947,4 мг/дм ³ , аммоний-ион – 2,78 мг/дм ³ , қалқыма заттар – 61,483 мг/дм ³ ,. Кальций, магний, минерализация, сульфаттар, хлоридтер, аммоний-ион, қалқыма заттардың концентрациясы фондық кластан асады.
Тоғызак өзені, Тоғызак ст. тұстамасы, Тоғызак ст. СШ қарай 1,5 км, су бекеті тұстамасында	4 класс	магний – 56,6 мг/дм ³ , қалқыма заттар – 30,867 мг/дм ³ ,. Магний, концентрациясы фондық кластан аспайды. Қалқыма заттардың концентрациясы фондық кластан асады.
Тоғызак өзені, Михайловка к., тұстамасы, ауылдан СБ қарай 1,1 км, су бекеті тұстамасында	4 класс	магний- 67,7 мг/дм ³ .
Үй өзені, Уйское а. тұстамасы,: Уйское а Ш қарай 0,5 км, г/б тұстамасында	4 класс	магний – 52,2 мг/дм ³ , аммоний-ион – 1,22 мг/дм ³ . Магний, аммоний-ион концентрациясы фондық кластан асады.
Желқуар өзені, Чайковское а тұстамасы, ауылдан ОШ қарай 0,5 км, г/б тұстамасында	4 класс	Магний – 68,0 мг/дм ³ , минерализация– 1554,8 мг/дм ³ , сульфаттра – 369,367 мг/дм ³ . Магний, минерализация, сульфаттар концентрациясы фондық кластан асады.
Жайық өзені Январцево ауылынан 0,5 км төмен	4 класс	қалқыма заттар – 21,7 мг/дм ³ . Қалқыма заттар нақты концентрациясы фондық кластан асады.
Шаған өзені тұстама Чувашинский ауылы	2 класс	қалқыма заттар – 22,2 мг/дм ³ . Қалқыма заттар нақты концентрациясы фондық кластан асады.
Қараөзен өзені, Жалпақтал ауылы	4 класс	қалқыма заттар – 23,2 мг/дм ³ . Қалқыма

тұстамасы		заттар нақты концентрациясы фондық кластан асады.
Қараөзен өзені , Қайыңды ауылы тұстамасы	3 класс	магний – 28,87 мг/дм ³ , аммоний ионы – 0,653 мг/дм ³
Сарыөзен өзені , Бостандық ауылы тұстамасы	4 класс	қалқыма заттар – 23 мг/дм ³ . қалқыма заттар нақты концентрациясы фондық кластан асады.
Сарыөзен өзені , Қошанкөл ауылы тұстамасы	3 класс	магний – 25,6 мг/дм ³ .
Елек өзені , Целинный ауылынан 1,0 км оңтүстік – шығысқа, Елек өзенінің сол жақ жағалауы.	4 класс	Аммоний-ионы – 1,261 мг/дм ³ . Фенолдар* – 0,0018 мг/дм ³ . Хром(6+) – 0,0653 мг/дм ³ . Аммоний-ионның, фенолдардың және хром(6+) концентрациялары фондық кластан асады.
Елек өзені , Шілік ауылы тұстамасы	1 класс	
Үлкен Қобда , Қобда ауылы, Новоалексеевка ауылының шетінен оңтүстік-шығысқа 1 км, Темірбетонды автожол көпірінен (белдемінен) 400 м төмен	4 класс	Аммоний-ионы – 1,47 мг/дм ³ . Фенолдар* – 0,0018 мг/дм ³ . Аммоний-ионның және фенолдардың концентрациялары фондық кластан асады.
Ор өзені , Бөгетсай ауылы, ауылдан 0,3 км төмен, Бөгетсай өзенінің құйылысынан 0,2 км төмен:	4 класс	Аммоний-ионы – 1,296 мг/дм ³ . Фенолдар* – 0,0019 мг/дм ³ . Аммоний-ионының және фенолдардың концентрациялары фондық кластан асады.
Шаронова тармағы аул.Ганюшкино, су бекетінің тұсы	4 класс	магний – 34,3 мг/дм ³ . Магнийдің нақты концентрациясы фондық кластан асады.
Қиғаш өзені аул.Котяевка, су бекетінің тұсы	нормаланбайды (>5 класс)	қалқыма заттар – 160,3 мг/дм ³ . Қалқыма заттардың 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	4 класс	Магний – 30,4 мг/дм ³ , фенолдар 0,0012 мг/дм ³ . Магний, фенолдар концентрациясы фондық кластан аспайды.
Сырдария өзені , Азаттық ауылы (ауылдан 5 км –Сырдария өзені арқылы көпір) тұстамасы	4 класс	Магний – 34,8 мг/дм ³ , фенолдар – 0,0013 мг/дм ³ .
Келес өзені , Келес өзенінің сағасынан 1,2 км жоғары тұстамасы	нормаланбайды (>3 класс)	Қалқыма заттар – 28,0 мг/дм ³ . Қалқыма заттардың 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	нормаланбайды (>3 класс)	фенолдар – 0,0012 мг/дм ³ . Фенолдардың концентрациясы фондық кластан аспайды.
Талас өзені Жасөркен а., Жасоркен а. 0,7 км жоғары, су бекеті тұстамасында	нормаланбайды (>5 класс)	қалқыма заттар – 44,33 мг/дм ³ . Қалқыма заттардың концентрациясы фондық кластан асады.

Аса өзені Шөлдала шағын ауданы (көпір үсті) , Құмшағал а/о.	3 класс	магний – 22,75 мг/дм ³ .
Ақсу өзені , Ақсу а. 0,5 км жоғары, Ақсу өзені сағасынан 10 км тұстамасы	4 класс	магний – 60,92 мг/дм ³ , сульфаттар – 374,83мг/дм ³ . Магнийдің және сульфаттардың концентрациясы фондық кластан асады.
Тоқташ өзені , Қырғызстанмен шекарада, Жауғаш Батыр а. ауыл шегіндегі өзен сағасынан 78 км қашықтықта тұстамасы	4 класс	магний – 56,73 мг/дм ³ , сульфаттар – 386,50мг/дм ³ . Магнийдің және сульфаттардың концентрациясы фондық кластан асады.
Қарабалта өзені , Қырғызстанмен шекарада, Баласағұн а., өзен сағасынан 29 км тұстамасы	4 класс	магний – 70,03 мг/дм ³ , сульфаттар – 504,17 мг/дм ³ . Магнийдің және сульфаттардың концентрациясы фондық кластан аспайды.
Сарықау өзені , Қырғызстанмен шекарада, Шу өзеніне құйғанға дейін 35км, Мерке ауылынан 63 км тұстамасы	5 класс	сульфаттар – 625,67 мг/дм ³ . Сульфаттардың концентрациясы фондық кластан асады.
Қарқара өзені , каладан шыққанда (су бекеті тұстамасында)	3 класс	магний – 24,317 мг/дм ³ . Концентрация магния превышает фоновый класс.

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

Су объектісі және тұстама	Физика-химиялық параметрлердің сипаттамасы	
Қара Ертіс өзені Боран а., Боран а.шегінде; су бекетінен 0,3 км жоғары; су өлшеу бекетінің тұстамасында (09) оң жағалау	1 класс	
Емел өзені , Емел өз. – Қызылту а., тұстамасы	3 класс	магний – 29,2 мг/дм ³ . Магний концентрациясы фондық кластан асады.
Гле өзені , тұстама Добын ай. (су бекеті тұстамасында)	3 класс	магний - 23,647 мг/дм ³ . Магний концентрациясы фондық кластан асады.
Текес өзені , Текес өз. - Текес а., (су бекеті тұстамасында)	3 класс	магний -23,75 мг/дм ³ . Магний концентрациясы фондық кластан асады.
Қорғас өзені , тұстама Басқұншы а. (су бекеті тұстамасында)	2 класс	жалпы фосфор -0,194 мг/дм ³ , Жалпы фосфор, концентрациялары фондық кластан асады
Қорғас өзені , Ынталы заставасы тұстамасында	2 класс	жалпы фосфор -0,184 мг/дм ³ , Жалпы фосфор, концентрациялары фондық кластан асады.
Баянкөл өзені , Баянкөл а., (су бекеті тұстамасында)	3 класс	Жалпы фосфор-0,123 мг/дм ³ . Жалпы фосфор концентрациясы фондық кластан асады.

2023 жылғы 1 жарты жылдықтағы 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
Елек өзені, Ақтөбе облысы, Целинный ауылынан 1,0 км оңтүстік – шығысқа, Елек өзенінің сол жақ жағалауы.	1 ЖЛ	02.02.2023 ж.	03.02.2023 ж.	Хром (6+)	мг/дм ³	0,081
	1 ЖЛ	02.03.2023 ж.	03.03.2023 ж.	Хром (6+)	мг/дм ³	0,096
	1 ЖЛ	04.04.2023 ж.	05.04.2023 ж.	Хром (6+)	мг/дм ³	0,109
	1 ЖЛ	03.05.2023 ж.	04.05.2023 ж.	Хром (6+)	мг/дм ³	0,063
	1 ЖЛ	01.06.2023 ж.	02.06.2023 ж.	Хром (6+)	мг/дм ³	0,07
Әйет өз, Қостанай облысы, Варваринк а с. тұстамасы, селодан с/б тұстамасында 0,2 км жоғары	1 ЖЛ	16.05.2023 ж.	17.05.2023 ж.	Жалпы темір	мг/дм ³	0,36
Обаған өзені, Ақсуат а. тұстамасы, с/б тұстамасында, ауылдан шығысқа қарай 4 км	1 ЖЛ	05.01.2023 ж.	06.01.2023 ж.	Хлоридтер	мг/дм ³	3764,8
	1 ЖЛ	05.01.2023 ж.	06.01.2023 ж.	Кальций	мг/дм ³	320,6
	1 ЖЛ	05.01.2023 ж.	06.01.2023 ж.	Сульфаттар	мг/дм ³	2190,2
	1 ЖЛ	05.01.2023 ж.	06.01.2023 ж.	Магний	мг/дм ³	553,3
	1 ЖЛ	05.01.2023 ж.	06.01.2023 ж.	Минерализация	мг/дм ³	9686
	1 ЖЛ	09.02.2023 ж.	13.02.2023 ж.	Хлоридтер	мг/дм ³	2743,8
	1 ЖЛ	09.02.2023 ж.	13.02.2023 ж.	Кальций	мг/дм ³	350,7
	1 ЖЛ	09.02.2023 ж.	13.02.2023 ж.	Сульфаттар	мг/дм ³	4764,6
	1 ЖЛ	09.02.2023 ж.	13.02.2023 ж.	Магний	мг/дм ³	395,2
	1 ЖЛ	09.02.2023 ж.	13.02.2023 ж.	Минерализация	мг/дм ³	12040,4
	1 ЖЛ	09.03.2023 ж.	10.03.2023 ж.	Хлоридтер	мг/дм ³	3506,0
	1 ЖЛ	09.03.2023 ж.	10.03.2023 ж.	Кальций	мг/дм ³	350,7
	1 ЖЛ	09.03.2023 ж.	10.03.2023 ж.	Сульфаттар	мг/дм ³	2593,6
	1 ЖЛ	09.03.2023 ж.	10.03.2023 ж.	Магний	мг/дм ³	529,0
	1 ЖЛ	09.03.2023 ж.	10.03.2023 ж.	Минерализация	мг/дм ³	10033,8
	1 ЖЛ	09.03.2023 ж.	10.03.2023 ж.	Аммоний-ионы	мг/дм ³	7,64
	1 ЖЛ	10.04.2023 ж.	11.04.2023 ж.	Хлоридтер	мг/дм ³	1077,7
1 ЖЛ	10.04.2023 ж.	11.04.2023 ж.	Магний	мг/дм ³	182,4	

	1 ЖЛ	10.04.2023 ж.	11.04.2023 ж.	Минерализация	мг/дм ³	2971,5
Үй өзені, Үйское с. тұстамасы, с/б тұстамасында Үйское селодан ІІІ қарай 0,5 км	1 ЖЛ	04.04.2023 ж.	07.04.2023 ж.	Жалпы темір	мг/дм ³	0,77
Тоғыззақ өзені, Тоғыззақ ст., с/б тұстамасында Тоғыззақ ст. СБ қарай 1,5 км	1 ЖЛ	04.04.2023 ж.	07.04.2023 ж.	Жалпы темір	мг/дм ³	1,06
Тобыл өзені, Аққарға а, ауылдан ОШ қарай 1 км, г/б тұстамасында	1 ЖЛ	18.01.2023 ж.	26.01.2023 ж.	ОХТ	мг/дм ³	71,9
	1 ЖЛ	18.01.2023 ж.	19.01.2023 ж.	Хлоридтер	мг/дм ³	5084,9
	1 ЖЛ	18.01.2023 ж.	19.01.2023 ж.	Магний	мг/дм ³	784,3
	1 ЖЛ	18.01.2023 ж.	19.01.2023 ж.	Кальций	мг/дм ³	581,2
	1 ЖЛ	18.01.2023 ж.	19.01.2023 ж.	Сульфаттар	мг/дм ³	1843,4
	1 ЖЛ	18.01.2023 ж.	19.01.2023 ж.	Минерализация	мг/дм ³	10953,5
	1 ЖЛ	14.02.2023 ж.	16.02.2023 ж.	Хлоридтер	мг/дм ³	4390,1
	1 ЖЛ	14.02.2023 ж.	16.02.2023 ж.	Магний	мг/дм ³	687
	1 ЖЛ	14.02.2023 ж.	16.02.2023 ж.	Кальций	мг/дм ³	501
	1 ЖЛ	14.02.2023 ж.	16.02.2023 ж.	Сульфаттар	мг/дм ³	2689,7
	1 ЖЛ	14.02.2023 ж.	16.02.2023 ж.	Минерализация	мг/дм ³	11010,2
	1 ЖЛ	15.03.2023 ж.	20.03.2023 ж.	Хлоридтер	мг/дм ³	4725,5
	1 ЖЛ	15.03.2023 ж.	20.03.2023 ж.	Магний	мг/дм ³	589,8
	1 ЖЛ	15.03.2023 ж.	20.03.2023 ж.	Кальций	мг/дм ³	501,0
	1 ЖЛ	15.03.2023 ж.	20.03.2023 ж.	Сульфаттар	мг/дм ³	3842,4
	1 ЖЛ	15.03.2023 ж.	20.03.2023 ж.	Минерализация	мг/дм ³	13474,6
	1 ЖЛ	11.05.2023 ж.	15.05.2023 ж.	Хлоридтер	мг/дм ³	744,5
	1 ЖЛ	11.05.2023 ж.	15.05.2023 ж.	Магний	мг/дм ³	105,8
	1 ЖЛ	11.05.2023 ж.	15.05.2023 ж.	Минерализация	мг/дм ³	2482,6
	Желқуар өзені, Қостанай облысы, Чайковский а. тұстамасы, с/б тұстамасында ауылдан ОШ қарай 0,5 км	1 ЖЛ	15.06.2023ж.	16.06.2023 ж.	Хлоридтер	мг/дм ³
1 ЖЛ		15.06.2023ж.	16.06.2023 ж.	Магний	мг/дм ³	273,6
1 ЖЛ		15.06.2023ж.	16.06.2023 ж.	Кальций	мг/дм ³	250,5
1 ЖЛ		15.06.2023ж.	16.06.2023 ж.	Минерализация	мг/дм ³	3833,3
1 ЖЛ		15.06.2023ж.	16.06.2023 ж.	Никель	мг/дм ³	0,220
1 ЖЛ		18.01.2023 ж.	19.01.2023 ж.	Хлоридтер	мг/дм ³	555,1
1 ЖЛ		18.01.2023 ж.	19.01.2023 ж.	Кремний	мг/дм ³	14,9
1 ЖЛ		18.01.2023 ж.	19.01.2023 ж.	Минерализация	мг/дм ³	2397,6
1 ЖЛ		13.02.2023 ж.	16.02.2023 ж.	Хлоридтер	мг/дм ³	533,5
1 ЖЛ		13.02.2023 ж.	16.02.2023 ж.	Минерализация	мг/дм ³	2430,5
1 ЖЛ	13.02.2023 ж.	16.02.2023 ж.	Магний	мг/дм ³	128,3	

	1 ЖЛ	15.03.2023 ж.	20.03.2023 ж.	Хлоридтер	мг/дм ³	396,3
7 су объектісінде 58 ЖЛ жағдайы						

Суды пайдалану кластарының сипаттамасы

Су сапасының класы *	Су пайдалану санаттарының сипаттамасы
1	Суды пайдаланудың осы сыныбындағы сулар суды пайдаланудың барлық түрлеріне (санаттарына) жарамды және "өте жақсы" сыныпқа сәйкес келеді
2	Су пайдаланудың осы сыныбындағы сулар шаруашылық-ауыз су мақсатын қоспағанда, су пайдаланудың барлық санаттары үшін жарамды. Шаруашылық-ауыз су мақсатында пайдалану үшін қарапайым су дайындау әдістері талап етіледі
3	Су пайдаланудың осы класындағы суды лосось балықтарын өсіру үшін пайдалану қажет емес, ал оларды шаруашылық-ауыз су мақсатында пайдалану үшін тазартудың неғұрлым тиімді әдістері талап етіледі. Суды пайдаланудың барлық басқа санаттары үшін (рекреация, суару, өнеркәсіп) осы сыныптың түрлері шектеусіз жарамды
4	Су пайдаланудың осы класындағы сулар тек суару және өнеркәсіптік су пайдалану үшін жарамды, оның ішінде гидроэнергетика, пайдалы қазбаларды өндіру, гидрокөлік. Суды пайдаланудың осы сыныбының суларын пайдалану үшін шаруашылық-ауыз суды пайдалану үшін су қабылдағыштарда суды қарқынды (терең) дайындау талап етіледі. Осы су пайдалану сыныбының сулары рекреация мақсаттарына ұсынылмаған
5	Суды пайдаланудың осы класындағы сулар гидроэнергетика, пайдалы қазбаларды өндіру, гидрокөлік мақсатында пайдалануға жарамды. Басқа мақсаттар үшін осы су пайдалану сыныбындағы сулар ұсынылмайды

4-қосымша

Су пайдаланудың санаттары (түрлері) бойынша суды пайдалану сыныптарын саралау

Суды пайдалану санаты (түрі)	Тазарту мақсаты/түрі	Суды пайдалану сыныптары				
		1-сынып	2-сынып	3-сынып	4-сынып	5-сынып
Балық шаруашылығы	Албырт балық	+	+	-	-	-
	Тұқы балық	+	+	+	-	-
Шаруашылық-ауыз сумен жабдықтау	Қарапайым су дайындау	+	+	-	-	-
	Дағдылы су дайындау	+	+	+	-	-
	Қарқынды су дайындау	+	+	+	+	-
Рекреация		+	+	+	-	-
Суару	Дайындықсыз	+	+	+	+	-
	Каргада тұнбалау	+	+	+	+	+
Өнеркәсіптік:						
технологиялық мақсатта, салқындату үрдісі		+	+	+	+	-
гидроэнергетика		+	+	+	+	+
пайдалы қазбаларды өндіру		+	+	+	+	+
су көлігі		+	+	+	+	+

Су объектілерінде су сапасын жіктеудің бірыңғай жүйесі (ҚР АШМ СРК 09.11.2016 жылғы №151 бұйрығы)

**2023 жылғы көктемде Қазақстанның трансшекаралық өзендерінің алабында іріктеліп алынған
топырақ сынамаларын гамма-спектрметрлік талдау нәтижелері (33-ші экспедиция)**

Үлгі	Th-234, Бк/кг	Ra-226, Бк/кг	Pb-214, Бк/кг	Bi-214, Бк/кг	Pb-210, Бк/кг	Ac-228, Бк/кг	Ra-224, Бк/кг	Pb-212, Бк/кг	Bi-212, Бк/кг	Tl-208, Бк/кг	U-235, Бк/кг	Th-227, Бк/кг	K-40, Бк/кг	Cs-137, Бк/кг
CH-S33	26.4 ± 3.2	32.8 ± 6.1	27.4 ± 2.7	24.9 ± 3.2	37.5 ± 5.6	37.8 ± 3.8	37.3 ± 6.7	34 ± 3.4	30.7 ± 5.1	39.4 ± 3.9	1.17 ± 0.19	2.9 ± 1.0	751 ± 67	< 0.4
UR-S33	20.8 ± 2.5	24.9 ± 4.7	17.3 ± 1.7	14.6 ± 1.9	57.5 ± 8.6	31.7 ± 3.2	33.6 ± 6	27.8 ± 2.8	22.8 ± 3.8	27.1 ± 2.7	0.92 ± 0.17	< 1.3	473 ± 42	3.1 ± 0.3
IK-S33	24.5 ± 2.9	21.9 ± 4.1	18.5 ± 1.9	16.2 ± 2.1	107 ± 16	22.6 ± 2.3	21.5 ± 3.9	23.4 ± 2.3	25.5 ± 4.2	24.5 ± 2.5	1.10 ± 0.17	1.5 ± 0.9	567 ± 50	5.7 ± 0.4
EK-S33	14.5 ± 1.7	8.4 ± 1.6	9.4 ± 0.9	7.4 ± 1.0	22.8 ± 3.4	6.6 ± 0.7	9.3 ± 1.7	7.6 ± 0.8	6.8 ± 1.1	6 ± 0.6	0.68 ± 0.08	< 0.7	217 ± 19	< 0.2
TO-S33	18.9 ± 2.3	20.8 ± 3.9	15.2 ± 1.5	13.6 ± 1.8	36.7 ± 5.5	20.6 ± 2.1	19.2 ± 3.5	18.9 ± 1.9	22 ± 3.7	20.6 ± 2.1	0.88 ± 0.17	< 1.2	328 ± 29	8.5 ± 0.4
AY-S33	17.2 ± 2.1	26.3 ± 4.9	18.7 ± 1.9	14.5 ± 1.9	49.3 ± 7.4	21.9 ± 2.2	23.2 ± 4.2	20.2 ± 2	20.5 ± 3.4	19.9 ± 2	0.77 ± 0.16	1.3 ± 0.7	471 ± 42	4.0 ± 0.3
PR-S33	16.1 ± 1.9	16.4 ± 3.1	13.8 ± 1.4	9.3 ± 1.2	36.1 ± 5.4	21.5 ± 2.2	23.5 ± 4.2	22 ± 2.2	21 ± 3.5	18.1 ± 1.8	0.78 ± 0.15	< 1.1	486 ± 43	1.9 ± 0.2
IR-S33	18.1 ± 2.2	36.8 ± 6.9	23.7 ± 2.4	20.4 ± 2.7	59.7 ± 9.0	32.4 ± 3.2	34 ± 6.1	29.5 ± 3	33.8 ± 5.6	31.6 ± 3.2	0.86 ± 0.18	< 1.3	569 ± 51	2.9 ± 0.3
EM-S33	20.4 ± 2.4	19.9 ± 3.7	17.0 ± 1.7	13.9 ± 1.8	31.4 ± 4.7	20.3 ± 2.0	20.7 ± 3.7	19.5 ± 2	22.4 ± 3.7	19.7 ± 2	0.94 ± 0.15	1.5 ± 0.8	626 ± 56	< 0.3
IL-S33	40.1 ± 4.8	29.3 ± 5.5	30.8 ± 3.1	26.0 ± 3.4	58.0 ± 8.7	44.6 ± 4.5	47.1 ± 8.5	44.2 ± 4.4	35.2 ± 5.9	45.6 ± 4.6	1.87 ± 0.21	2.6 ± 1.0	629 ± 56	1.6 ± 0.3
TK-S33	52.8 ± 6.3	37.7 ± 7.0	38.1 ± 3.8	32.3 ± 4.2	77.8 ± 11.7	56.1 ± 5.6	58.3 ± 10.5	55.4 ± 5.5	46 ± 7.7	51.8 ± 5.2	2.49 ± 0.23	3.9 ± 1.1	712 ± 63	2.5 ± 0.3
SH-S33	47.1 ± 5.7	51.0 ± 9.5	41.7 ± 4.2	37.7 ± 4.9	78.6 ± 11.8	58.3 ± 5.8	57.4 ± 10.3	54.5 ± 5.5	58.7 ± 9.8	56.2 ± 5.6	2.18 ± 0.12	1.2 ± 0.5	688 ± 61	0.5 ± 0.1
KB-S33	44.8 ± 5.4	35.6 ± 6.6	35.1 ± 3.5	32.2 ± 4.2	50.1 ± 7.5	40.7 ± 4.1	49.3 ± 8.9	45.2 ± 4.5	50 ± 8.3	42.6 ± 4.3	2.08 ± 0.21	2.0 ± 1.0	630 ± 56	0.5 ± 0.2
TA-S33	34.5 ± 4.1	26.7 ± 5.0	26.5 ± 2.7	23.9 ± 3.1	47.1 ± 7.1	44.6 ± 4.5	46.8 ± 8.4	41.1 ± 4.1	43 ± 7.2	42.1 ± 4.2	1.68 ± 0.12	1.7 ± 0.6	609 ± 54	4.5 ± 0.2
SD-S33	40.0 ± 4.8	26.0 ± 4.8	31.7 ± 3.2	29.7 ± 3.9	64.8 ± 9.7	41.7 ± 4.2	39.1 ± 7	39.2 ± 3.9	35.8 ± 6	39.5 ± 4	1.84 ± 0.19	3.2 ± 1.0	524 ± 47	3.5 ± 0.3

**2023 жылғы көктемде Қазақстанның трансшекаралық өзендерінің алабында іріктеліп алынған
түптік шөгінділер сынамаларын гамма-спектрметрлік талдау нәтижелері (33-ші экспедиция)**

Үлгі	Th-234, Бк/кг	Ra-226, Бк/кг	Pb-214, Бк/кг	Bi-214, Бк/кг	Pb-210, Бк/кг	Ac-228, Бк/кг	Ra-224, Бк/кг	Pb-212, Бк/кг	Bi-212, Бк/кг	Tl-208, Бк/кг	U-235, Бк/кг	Th-227, Бк/кг	K-40, Бк/кг	Cs-137, Бк/кг
CH-B33	20.5 ± 2.5	20.5 ± 3.8	18.5 ± 1.9	14.8 ± 1.9	63 ± 9.5	25.2 ± 2.5	25.9 ± 4.7	21 ± 2.1	22 ± 3.7	21.9 ± 2.2	0.96 ± 0.10	1.2 ± 0.5	544 ± 48	0.9 ± 0.1
UR-B33	18.1 ± 2.2	24 ± 4.5	17.3 ± 1.7	13.5 ± 1.8	41 ± 6.2	22.4 ± 2.2	21 ± 3.8	20 ± 2	18.5 ± 3.1	21 ± 2.1	0.86 ± 0.11	1.3 ± 0.5	420 ± 37	0.3 ± 0.1
IK-B33	18.2 ± 2.2	24.9 ± 4.6	17 ± 1.7	14.9 ± 1.9	168 ± 25	20 ± 2	24 ± 4.3	22.8 ± 2.3	22.1 ± 3.7	22.1 ± 2.2	0.84 ± 0.13	1.6 ± 0.8	409 ± 36	4.5 ± 0.3
EK-B33	14.3 ± 1.7	8.8 ± 1.6	11.4 ± 1.1	10.6 ± 1.4	34.6 ± 5.2	10.2 ± 1	10.8 ± 1.9	9.2 ± 0.9	12.4 ± 2.1	9.5 ± 1	0.70 ± 0.14	< 1.3	319 ± 28	0.5 ± 0.2
TO-B33	14.1 ± 1.7	16.3 ± 3	11.7 ± 1.2	9.7 ± 1.3	30.4 ± 4.6	21.4 ± 2.1	22.1 ± 4	20.2 ± 2	20.7 ± 3.5	21.2 ± 2.1	0.65 ± 0.09	< 0.7	292 ± 26	0.8 ± 0.1
AY-B33	32.1 ± 3.9	51.6 ± 9.6	41.2 ± 4.1	35.3 ± 4.6	136 ± 20	30.8 ± 3.1	29.9 ± 5.4	29.3 ± 2.9	29.6 ± 4.9	29.2 ± 2.9	1.49 ± 0.15	1.1 ± 0.6	400 ± 36	2.1 ± 0.2
PR-B33	31.9 ± 3.8	37.1 ± 6.9	24.5 ± 2.5	22.8 ± 3	69.2 ± 10.4	44.7 ± 4.5	43.3 ± 7.8	37.2 ± 3.7	41.1 ± 6.9	39.3 ± 3.9	1.46 ± 0.12	1.3 ± 0.5	566 ± 50	0.3 ± 0.1
IR-B33	15 ± 1.8	15.8 ± 3	13 ± 1.3	11.4 ± 1.5	25.4 ± 3.8	21.3 ± 2.1	21 ± 3.8	17.6 ± 1.8	20.3 ± 3.4	18.7 ± 1.9	0.71 ± 0.10	< 0.7	417 ± 37	< 0.2
EM-B33	17.9 ± 2.1	16.2 ± 3	15.4 ± 1.5	13.2 ± 1.7	23 ± 3.5	15.4 ± 1.5	16.2 ± 2.9	14.6 ± 1.5	12.7 ± 2.1	16.2 ± 1.6	0.83 ± 0.11	< 0.9	689 ± 61	< 0.2
IL-B33	43.5 ± 5.2	35.2 ± 6.6	36.2 ± 3.6	31.5 ± 4.1	72.7 ± 10.9	55.5 ± 5.6	59.2 ± 10.7	52.3 ± 5.2	47.4 ± 7.9	50.8 ± 5.1	2.01 ± 0.12	< 0.9	653 ± 58	1.5 ± 0.2
TK-B33	45.4 ± 5.4	37 ± 6.9	33.4 ± 3.3	30.5 ± 4	78.9 ± 11.8	49.5 ± 5	50.5 ± 9.1	44.8 ± 4.5	37.2 ± 6.2	46.3 ± 4.6	2.08 ± 0.15	2.0 ± 0.7	646 ± 57	1.7 ± 0.2
SH-B33	56.6 ± 6.8	52.4 ± 9.8	48 ± 4.8	42.6 ± 5.5	79.1 ± 11.9	72 ± 7.2	69.8 ± 12.6	63.8 ± 6.4	66 ± 11	65.9 ± 6.6	2.60 ± 0.13	2.6 ± 0.5	685 ± 61	0.7 ± 0.1
KB-B33	37.3 ± 4.5	40.9 ± 7.6	40.2 ± 4	34.5 ± 4.5	59.9 ± 9	44.1 ± 4.4	54.5 ± 9.8	41.3 ± 4.1	44.2 ± 7.4	42.1 ± 4.2	1.77 ± 0.20	2.8 ± 0.9	704 ± 63	< 0.4
TA-B33	32.3 ± 3.9	25 ± 4.7	25.4 ± 2.5	23.6 ± 3.1	60.7 ± 9.1	44.8 ± 4.5	40.1 ± 7.2	40.7 ± 4.1	39.1 ± 6.5	41 ± 4.1	1.52 ± 0.11	1.4 ± 0.5	585 ± 52	2.0 ± 0.2
SD-B33	40.2 ± 4.8	35.7 ± 6.7	34.1 ± 3.4	29 ± 3.8	61.5 ± 9.2	44.1 ± 4.4	40.6 ± 7.3	42.4 ± 4.2	41.6 ± 6.9	42.5 ± 4.3	1.85 ± 0.13	2.0 ± 0.6	549 ± 49	< 0.2

2023 жылғы көктемде Қазақстанның трансшекаралық өзендерінің алабында іріктеліп алынған топырақ үлгілерінің элементтік құрамын РФТ әдісімен анықтау нәтижелері (33-ші экспедиция)

Үлгі	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-S33	2.27±0.03	1.1±0.1	0.41±0.004	140±12	0.099±0.006	3.55±0.04	55±2	29±1	67±7	11±0.4	84±3	147±3	26±2	258±4	1.7±0.2	12±1
UR-S33	1.58±0.02	4±0.2	0.38±0.004	90±12	0.061±0.005	2.74±0.03	80±2	24±1	50±6	8.2±0.4	58±2	214±3	22±2	301±4	1.1±0.2	8±1
IK-S33	1.84±0.03	1.6±0.1	0.31±0.004	60±12	0.044±0.005	1.82±0.02	28±1	46±1	80±7	6±0.4	64±2	184±3	18±2	294±4	1.2±0.2	15±1
EK-S33	0.88±0.03	0.7±0.1	0.07±0.003	<10	0.023±0.004	0.92±0.01	14±1	6±1	7±4	<1	21±1	49±2	8±1	57±2	<1	<1
TO-S33	1.32±0.03	0.9±0.1	0.285±0.004	70±12	0.053±0.005	1.64±0.02	20±1	17±1	62±6	4.3±0.4	44±2	104±2	12±1	227±3	1.2±0.1	5±1
AY-S33	1.62±0.03	0.6±0.1	0.26±0.004	100±12	0.076±0.005	2.52±0.03	35±1	23±1	40±6	6.5±0.4	55±2	120±2	14±1	116±2	1.4±0.1	8±1
PR-S33	1.83±0.03	0.8±0.1	0.23±0.004	50±12	0.03±0.004	1.47±0.02	14±1	11±1	44±6	6.8±0.4	61±2	162±3	20±2	216±3	<1	4±1
IR-S33	1.95±0.03	2.4±0.1	0.37±0.004	110±12	0.059±0.005	3.38±0.04	42±2	34±1	69±7	11.4±0.4	86±3	212±3	27±2	161±3	<1	10±1
EM-S33	1.92±0.03	3.5±0.2	0.34±0.004	110±12	0.05±0.005	2.56±0.03	18±1	19±1	37±6	11.3±0.4	66±2	331±4	22±2	200±3	2.0±0.1	2±1
IL-S33	2.03±0.02	6.2±0.2	0.35±0.004	100±13	0.056±0.005	2.92±0.03	28±2	23±1	56±6	10.5±0.4	91±3	240±4	27±2	226±3	1.3±0.2	14±1
TK-S33	2.39±0.02	7.2±0.2	0.29±0.004	70±13	0.066±0.005	3.02±0.03	32±2	30±1	79±7	10.6±0.4	108±3	538±6	24±2	173±4	2.1±0.1	22±1
SH-S33	2.17±0.03	4.3±0.2	0.35±0.004	110±13	0.062±0.005	3.11±0.03	29±2	26±1	64±7	11.8±0.4	105±3	260±4	28±2	229±4	1.8±0.2	22±1
KB-S33	2.09±0.02	7.5±0.2	0.347±0.004	140±13	0.059±0.005	3.32±0.03	41±2	30±1	63±7	12.1±0.4	93±3	484±5	24±2	166±3	1.9±0.1	14±1
TA-S33	1.95±0.02	7.8±0.2	0.35±0.004	130±13	0.093±0.006	3.15±0.03	51±2	28±1	62±7	10.9±0.4	87±3	421±5	22±2	173±3	1.5±0.1	21±1
SD-S33	1.68±0.02	8.6±0.2	0.317±0.004	100±13	0.048±0.005	2.36±0.02	31±2	20±1	48±6	8.8±0.4	71±3	583±6	24±2	238±4	2.6±0.2	8±1

2023 жылғы көктемде Қазақстанның трансшекаралық өзендерінің алабында іріктеліп алынған түптік шөгінділер үлгілерінің элементтік құрамын РФТ әдісімен анықтау нәтижелері (33-ші экспедиция)

Үлгі	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-B33	1.8±0.03	1.9±0.1	0.307±0.004	80±12	0.066±0.005	2.45±0.03	39±1	17±1	42±6	7±0.4	59±2	156±3	18±2	223±3	1.2±0.1	9±1
UR-B33	1.44±0.02	4±0.2	0.334±0.004	90±12	0.056±0.005	2.41±0.03	69±2	19±1	38±6	7±0.4	49±2	204±3	18±2	231±3	<1	3±1
IK-B33	1.34±0.02	7±0.2	0.24±0.004	60±12	0.048±0.004	1.89±0.02	32±1	26±1	399±12	4±0.5	50±2	202±3	16±1	211±3	1.5±0.1	23±1
EK-B33	1.13±0.03	0.6±0.1	0.122±0.003	20±11	0.018±0.004	0.75±0.01	9±1	6±1	9±4	<1	31±2	58±2	10±1	132±2	<1	<1
TO-B33	1.04±0.03	0.9±0.1	0.349±0.004	40±12	0.02±0.004	1.08±0.01	15±1	9±1	19±5	2.7±0.4	35±2	112±2	11±1	408±5	1.9±0.2	<1
AY-B33	1.32±0.02	2.7±0.1	0.35±0.004	100±12	0.205±0.007	4.89±0.06	72±2	48±1	60±7	8.3±0.4	56±2	168±3	18±2	136±3	1.8±0.1	12±1
PR-B33	1.82±0.03	0.8±0.1	0.406±0.004	110±12	0.061±0.005	2.9±0.03	32±2	24±1	60±6	10.8±0.4	81±2	165±3	28±2	313±4	1.1±0.2	13±1
IR-B33	1.47±0.03	0.7±0.1	0.207±0.003	30±11	0.028±0.004	1.4±0.02	10±1	6±1	15±5	5.5±0.4	47±2	116±2	19±1	181±3	<1	<1
EM-B33	2.02±0.03	2.4±0.1	0.362±0.004	140±13	0.056±0.005	3.03±0.03	16±1	21±1	41±6	12±0.4	59±2	345±4	21±2	135±3	1.6±0.1	2±1
IL-B33	2.06±0.02	6±0.2	0.38±0.004	100±13	0.067±0.005	3.24±0.03	32±2	29±1	69±7	12.4±0.4	98±3	237±4	28±2	213±3	1.7±0.2	17±1
TK-B33	2.08±0.02	7.7±0.2	0.295±0.004	70±13	0.057±0.005	2.43±0.03	21±2	20±1	48±6	9.7±0.4	99±3	294±4	25±2	234±4	1.3±0.2	12±1
SH-B33	2.2±0.02	4.6±0.2	0.347±0.004	70±13	0.061±0.005	3.26±0.04	29±2	28±1	75±7	11.7±0.4	110±3	286±4	29±2	248±4	1.8±0.2	25±1
KB-B33	2.23±0.02	3.5±0.2	0.41±0.004	160±13	0.058±0.005	3.78±0.04	39±2	22±1	56±6	12.4±0.4	100±3	279±4	23±2	244±4	1.8±0.2	14±1
TA-B33	1.92±0.02	8±0.2	0.319±0.004	110±13	0.058±0.005	2.85±0.03	39±2	23±1	56±6	10.7±0.4	85±3	362±4	20±2	163±3	1.3±0.1	16±1
SD-B33	1.8±0.02	7.9±0.2	0.31±0.004	120±13	0.053±0.005	2.41±0.02	30±2	21±1	54±6	8.3±0.4	80±2	279±4	21±2	217±3	1.3±0.1	14±1

**2023 жылғы көктемде Қазақстанның трансшекаралық өзендерінде іріктеліп алынған
сүзілген су (WD) сынамаларының элементтік құрамын ИБП-МС, -АЭС әдісімен анықтау нәтижелері (33-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	Sr	Zn	Ca	Na
CH-WD	2.2	<0.04	0.97	8.3	<0.04	1.0	6.0	70	3.2	1.1	0.60	0.46	<0.1	65.3	<0.7	37.4	640	74.7	78.8	29.1
UR-WD	2.0	0.14	0.47	10.7	<0.04	1.0	5.9	20	3.1	0.74	<0.3	0.60	<0.1	50.2	<0.7	120	320	35.2	45.9	14.3
IK-WD	2.8	0.09	0.60	16.1	<0.04	1.1	4.6	40	3.0	1.2	<0.3	0.50	<0.1	75.5	<0.7	40.4	415	46.6	54.5	22.6
EK-WD	1.5	0.19	0.49	1.8	0.08	1.1	13.0	85	1.0	0.93	<0.3	0.54	<0.1	25.1	9.3	107	300	40.1	41.0	19.2
TO-WD	2.5	0.12	0.86	1.6	<0.04	3.6	8.9	<5.0	4.2	1.4	<0.3	3.9	<0.1	55.1	<0.7	80.0	830	23.8	90.9	126
AY-WD	1.4	0.08	0.54	1.6	<0.04	2.5	6.6	14	1.3	0.88	<0.3	6.0	<0.1	46.2	<0.7	60.2	610	34.0	62.4	80.6
PR-WD	1.2	<0.04	0.94	3.5	<0.04	1.8	3.4	<5.0	1.2	0.38	<0.3	2.7	<0.1	30.7	2.3	193	350	57.7	42.7	14.2
IR-WD	<0.5	<0.04	0.28	1.1	<0.04	4.6	2.6	<5.0	0.54	1.0	<0.3	14.6	<0.1	29.8	<0.7	22.7	346	20.0	42.5	34.6
EM-WD	3.5	<0.04	0.61	2.0	<0.04	18.7	5.6	<5.0	3.8	0.31	0.53	17.0	<0.1	48.3	<0.7	30.8	1250	38.1	98.1	127
IL-WD	1.2	0.08	0.48	<0.5	<0.04	2.3	4.3	<5.0	1.2	0.44	<0.3	6.6	<0.1	53.9	<0.7	103	410	8.5	55.6	26.9
TK-WD	1.9	0.29	0.23	1.4	0.14	3.4	3.4	<5.0	1.2	1.1	<0.3	7.0	<0.1	70.1	<0.7	57.2	740	30.2	72.0	16.6
SH-WD	2.9	0.16	1.0	1.6	0.09	5.9	6.1	66	4.6	1.1	0.73	18.8	<0.1	94.9	2.1	78.1	1070	70.8	102	38.2
KB-WD	5.0	0.70	0.90	2.9	0.32	19.5	6.9	14	1.8	1.1	0.80	28.3	<0.1	72.9	1.8	412	2380	27.5	97.1	105
TA-WD	<0.5	<0.04	0.43	<0.5	<0.04	2.3	4.6	<5.0	0.63	0.81	1.03	8.0	<0.1	106	2.2	26.2	800	21.6	78.3	23.2
SD-WD	3.3	<0.04	0.60	3.4	<0.04	6.0	8.1	14	2.0	1.1	0.55	15.8	<0.1	72.2	2.0	24.6	2270	28.5	135	96.0
ШШШ	0.5	0.04	0.05	0.5	0.04	0.3	0.5	5	0.05	0.1	0.3	0.03	0.1	0.5	0.7	0.4	0.5	0.7	0.01	0.01

2023 жылғы көктемде Қазақстанның трансшекаралық өзендерінің алабында іріктеліп алынған су сынамаларының ерігіш құрауыштарын (WD) гамма-спектрметрлік талдау нәтижелері (33-ші экспедиция)

Үлгі	Нақты массасы, г	Th-234, мБк/л	Ra-226, мБк/л	K-40, мБк/л	Cs-137, мБк/л
CH-WD33	3.367	10 ± 2	12 ± 4	430 ± 40	< 1.4
UR-WD33	2.469	6 ± 2	< 6	297 ± 26	< 0.5
IK-WD33	2.881	12 ± 5	< 11	198 ± 26	< 0.9
EK-WD33	2.415	4 ± 2	< 6	191 ± 18	< 1.1
TO-WD33	9.567	16 ± 2	15 ± 5	335 ± 21	< 1.5
AY-WD33	6.371	11 ± 5	< 22	488 ± 51	< 2.5
PR-WD33	2.011	20 ± 2	14 ± 3	23 ± 14	< 1.5
IR-WD33	3.172	91 ± 2	28 ± 4	103 ± 13	< 2.5
EM-WD33	9.453	129 ± 5	32 ± 7	115 ± 23	< 2
IL-WD33	3.676	39 ± 2	10 ± 4	58 ± 15	< 1
TK-WD33	3.6631	36 ± 2	17 ± 3	41 ± 13	< 1.2
SH-WD33	4.959	104 ± 3	35 ± 5	146 ± 20	< 2.0
KB-WD33	9.896	164 ± 8	< 15	219 ± 34	< 1.2
TA-WD33	4.708	43 ± 2	13 ± 4	118 ± 16	< 0.8
SD-WD33	10.629	119 ± 7	20 ± 8	345 ± 31	< 1.2

**2023 жылғы көктемде Қазақстанның трансшекаралық өзендерінің алабында
іріктеліп алынған су сынамаларының ерімейтін құрауыштарын (WS)
гамма-спектрметрлік талдау нәтижелері (33-ші экспедиция)**

Үлгі	Нақты массасы, г	Th-234, мБк/л	Ra-226, мБк/л	K-40, мБк/л	Cs-137, мБк/л
CH-WS33	1.35	3 ± 1	5 ± 2	78 ± 7	< 0.2
UR-WS33	3.063	< 6	< 10	97 ± 19	< 0.7
IK-WS33	0.445	5 ± 1	< 3	18 ± 8	< 0.3
EK-WS33	0.189	< 1	< 2	< 10	< 0.2
TO-WS33	0.939	4 ± 1	< 3	44 ± 8	< 0.5
AY-WS33	0.246	7 ± 1	< 2	< 9	< 0.2
PR-WS33	0.165	2 ± 1	< 2	< 9	< 0.2
IR-WS33	0.246	16 ± 1	< 2	< 10	< 0.5
EM-WS33	0.871	17 ± 3	< 5	< 22	< 0.6
IL-WS33	4.492	19 ± 1	11 ± 2	187 ± 12	< 0.4
TK-WS33	0.445	4 ± 1	< 3	12 ± 4	< 0.3
SH-WS33	0.556	4 ± 1	< 2	15 ± 6	< 0.2
KB-WS33	3.78	11 ± 3	9 ± 3	109 ± 13	< 0.5
TA-WS33	0.155	< 1	< 2	< 11	< 0.3
SD-WS33	0.358	7 ± 2	< 3	< 14	< 0.3

2023 жылғы көктемде Қазақстанның трансшекаралық өзендерінің алабында іріктеліп алынған су сынамаларының ерігіш құрауыштарын (WD) радиохимиялық талдау нәтижелері (33-ші экспедиция)

Үлгі атауы	U-238 мБк/л	U-234 мБк/л	U-234/U- 238 қатынасы
CH-WD33	13.6	17.8	1.30
UR-WD33	10.1	15.2	1.51
IK-WD33	9.01	10.4	1.15
EK-WD33	20.0	28.0	1.40
TO-WD33	32.3	50.4	1.56
AY-WD33	55.5	103	1.85
PR-WD33	28.1	48.6	1.73
IR-WD33	140	218	1.55
EM-WD33	170	283	1.66
IL-WD33	70.9	104	1.47
TK-WD33	66.6	131	1.96
SH-WD33	188	241	1.28
KB-WD33	284	419	1.48
TA-WD33	73.5	132	1.80
SD-WD33	185	268	1.44



**«КАЗГИДРОМЕТ» РМК
ЭКОЛОГИЯЛЫҚ МОНИТОРИНГ ДЕПАРТАМЕНТІ**

МЕКЕН-ЖАЙЫ:

**АСТАНА ҚАЛАСЫ
МӘҢГІЛІК ЕЛ КӨШЕСІ 11/1
ТЕЛ. 8-(7172)-79-83-65 (ІШКІ. 1090)**

E MAIL:ASTANADEM@GMAIL.COM