

**Министерство экологии и природных ресурсов Республики Казахстан  
Республиканское Государственное Предприятие РГП «Казгидромет»**



**ИНФОРМАЦИОННЫЙ БЮЛЛЕТЕНЬ  
О ТРАНСГРАНИЧНОМ ПЕРЕНОСЕ ТОКСИЧНЫХ  
КОМПОНЕНТОВ В ОБЪЕКТАХ  
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

**2025 год**

**г. Астана, 2025 год**

	<b>СОДЕРЖАНИЕ</b>	<b>Стр.</b>
1	Мониторинг качества поверхностных вод трансграничных рек Республики Казахстан	3
2	Оценка качества поверхностных вод трансграничных рек Республики Казахстан	3
3	Результаты радионуклидного и макро-микроэлементного анализа компонентов окружающей среды за 2025 год	6
4	Приложение	15

## 1. Мониторинг качества поверхностных вод трансграничных рек Республики Казахстан

Данные мониторинга загрязнения поверхностных вод обработаны по 39 гидрохимическим створам на 31 трансграничных объектах (таблица 1.1):

### Республика Казахстан – Российская Федерация

Ертис – с. Прииртышское, Есиль – с. Долматово, Тобыл – с. Введенка и п. Аккарга, Айет – с. Варваринка, Тогызак – ст. Тогузак и п. Михайловка, Желкуар – п. Чайковское, Обаган – с. Аксуат, Уй – с. Уйское, Жайык – с. Январцево, Шаган – п. Чувашинский (п. Каменный), Караозен – с. Жалпактал и с. Кайынды, Сарыозен – с. Бостандыксий и п. Кошанколь, Улькен Кобда – п. Кобда, Елек – с. Целинный и с. Чилик, Орь – с. Богетсай, проток Шаронова – с. Ганюшкино, река Кигаши – с. Котьяевка.

### Республика Казахстан – Китайская Народная Республика

Кара Ертис – с. Боран, Иле – пр. Добын, Текес – с. Текес, Коргас – с. Баскуншы и с. Ынтылы, Емель – с. Кызылту, Баянкол – с. Баянколь.

### Республика Казахстан – Республика Узбекистан

Сырдария – с. Кокбулак и с. Азаттык, Келес – устья р. Келес,

### Республика Казахстан – Республика Кыргызстан

Шу – с. Благовещенское, Талас – с. Жасоркен, Асса – м. Чолдала, Аксу – с. Аксу, Токташ – п. Жаугаш батыр, Карабалта – на границе с Кыргызстаном, Каркара – у выхода гор.

## 2. Оценка качества поверхностных вод трансграничных рек Республики Казахстан

Основным нормативным документом оценки качества воды водных объектов Республики Казахстан является «Единая система классификации качества воды в водных объектах» (далее – Единая Классификация).

По Единой классификации\* качество воды оценивается следующим образом:

### Результаты мониторинга на трансграничных реках с Российской Федерацией:

Класс качества воды	Характеристика воды по видам водопользования	Водные объекты и показатели качества воды за 2025 год
<b>3 класс</b> (умеренно загрязненные)	– вода пригодна для рекреации, орошения, промышленности, для разведения лососевых нежелательно; – для хозяйственно питьевого водоснабжения требуется более эффективные методы очистки.	<b>8</b> водных объектов (8 рек): реки Ертис (медь), Шаронова (магний, БПК <sub>5</sub> , ХПК, нефтепродукты), Кигаши (магний, БПК <sub>5</sub> , ХПК, кадмий, нефтепродукты), Жайык (фосфаты, железо общее, БПК <sub>5</sub> , магний), Караозен (фосфаты, магний, железо общее, БПК <sub>5</sub> ), Сарыозен (фосфаты, магний, железо общее, БПК <sub>5</sub> ), Шаган (фосфаты, БПК <sub>5</sub> , железо общее, магний), Елек – с. Чилик (фосфаты, железо общее, магний, БПК <sub>5</sub> ).
<b>4 класс</b> (загрязненные)	- воды этого класса водопользования пригодны только для орошения и	<b>9</b> водных объектов (9 рек): реки Тобыл – с. Введенка (цинк,

	промышленного водопользования, включая гидроэнергетику, добычу полезных ископаемых, гидротранспорт. Для использования вод этого класса водопользования для хозяйственно-питьевого водопользования требуется интенсивная (глубокая) подготовка вод на водозаборах.	никель), Айт (взвешенные вещества, никель, цинк), Тогызак (никель, цинк), Уй (взвешенные вещества, никель, цинк, марганец), Желкуар (магний, марганец, никель, минерализация), Есиль (взвешенные вещества, БПК5, фенолы), Елек – п. Целинный (фенолы), Орь (фенолы), Улькен Кобда (фенолы).
<b>6 класс</b> (высоко загрязненные)	- воды этого класса пригодны для использования только для целей гидроэнергетики, водного транспорта, в процессах добычи полезных ископаемых, для которых не требуется соблюдение нормативов качества вод. Для других целей воды этого класса водопользования не рекомендованы.	<b>2</b> водных объекта (2 рек): реки Тобыл – п. Аккарга (кальций, магний, минерализация, хлориды), Обаган (магний, минерализация, хлориды).

\* Единая система классификации воды в поверхностных водных объектах и (или) их частях (Приказ МВРИ № 111-НҚ от 04.06.2025г.)

#### Результаты мониторинга на трансграничных реках с КНР:

Класс качества воды	Характеристика воды по видам водопользования	Водные объекты и показатели качества воды за 2025 год
<b>2 класс</b> (хорошее качество)	- вода пригодна для всех видов водопользования; - только для хозяйственно питьевого водоснабжения требуется метод простой водоподготовки	<b>1</b> водный объект (1 река): река Коргас – Баскуншы (фосфор обций).
<b>3 класс</b> (умеренно загрязненные)	– вода пригодна для рекреации, орошения, промышленности, для разведения лососевых нежелательно; – для хозяйственно питьевого водоснабжения требуется более эффективные методы очистки.	<b>4</b> водных объекта (4 реки): реки Иле (железо общее, магний, медь), Текес (магний, медь, аммоний-ион), Баянколь (медь), Коргас – Ынтылы (фосфор обций, медь).
<b>4 класс</b> (загрязненные)	- воды этого класса водопользования пригодны только для орошения и промышленного водопользования, включая гидроэнергетику, добычу полезных ископаемых, гидротранспорт. Для использования вод этого класса водопользования для хозяйственно-питьевого водопользования требуется интенсивная (глубокая) подготовка вод на водозаборах.	<b>1</b> водный объект (1 река): река Кара Ерчис (взвешенные вещества).
<b>6 класс</b> (высоко загрязненные)	- воды этого класса пригодны для использования только для целей гидроэнергетики, водного транспорта, в процессах добычи полезных ископаемых, для которых не требуется соблюдение нормативов качества вод. Для других целей воды этого класса водопользования не рекомендованы.	<b>1</b> водный объект (1 река): река Емель (взвешенные вещества).

\* Единая система классификации воды в поверхностных водных объектах и (или) их частях (Приказ МВРИ № 111-НҚ от 04.06.2025г.)

**Результаты мониторинга на трансграничных реках с Республикой Узбекистан:**

Класс качества воды*	Характеристика воды по видам водопользования	Водные объекты и показатели качества воды за 2025 год
<b>3 класс</b> (умеренно загрязненные)	– вода пригодна для рекреации, орошения, промышленности, для разведения лососевых нежелательно; – для хозяйственно питьевого водоснабжения требуется более эффективные методы очистки.	<b>1</b> водный объект (1 река): река Сырдария (сульфаты).
<b>6 класс</b> (высоко загрязненные)	– вода пригодна для использования только для целей гидроэнергетики, водного транспорта, в процессах добычи полезных ископаемых; – для других целей вода этого класса не пригодна.	<b>1</b> водный объект (1 река): река Келес (взвешенные вещества).

\* Единая система классификации воды в поверхностных водных объектах и (или) их частях (Приказ МВРИ № 111-НҚ от 04.06.2025г.)

**Результаты мониторинга на трансграничных реках с Кыргызской Республикой:**

Класс качества воды*	Характеристика воды по видам водопользования	Водные объекты и показатели качества воды за 2025 год
<b>3 класс</b> (умеренно загрязненные)	– вода пригодна для рекреации, орошения, промышленности, для разведения лососевых нежелательно; – для хозяйственно питьевого водоснабжения требуется более эффективные методы очистки.	<b>4</b> водных объекта (4 рек): реки Асса (ХПК, БПК <sub>5</sub> , магний, медь, сульфаты), Шу (ХПК, БПК <sub>5</sub> , магний, медь, сульфаты), Токташ (ХПК, БПК <sub>5</sub> , магний, медь, сульфаты, минерализация), Каркара (магний).
<b>4 класс</b> (загрязненные)	- воды этого класса водопользования пригодны только для орошения и промышленного водопользования, включая гидроэнергетику, добычу полезных ископаемых, гидротранспорт. Для использования вод этого класса водопользования для хозяйственно-питьевого водопользования требуется интенсивная (глубокая) подготовка вод на водозаборах.	<b>2</b> водных объекта (2 реки): реки Талас (взвешенные вещества), Аксу (ХПК).
<b>5 класс</b> (очень загрязненные)	- воды этого класса пригодны для использования только в целях промышленного водопользования и целей орошения при применении методов отстаивания в картах отстаивания.	<b>1</b> водный объект (1 река): река Карабалта (сульфаты).

\* Единая система классификации воды в поверхностных водных объектах и (или) их частях (Приказ МВРИ № 111-НҚ от 04.06.2025г.)

Информация по качеству трансграничных рек по гидрохимическим показателям указана в Приложении 1.

**На трансграничных реках РК зафиксированы следующие случаи высокого загрязнения (ВЗ) и экстремально высокого загрязнения (ЭВЗ) поверхностных вод:**



На 3 трансграничных реках Республики Казахстан было отмечено 25 случаев высокого загрязнения (ВЗ): река Тобыл (п.Аккарга) – 15 случаев ВЗ, река Обеган (п.Аксуат) – 4 случая ВЗ, река Желкуар (п.Чайковское) – 6 случаев ВЗ (Приложение 2). Экстремально высокого загрязнения (ЭВЗ) поверхностных вод не зафиксированы.

### 3. Результаты радионуклидного и макро-микроэлементного анализа компонентов окружающей среды за 2025 год

РГП «Институт ядерной физики» Агентства Республики Казахстан по атомной энергии выполнил лабораторно-аналитические работы методами радионуклидного и элементного анализа, отобранных проб объектов окружающей среды весной и осенью 2025 года.

На рисунке 1 приведены точки в бассейнах трансграничных рек Казахстана, на которых проводился отбор проб объектов окружающей среды.



Рисунок 1 – Схема размещения контрольных пунктов на трансграничных реках Казахстана

Проведены работы по предварительной подготовке всех проб объектов окружающей среды, отобранных весной и осенью 2025 г. для исследования их радионуклидного и элементного состава следующими аналитическими методами:

1. Инструментальная гамма-спектрометрия (ИГС) – для исследования радионуклидного состава образцов почвы, донных отложений, а также растворимых (WD) и нерастворимых (WS) компонентов воды.

2. Радиохимический анализ (РХА) – для исследования радионуклидного состава растворимых (WD) компонентов воды.

3. Рентгенофлуоресцентный анализ (РФА) – для исследования макро- и микроэлементного состава образцов почвы и донных отложений.

4. Нейтронно-активационный анализ (НАА) – для исследования микроэлементного состава образцов почвы, донных отложений, растворимых (WD) и нерастворимых (WS) компонентов воды.

5. Масс- и атомно-эмиссионная спектрометрия с индуктивно-связанной плазмой (МС-, АЭС-ИСП) – для исследования элементного состава растворимых (WD) компонентов воды.

В отчетный период выполнены работы по изучению методом ИГС радионуклидного состава ( $^{234}\text{Th}$ ,  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{214}\text{Pb}$ ,  $^{214}\text{Bi}$ ,  $^{210}\text{Pb}$ ,  $^{228}\text{Ac}$ ,  $^{224}\text{Ra}$ ,  $^{212}\text{Pb}$ ,  $^{212}\text{Bi}$ ,  $^{208}\text{Tl}$ ,  $^{235}\text{U}$ ,  $^{227}\text{Th}$ ,  $^{40}\text{K}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ ) всех образцов почвы и донных отложений.

Методом РФА определены концентрации, либо пределы содержания, 16 элементов (K, Ca, Ti, V, Mn, Fe, Ni, Cu, Zn, Ga, Rb, Sr, Y, Zr, Mo, Pb) во всех образцах почвы и донных отложений.

Методом НАА определены содержания (либо пределы обнаружения) 17 элементов (Na, Ca, Sc, Cr, Fe, Co, As, Br, Rb, Sb, Cs, Ba, La, Ce, Th, U, Nd) в пробах почвы и донных отложений. Содержание Ca, Rb и Fe определяются для сравнения с методом РФА.

Для определения активностей радионуклидов  $^{234}\text{Th}$ ,  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{40}\text{K}$ ,  $^{137}\text{Cs}$  в растворимых (WD) и нерастворимых (WS) компонентах воды проанализированы методом ИГС все представленные на исследование пробы. Растворимые (WD) компоненты всех отобранных проб воды дополнительно проанализированы радиохимическим методом (PX) для определения концентрации естественных радионуклидов (ЕРН)  $^{238}\text{U}$  и  $^{234}\text{U}$ .

Методом НАА определены содержания (либо пределы обнаружения) 9 элементов (Cr, Fe, Co, Zn, As, Rb, Sb, Ba, U) в растворимых компонентах (WD) проб воды и 20 элементов (Na, Ca, Sc, Cr, Fe, Co, Zn, As, Rb, Sr, Zr, Mo, Sb, Cs, Ba, La, Ce, Nd, Th, U) в нерастворимых компонентах (WS) проб воды.

В Приложениях 1 и 2 приведены результаты радионуклидного анализа методом ИГС проб почвы, отобранных на всех контрольных пунктах весной (37-я экспедиция) и осенью (38-я экспедиция) 2025 г., соответственно.

В Приложениях 3 и 4 приведены результаты радионуклидного анализа методом ИГС донных отложений, отобранных на всех контрольных пунктах весной (37-я экспедиция) и осенью (38-я экспедиция) 2025 г., соответственно.

В Приложениях 5 и 6 приведены результаты элементного анализа методом РФА проб почвы, отобранных на всех контрольных пунктах весной (37-я экспедиция) и осенью (38-я экспедиция) 2025 г., соответственно.

В Приложениях 7 и 8 приведены результаты элементного анализа методом РФА донных отложений, отобранных на всех контрольных пунктах весной (37-я экспедиция) и осенью (38-я экспедиция) 2025 г., соответственно.

В Приложениях 9 и 10 приведены результаты элементного анализа методом НАА проб почвы, отобранных на всех контрольных пунктах весной (37-я экспедиция) и осенью (38-я экспедиция) 2025 г., соответственно.

В Приложениях 11 и 12 приведены результаты элементного анализа методом НАА проб донных отложений, отобранных на всех контрольных пунктах весной (37-я экспедиция) и осенью (38-я экспедиция) 2025 г., соответственно.

В Приложениях 13 и 14 приведены результаты радионуклидного анализа методом ИГС растворимых компонентов проб воды (WD), отобранных на всех контрольных пунктах весной (37-я экспедиция) и осенью (38-я экспедиция) 2025 г., соответственно.

В Приложениях 15 и 16 приведены результаты радионуклидного анализа методом ИГС нерастворимых компонентов проб воды (WS), отобранных на всех контрольных пунктах весной (37-я экспедиция) и осенью (38-я экспедиция) 2025 г., соответственно.

В Приложениях 17 и 18 приведены результаты элементного анализа методом НАА растворимых компонентов проб воды (WD), отобранных на всех контрольных пунктах весной (37-я экспедиция) и осенью (38-я экспедиция) 2025 г., соответственно.

В Приложениях 19 и 20 приведены результаты элементного анализа методом НАА нерастворимых компонентов проб воды (WS), отобранных на всех контрольных пунктах весной (37-я экспедиция) и осенью (38-я экспедиция) 2025 г., соответственно.

В Приложениях 21 и 22 приведены результаты радионуклидного анализа методом РХА растворимых компонентов проб воды (WD), отобранных на всех контрольных пунктах весной (37-я экспедиция) и осенью (38-я экспедиция) 2025 г., соответственно.

В Приложениях 23 и 24 приведены результаты элементного анализа методом МС-, ОЭС-ИСП растворимых компонентов проб воды (WD), отобранных на всех контрольных пунктах весной (37-я экспедиция) и осенью (38-я экспедиция) 2025 г., соответственно.

Рассмотрим некоторые особенности радионуклидного и элементного состава объектов окружающей среды, отобранных на всех контрольных пунктах (КП) в бассейнах трансграничных рек Казахстана в 2025 г.

На основе данных, полученных методом ИГС, построены графики, отражающие содержание отдельных радионуклидов в почве и донных отложениях на всех 15-ти мониторинговых КП весной и осенью 2025 г. (рисунки 2 и 3).



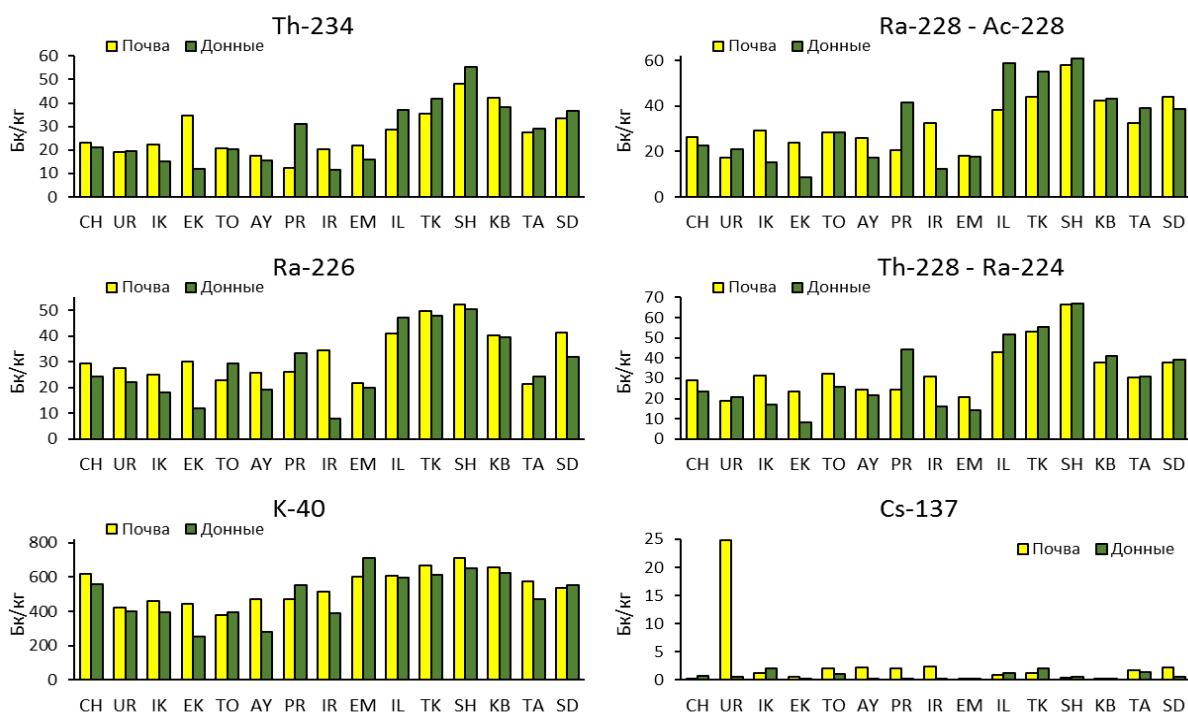


Рисунок 2 – Концентрации отдельных радионуклидов в почве и донных отложениях на контрольных пунктах трансграничных рек Казахстана (37-я экспедиция)

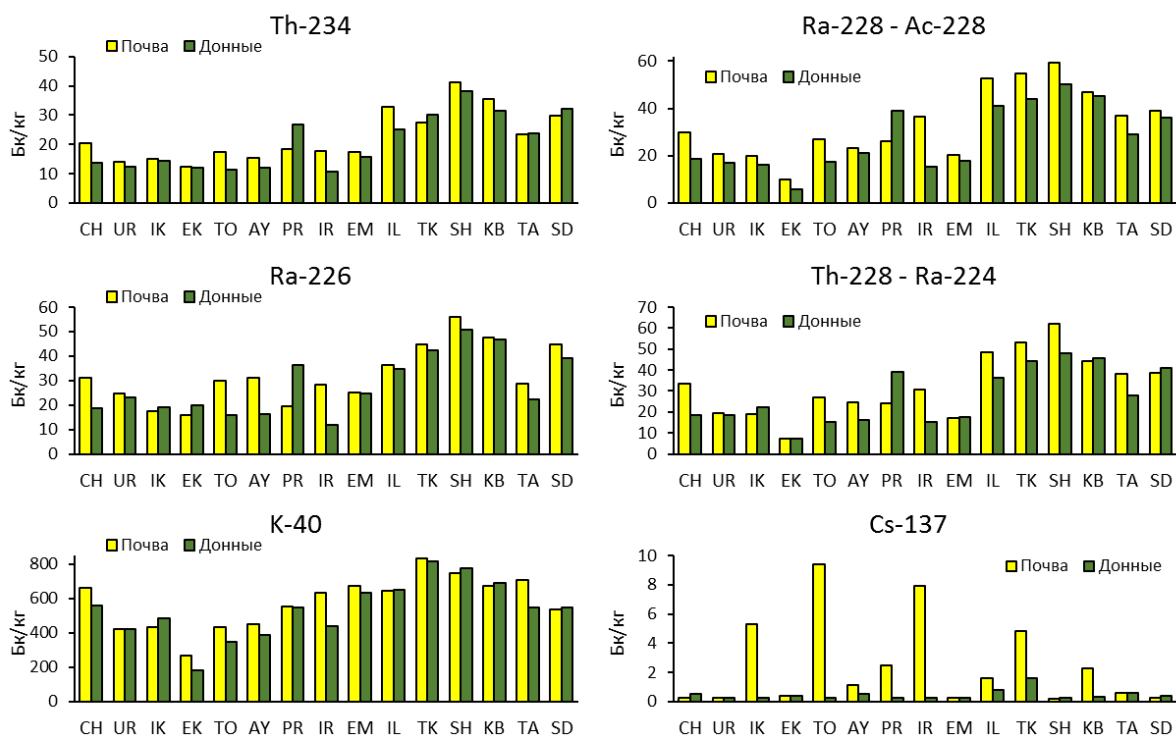


Рисунок 3 – Концентрации отдельных радионуклидов в почве и донных отложениях на контрольных пунктах трансграничных рек Казахстана (38-я экспедиция)

На основе данных, полученных методом РФА, выполнены графические построения (рисунки 4-5), отражающие распределение отдельных элементов (Са, Zn, Zr, Rb, Sr, Y, Pb) в почве и донных отложениях, отобранных весной и осенью 2025 г. на мониторинговых контрольных пунктах всех трансграничных рек Казахстана.

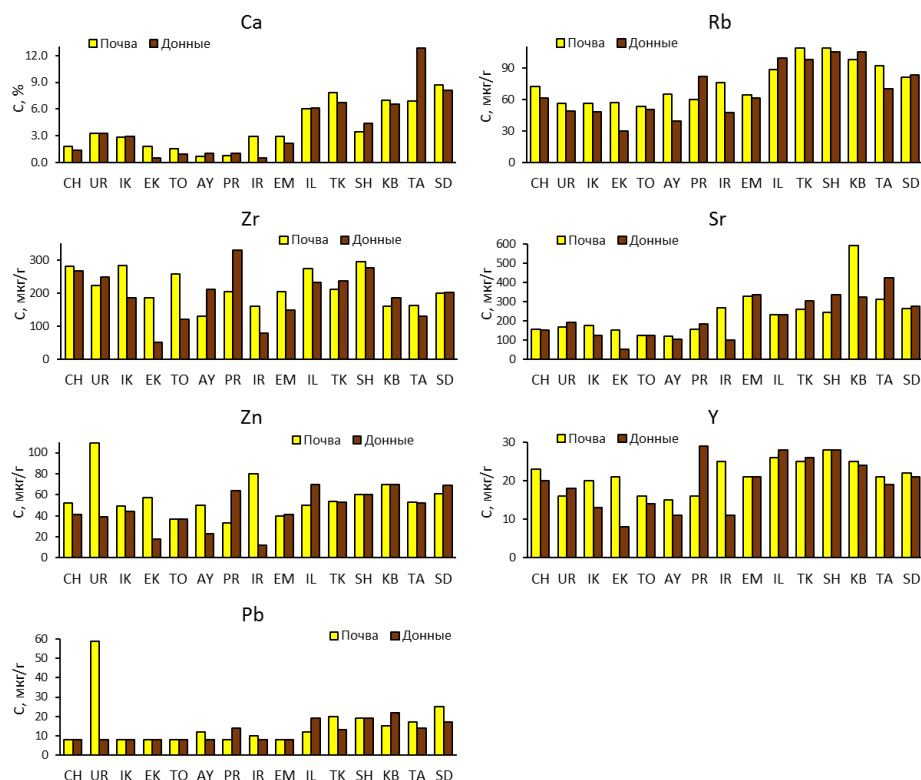


Рисунок 4 – Концентрации отдельных элементов в почве и донных отложениях на контрольных пунктах трансграничных рек Казахстана (данные РФА, 37-я экспедиция)

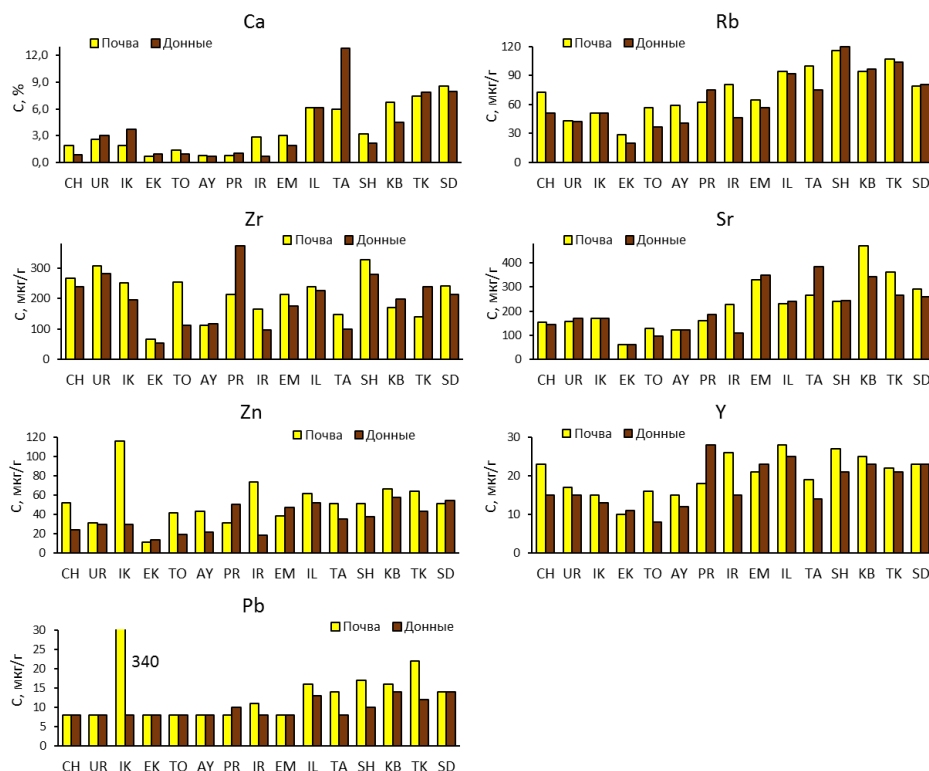


Рисунок 5 – Содержание отдельных элементов в почве и донных отложениях на контрольных пунктах трансграничных рек Казахстана (данные РФА, 38-я экспедиция)

На рисунке 6 в виде графиков представлены значения концентрации изотопов урана  $^{238}\text{U}$  и  $^{234}\text{U}$  в водах всех контролируемых трансграничных рек Казахстана весной и осенью 2025 г.

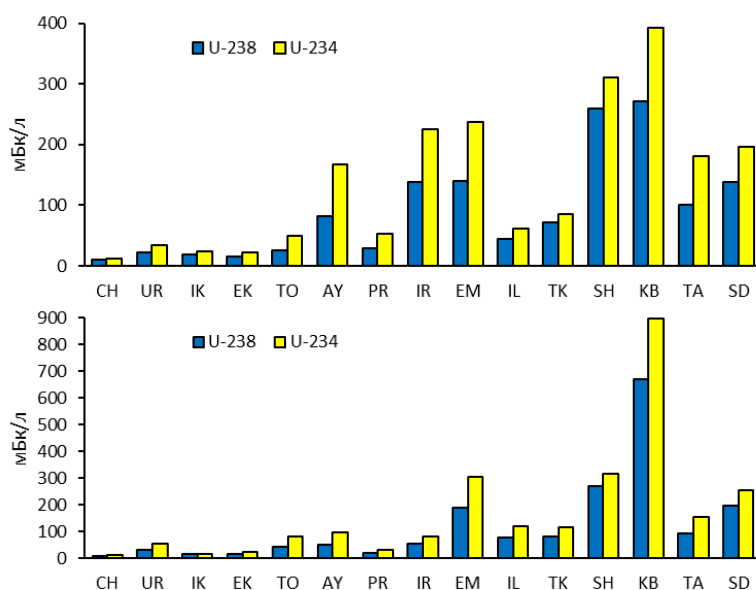


Рисунок 6 – Результаты радиохимического анализа проб воды, отобранных в бассейнах трансграничных рек Казахстана весной (вверху) и осенью (внизу) 2025 г.

Результаты микроэлементного анализа методами МС-, ОЭС-ИСП и НАА проб воды, отобранных весной и осенью 2025 г. на всех КП (Приложения 17,18, 23, 24), показали, что воды многих рек содержат в себе изученные элементы на уровне, соответствующем их естественной распространенности. На рисунках 7 и 8 показано содержание отдельных элементов в водах трансграничных рек Казахстана весной и осенью 2025 г.

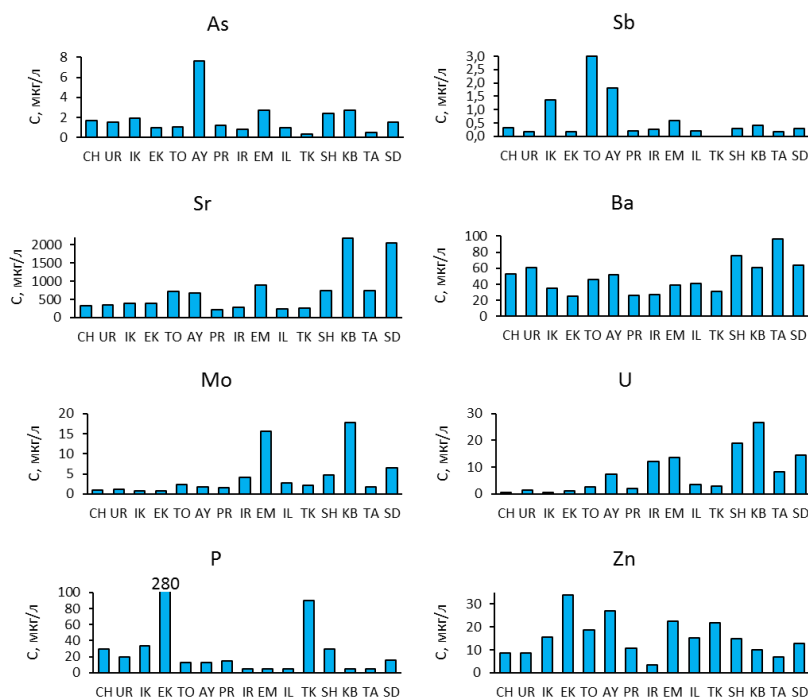


Рисунок 7 – Содержание отдельных элементов в водах трансграничных рек Казахстана весной 2025 г. (данные МС-, ОЭС-ИСП, 37-я экспедиция)

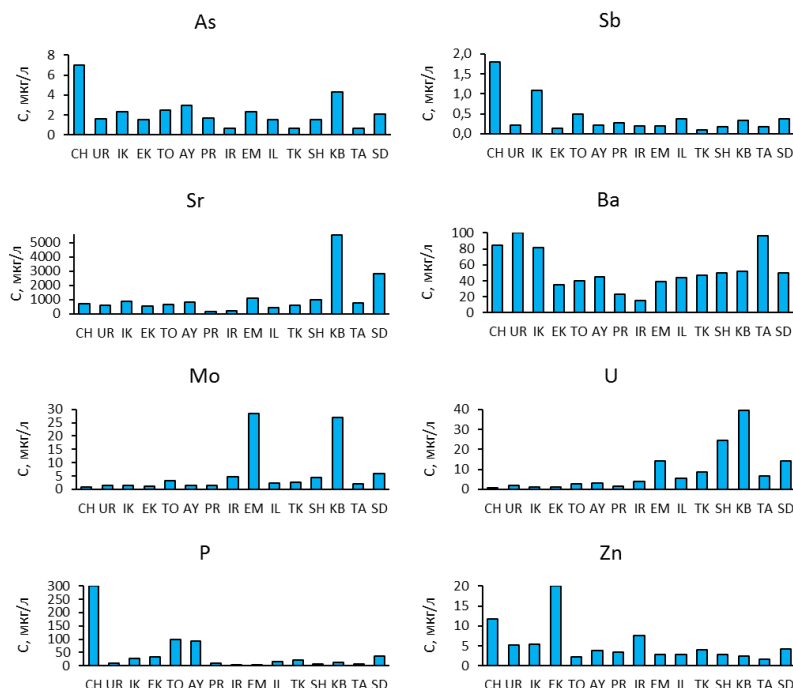


Рисунок 8 – Содержание отдельных элементов в водах трансграничных рек Казахстана осенью 2025 г. (данные МС-, ОЭС-ИСП, 38-я экспедиция)

В соответствии с Санитарными правилами РК вещества 1-го и 2-го классов опасности обладают свойством суммации, то есть при наличии нескольких веществ опасного класса вычисляется суммарный показатель загрязнения – лимитирующий показатель вредности

$$K_{\text{ЛПВ}} = \sum_{i=1}^n C_i / \text{ПДК}_i,$$

для которого сумма отношений обнаруженных концентраций элементов 1-го и 2-го класса опасности к значению их ПДК в воде не должна быть более 1.0. Следуя этому требованию, нами рассчитаны значения  $K_{\text{ЛПВ}}$  для вод, отобранных весной и осенью во всех изученных источниках. При этом во внимание принимался ограниченный список элементов 2-го класса опасности: Ba, Pb, Sr, As, Mo, Sb. Результаты приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Значения  $K_{\text{ЛПВ}}$  вод трансграничных рек Казахстана по нормативам Республики Казахстан (данные МС-, ОЭС-ИСП), 37 экспедиция

Код пробы	As С/ПДК	Ba С/ПДК	Mo С/ПДК	Pb С/ПДК	Sb С/ПДК	Sr С/ПДК	$K_{\text{ЛПВ}}$ (РК)
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
ПДК, мкг/л	50	100	250	30	50	7000	

Таблица 2 – Значения  $K_{ЛПВ}$  вод трансграничных рек Казахстана по нормативам Республики Казахстан (данные МС-, ОЭС-ИСП), 38 экспедиция

Код пробы	As С/ПДК	Ва С/ПДК	Мо С/ПДК	Pb С/ПДК	Sb С/ПДК	Sr С/ПДК	$K_{ЛПВ}$ (РК)
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
ПДК, мкг/л	50	100	250	30	50	7000	

Для сравнения такие же расчеты выполнены по значениям ПДК<sub>ВОЗ</sub> для следующих элементов 1-го и 2-го класса опасности: Ва, Pb, U, Sb, As, Мо (таблицы 3 и 4).

Таблица 3 – Значения  $K_{ЛПВ}$  вод трансграничных рек Казахстана по нормативам ВОЗ (данные МС-, ОЭС-ИСП), 37 экспедиция

Код пробы	As С/ПДК	Ва С/ПДК	Мо С/ПДК	Pb С/ПДК	Sb С/ПДК	U С/ПДК	$K_{ЛПВ}$ (ВОЗ)
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
ПДК, мкг/л	10	700	70	10	20	30	

Таблица 4 – Значения  $K_{ЛПВ}$  вод трансграничных рек Казахстана по нормативам ВОЗ (данные МС-, ОЭС-ИСП), 38 экспедиция

Код пробы	As С/ПДК	Ba С/ПДК	Mo С/ПДК	Pb С/ПДК	Sb С/ПДК	U С/ПДК	$K_{ЛПВ}$ (ВОЗ)
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
ПДК, мкг/л	10	700	70	10	20	30	

Результаты, представленные в Таблицах 1-4, свидетельствуют о том, что по показателю  $K_{ЛПВ}$  воды трансграничных рек РК близки к 1. В весенний период по нормативам РК показатель  $K_{ЛПВ}$  для вод этих рек на 3-х контрольных пунктах (КП) из 15-ти превышает санитарное значение 1.0 (осенью – на 6 КП). По нормам ВОЗ превышение показателя  $K_{ЛПВ}$  наблюдается на 5-ти КП трансграничных рек Казахстана (осенью – на 3 КП). При этом, существенный вклад в показатель  $K_{ЛПВ}$  вносит уран.



## Информация о качестве поверхностных вод трансграничных рек РК за 2025 год

**Качество воды трансграничных рек РК-РФ оценивается следующим образом:**

Водный объект и створ	Характеристика физико-химических параметров	
<b>река Ертис</b> створ с. Прииртышское, в створе гидропоста	3 класс (умеренно загрязненные)	Медь - 0,0021 мг/ дм <sup>3</sup> Фактическая концентрация меди превышает фоновый класс.
<b>река Есиль</b> створ 0,4 км ниже с. Долматово	4 класс (загрязненные)	БПК <sub>5</sub> – 3,12 мг/дм <sup>3</sup> , взвешенные вещества – 11,5 мг/дм <sup>3</sup> , фенолы – 0,0016 мг/дм <sup>3</sup> . Фактическая концентрация БПК <sub>5</sub> , взвешенных веществ и фенолов превышает фоновый класс.
<b>река Тобыл</b> створ п. Аккарга, 1 км к ЮВ от села в створе г/п	6 класс (высоко загрязненные)	Минерализация – 6840,1 мг/л, хлориды – 2901,025 мг/л, магний – 317,183 мг/л, кальций – 334,008 мг/л, сухой остаток -4900,39. Фактическая концентрация минерализации, кальция, хлоридов, магния не превышает фоновый класс.
<b>река Тобыл</b> створ с. Введенка, 0,6 км. к В от поселка в створе г/п	4 класс (загрязненные)	Цинк – 0,02 мг/л, никель – 0,055 мг/л.
<b>река Айет</b> створ с. Варваринка, 0,2 км выше села в створе г/п	4 класс (загрязненные)	Взвешенные вещества – 28,192 мг/л, цинк – 0,019 мг/л, никель – 0,046 мг/л. Фактическая концентрация взвешенных веществ превышает фоновый класс. Фактическая концентрация цинка и никеля не превышает фоновый класс.
<b>река Обаган</b> створ п. Аксуат, 4 км к В от села в створе г/п	6 класс (высоко загрязненные)	Магний – 101,425 мг/л, минерализация – 2225,158 мг/л, хлориды – 538,308 мг/л. Фактическая концентрация минерализации, магния и хлоридов не превышает фоновый класс.
<b>река Тогызак</b> створ ст. Тогузак, 1,5 км СЗ ст. Тогузак, в створе г/п	4 класс (загрязненные)	Цинк – 0,023 мг/л, никель – 0,047 мг/л. Фактическая концентрация никеля и цинка не превышает фоновый класс.
<b>река Тогызак</b> створ п. Михайловка, 1,1 км. СВ от села в створе г/п	4 класс (загрязненные)	Цинк – 0,023 мг/л, никель – 0,049 мг/л.
<b>река Уй</b> створ с. Уйское, 0,5 км к В от с. Уйское, в створе г/п	4 класс (загрязненные)	Взвешенные вещества – 37,833 мг/л, марганец – 0,108 мг/л, никель – 0,059 мг/л, цинк – 0,022 мг/л. Фактическая концентрация взвешенных веществ и марганца превышает фоновый класс. Фактическая концентрация никеля и цинка не превышает фоновый класс.
<b>река Желкуар</b> створ п. Чайковское, 0,5 км к ЮВ от села в створе г/п	4 класс (загрязненные)	Цинк – 0,019 мг/л, магний – 61,367 мг/л, никель – 0,073 мг/л, марганец -0,154 мг/л, минерализация -1459,883 мг/л. Фактическая концентрация никеля, магния и цинка не превышает фоновый класс
<b>река Жайык</b> , створ п.Январцево	3 класс (умеренно загрязненные)	БПК <sub>5</sub> -2,439 мг/дм <sup>3</sup> , магний-24,667 мг/дм <sup>3</sup> , железо общее-0,112 мг/дм <sup>3</sup> , фосфат-0,587 мг/дм <sup>3</sup> . Фактическая концентрация железо общее и БПК <sub>5</sub> не превышает фоновый класс. Фактическая концентрация магния превышает фоновый класс.

<b>река Шаган</b> створ село Чувашинское	3 класс (умеренно загрязненные)	БПК5 – 2,401 мг/дм3, фосфаты – 0,685 мг/дм3, магний-25,8 мг/дм3, железо общее-0,117мг/дм3, фосфор общий-0,224мг/дм3. Фактическая концентрация железо общее и БПК5 не превышает фоновый класс. Фактическая концентрация магния превышает фоновый класс.
<b>река Караозен</b> створ село Жалпактал	3 класс (умеренно загрязненные)	БПК5-2,574 мг/дм3, магний-28,6 мг/дм3, фосфаты-0,596 мг/дм3, железо общее-0,124 мг/дм3. Фактическая концентрация железо общего, магния и БПК5 не превышает фоновый класс.
<b>река Караозен</b> створ п. Кайынды	3 класс (умеренно загрязненные)	БПК5 – 2,484 мг/дм3, магний-33,36 мг/дм3, фосфаты-0,538 мг/дм3, железо общее-0,118 мг/дм3
<b>река Сарыозен</b> створ село Бостандык	3 класс (умеренно загрязненные)	БПК5 – 2,527 мг/дм3, магний-33,125 мг/дм3, фосфаты-0,545 мг/дм3, железо общее-0,118 мг/дм3. Фактическая концентрация железо общее и БПК5 не превышает фоновый класс. Фактическая концентрация магния превышает фоновый класс.
<b>река Сарыозен</b> створ п. Кошанколь	3 класс (умеренно загрязненные)	БПК5 – 2,494 мг/дм3, магний-37,44 мг/дм3, фосфаты-0,568 мг/дм3.
<b>река Елек</b> створ п. Целинный 1,0 км на юго-восток от поселка, на левом берегу р. Елек	4 класс (загрязненные)	Фенолы – 0,0013 мг/дм3. Концентрация фенолов не превышает фоновый класс.
<b>река Елек</b> створ село Чилик	3 класс (умеренно загрязненные)	БПК5 – 2,362 мг/дм3, магний-22,4 мг/дм3, фосфаты-0,579 мг/дм3, железо общее-0,125 мг/дм3. Фактическая концентрация железо общее и БПК5 не превышает фоновый класс. Фактическая концентрация магния превышает фоновый класс.
<b>река Улькен Кобда</b> п. Кобда, 1 км к юго-востоку от окраины с. Новоалексеевка, в 400 м ниже железобетонного автодорожного моста	4 класс (загрязненные)	Взвешенные вещества – 12,624 мг/дм3. Фенолы – 0,0012 мг/дм3. Концентрация фенолов превышает фоновый класс. Концентрация взвешенных веществ не превышает фоновый класс.
<b>река Ор</b> створ с. Бугетсай, 0,3 км ниже села, 0,2 км ниже впадения р. Богетсай	4 класс (загрязненные)	Фенолы – 0,0014 мг/дм3. Концентрация фенолов не превышает фоновый класс.
<b>проток Шаронова:</b> створ с.Ганюшкино, в створе водпоста	3 класс (умеренно загрязненные)	БПК5 –2,43мг/дм3, ХПК –22,442мг/дм3,магний –21,417мг/дм3, нефтепродукты –0,072мг/дм3. Фактическая концентрация БПК5 и магния не превышает фоновый класс, ХПК и нефтепродуктов превышает фоновый класс.
<b>рукав Кигаш</b> створ. Котяевка, в створе водпоста	3 класс (умеренно загрязненные)	БПК5 –2,342мг/дм3, ХПК –21,792мг/дм3,магний –21,634мг/дм3, кадмий –0,0011мг/дм3, нефтепродукты –0,064мг/дм3. Фактическая концентрация БПК5 и магния не превышает фоновый класс, ХПК, кадмия и нефтепродуктов превышает фоновый класс.

**Качество воды трансграничных рек РК-РУз. оценивается следующим образом :**

<b>Водный объект и створ</b>	<b>Характеристика физико-химических параметров</b>	
<b>река Сырдария</b> створ с.Кокбулак (10,5 км к северу, севера западу (далее ССЗ) от поста)	3 класс (умеренно загрязненные)	сульфаты – 235,66 мг/дм <sup>3</sup> . Фактическая концентрация сульфатов не превышает фоновый класс.
<b>река Сырдария</b> створ с.Азаттык (мост через реку Сырдария- 5 км от села)	3 класс (умеренно загрязненные)	сульфаты – 255,22 мг/дм <sup>3</sup> .
<b>река Келес</b> створ устье (1,2 км выше устья р. Келес)	6 класс (высоко загрязненные)	взвешенные вещества – 670,133 мг/дм <sup>3</sup> . Фактическая концентрация взвешенных веществ превышает фоновый класс.

**Качество воды трансграничных рек РК-КР оценивается следующим образом:**

<b>Водный объект и створ</b>	<b>Характеристика физико-химических параметров</b>	
<b>река Шу,</b> створ с. Кайнар (с.Благовещенское)	3 класс (умеренно загрязненные)	БПК <sub>5</sub> – 2, 84 мг/дм <sup>3</sup> , ХПК – 28,86 мг/дм <sup>3</sup> , магний – 27,47мг/дм <sup>3</sup> , сульфаты – 172,5 мг/дм <sup>3</sup> , медь – 0,0016 мг/дм <sup>3</sup> . Концентрации биохимического потребления кислорода и меди не превышают фоновый класс. Концентрации химического потребления кислорода, сульфатов и магния превышают фоновый класс.
<b>река Талас,</b> створ 0,7 км выше с. Жасоркен	4 класс (загрязненные)	Взвешенные вещества – 51,41 мг/дм <sup>3</sup> . Концентрация взвешенных веществ превышает фоновый класс.
<b>река Асса</b> окраина микрорайона Чолдала, Кумшагалский с.о.(у моста)	3 класс (умеренно загрязненные)	ХПК – 26,36 мг/дм <sup>3</sup> , сульфаты – 106,82 мг/дм <sup>3</sup> , магний – 24,90 мг/дм <sup>3</sup> , медь – 0,0012 мг/дм <sup>3</sup> .
<b>река Аксу</b> створ 0,5 км выше а. Аксу, 10 км от устья р. Аксу	4 класс (загрязненные)	ХПК – 31,76 мг/дм <sup>3</sup> . Концентрация химического потребления кислорода превышает фоновый класс.
<b>река Токташ</b> створ на границе с Кыргызстаном, с. Жаугаш Батыр, 78 км от устья реки окраины с. Жаугаш Батыра	3 класс (умеренно загрязненные)	БПК <sub>5</sub> – 2,45 мг/дм <sup>3</sup> , ХПК – 27,42 мг/дм <sup>3</sup> , сухой остаток – 1034,14 мг/дм <sup>3</sup> , минерализация – 1017,57 мг/дм <sup>3</sup> , сульфаты – 350,57 мг/дм <sup>3</sup> , магний – 53,27 мг/дм <sup>3</sup> , медь – 0,0014 мг/дм <sup>3</sup> . Концентрации биохимического потребления кислорода, сульфатов, минерализации и меди не превышают фоновый класс. Концентрации химического потребления кислорода и магния превышают фоновый класс.
<b>река Карабалта</b> створ на границе с Кыргызстаном, с. Баласагун, 29 км от устья реки	5 класс (очень загрязненные)	Сульфаты – 659,08 мг/дм <sup>3</sup> . Концентрация сульфатов превышает фоновый класс.
<b>река Каркара</b> створ у выхода из гор,	3 класс (умеренно загрязненные)	магний – 26,217 мг/дм <sup>3</sup> . Концентрация магния превышает фоновый класс.

**Качество воды трансграничных рек РК-КНР оценивается следующим образом:**

<b>Водный объект и створ</b>	<b>Характеристика физико-химических параметров</b>	
<b>река Кара Ертис</b> створ с.Боран (в черте с.Боран) 0,3 км выше речной Пристани	4 класс (загрязненные)	Взвешенные вещества – 20,4 мг/дм <sup>3</sup> . Концентрация взвешенных веществ превышает фоновый класс.
<b>река Емель</b> створ р. Емель – п. Кызылту, в створе водпоста	6 класс (высоко загрязненные)	Взвешенные вещества – 95,0 мг/дм <sup>3</sup> . Фактическая концентрация взвешенных веществ

		превышает фоновый класс
<b>река Иле</b> створ пр. Добын, (в створе водного поста)	3 класс (умеренно загрязненные)	магний – 22,442 мг/дм <sup>3</sup> , медь – 0,0036 мг/дм <sup>3</sup> , железо общее – 0,124 мг/дм <sup>3</sup> . Концентрация магния и меди превышает фоновый класс. Концентрация железа общее не превышает фоновый класс.
<b>река Текес</b> створ с.Текес (в створе вод. поста)	3 класс (умеренно загрязненные)	магний – 27,569 мг/дм <sup>3</sup> , медь – 0,0032 мг/дм <sup>3</sup> , аммоний ион- 0,544 мг/дм <sup>3</sup> . Концентрация магния, меди и аммония иона превышают фоновый класс.
<b>река Коргас</b> створ 1 (с. Баскуншы (в створе водного поста)	2 класс (хорошее качество)	фосфор общий – 0,119 мг/дм <sup>3</sup>
<b>река Коргас</b> створ (застава Ынтылы)	3 класс (умеренно загрязненные)	фосфор общий – 0,223 мг/дм <sup>3</sup> , медь – 0,0028 мг/дм <sup>3</sup> . Концентрация меди превышают фоновый класс.
<b>река Баянкол</b> в створе водного поста	3 класс (умеренно загрязненные)	медь – 0,0013 мг/дм <sup>3</sup> . Концентрация меди превышает фоновый класс.

## Случаи высокого загрязнения и экстремально высокого загрязнения поверхностных вод РК за 2025 год

Наименование водного объекта, область, пункт наблюдения, створ	Кол-во случаев ВЗ и ЭВЗ	Год, число, месяц отбора проб	Год, число, месяц проведе ния анализа	Загрязняющие вещества		
				Наименование	Единиц а измере ния	Концентрация, мг/дм <sup>3</sup>
<b>Река Тобыл</b> , Костанайская область, п. Аккарга, 1 км к ЮВ от села в створе г/п.	1 ВЗ	15.01.2025	17.01.2025	Хлориды	мг/дм <sup>3</sup>	3665,5
	1 ВЗ	15.01.2025	17.01.2025	Сульфаты	мг/дм <sup>3</sup>	2705,0
	1 ВЗ	15.01.2025	17.01.2025	Кальций	мг/дм <sup>3</sup>	551,1
	1 ВЗ	15.01.2025	17.01.2025	Минерализация	мг/дм <sup>3</sup>	9890,4
	1 ВЗ	06.02.2025	07.02.2025	Хлориды	мг/дм <sup>3</sup>	8330,8
	1 ВЗ	06.02.2025	07.02.2025	Сульфаты	мг/дм <sup>3</sup>	3043,2
	1 ВЗ	06.02.2025	07.02.2025	Магний	мг/дм <sup>3</sup>	547,2
	1 ВЗ	06.02.2025	07.02.2025	Кальций	мг/дм <sup>3</sup>	501,0
	1 ВЗ	06.02.2025	07.02.2025	Минерализация	мг/дм <sup>3</sup>	18348,0
	1 ВЗ	04.03.2025	05.03.2025	Хлориды	мг/дм <sup>3</sup>	4415,3
	1 ВЗ	04.03.2025	05.03.2025	Сульфаты	мг/дм <sup>3</sup>	2263,2
	1 ВЗ	04.03.2025	05.03.2025	Кальций	мг/дм <sup>3</sup>	481,0
	1 ВЗ	04.03.2025	05.03.2025	Минерализация	мг/дм <sup>3</sup>	10509,0
	1 ВЗ	04.03.2025	05.03.2025	Аммоний-ион	мг/дм <sup>3</sup>	4,67
	1 ВЗ	10.06.2025	12.06.2025	Сульфаты	мг/дм <sup>3</sup>	1642,6
<b>река Желкуар</b> , Костанайская область, створ п. Чайковское, 0,5 км к ЮВ от села	1 ВЗ	05.02.2025	07.02.2025	Магний	мг/дм <sup>3</sup>	121,6
	1 ВЗ	05.02.2025	07.02.2025	Никель	мг/дм <sup>3</sup>	0,383
	1 ВЗ	05.02.2025	07.02.2025	Марганец	мг/дм <sup>3</sup>	0,983
	1 ВЗ	05.02.2025	07.02.2025	Железо общее	мг/дм <sup>3</sup>	0,67
	1 ВЗ	09.06.2025	12.06.2025	Хлориды	мг/дм <sup>3</sup>	459,4
	1 ВЗ	09.06.2025	12.06.2025	Минерализация	мг/дм <sup>3</sup>	2327,7
<b>река Обеган</b> , Костанайская область, п. Аксуат, 4 км к В от села в створе г/п. 4 км	1 ВЗ	17.01.2025	17.01.2025	Магний	мг/дм <sup>3</sup>	304,0
	1 ВЗ	17.01.2025	17.01.2025	Аммоний-ион	мг/дм <sup>3</sup>	5,57
	1 ВЗ	17.01.2025	17.01.2025	Железо общее	мг/дм <sup>3</sup>	2,25
	1 ВЗ	05.02.2025	05.02.2025	Магний	мг/дм <sup>3</sup>	255,1
<b>Итого: 25 случаев ВЗ на 3 в/о</b>						

## Характеристика классов водопользования

Класс качества вод	Характеристика категорий водопользования
<b>1 класс</b> (очень хорошее качество)	Поверхностные воды, в которых нет изменений (или они очень малы) физико-химических и биологических значений качества. Концентрации загрязняющих веществ не влияют на функционирование водных экосистем и не приносят вреда здоровью человека. Поверхностные воды данного класса предназначены для всех видов (категорий) водопользования.
<b>2 класс</b> (хорошее качество)	Поверхностные воды, которые в незначительной степени затронуты человеческой деятельностью и пригодны для всех видов (категорий) водопользования. Для использования в целях хозяйственно-питьевого назначения требуются методы простой водоподготовки.
<b>3 класс</b> (умеренно загрязненные)	Поверхностные воды, физико-химические и биологические значения которых умеренно отклонены от природного фона качества воды из-за человеческой деятельности. Регистрируются умеренные признаки нарушения функционирования экосистемы. Воды этого класса водопользования нежелательно использовать для разведения лососевых рыб, а для использования их в целях хозяйственно-питьевого назначения требуются более эффективные методы очистки. Для всех других категорий водопользования (рекреация, орошение, промышленность) воды этого класса пригодны без ограничения.
<b>4 класс</b> (загрязненные)	Поверхностные воды свидетельствуют о значительных отклонениях физико-химических и биологических значений качества воды от природного фона из-за человеческой деятельности. Воды этого класса водопользования пригодны только для орошения и промышленного водопользования, включая гидроэнергетику, добычу полезных ископаемых, гидротранспорт. Для использования вод этого класса водопользования для хозяйственно-питьевого водопользования требуется интенсивная (глубокая) подготовка вод на водозаборах. Воды этого класса водопользования не рекомендованы на цели рекреации.
<b>5 класс</b> (очень загрязненные)	Поверхностные воды, которые свидетельствуют о значительных отклонениях физико-химических и биологических значений качества от природного фона качества воды из-за человеческой деятельности. Воды этого класса пригодны для использования только в целях промышленного водопользования и целей орошения при применении методов отстаивания в картах отстаивания.
<b>6 класс</b> (высоко загрязненные)	Поверхностные воды, имеют значительные отклонения по ряду нормируемых показателей качества вод из-за постоянной антропогенной нагрузки. Воды этого класса пригодны для использования только для целей гидроэнергетики, водного транспорта, в процессах добычи полезных ископаемых, для которых не требуется соблюдение нормативов качества вод. Для других целей воды этого класса водопользования не рекомендованы.

## Дифференциация классов водопользования по категориям (видам) водопользования

Категория водопользования	Назначение/тип очистки	Классы водопользования					
		1 класс	2 класс	3 класс	4 класс	5 класс	6 класс
Функционирование водных экосистем	-	+	+	-	-	-	-



Рыбоводство/охрана ихтиофауны	Лососевые	+	+	-	-	-	-
	Карповые	+	+	+	-	-	-
Хозяйственно-питьевое водоснабжение и водоснабжение предприятий пищевой промышленности	Простая обработка	+	+	-	-	-	-
	Нормальная обработка	+	+	+	-	-	-
	Интенсивная обработка	+	+	+	-	-	-
Культурно-бытовое водопользование	Туризм, спорт, отдых, купание	+	+	+	-	-	-
Орошение	Без подготовки	+	+	+	+	-	-
	При использовании карт отстаивания	+	+	+	+	+	-
Промышленное водопользование	Технологические процессы, процессы охлаждения	+	+	+	+	+	-
Гидроэнергетика		+	+	+	+	+	+
Водный транспорт		+	+	+	+	+	+
Добыча полезных ископаемых		+	+	+	+	+	+

\* Единая система классификации воды в поверхностных водных объектах и (или) их частях (Приказ МВРИ № 111-НҚ от 04.06.2025г.)

Примечание:

«+» – качество вод обеспечивает назначение;

«-» – качество вод не обеспечивает назначение.

**Результаты гамма-спектрометрического анализа проб почвы,  
отобранных в бассейнах трансграничных рек Казахстана весной 2025 г. (37-я экспедиция)**

Код пробы	Фактически полученные результаты													
	Удельная активность, 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

**Результаты гамма-спектрометрического анализа проб почвы,  
отобранных в бассейнах трансграничных рек Казахстана осенью 2025 г. (38-я экспедиция)**

Код пробы	Фактически полученные результаты													
	Удельная активность, 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

**Результаты гамма-спектрометрического анализа проб донных отложений,  
отобранных в бассейнах трансграничных рек Казахстана весной 2025 г. (37-я экспедиция)**

Код пробы	Фактически полученные результаты													
	Удельная активность, 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

**Результаты гамма-спектрометрического анализа проб донных отложений,  
отобранных в бассейнах трансграничных рек Казахстана осенью 2025 г. (38-я экспедиция)**

Код пробы	Фактически полученные результаты													
	Удельная активность, 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

Результаты определения методом РФА элементного состава образцов почвы,  
отобранных в бассейнах трансграничных рек Казахстана весной 2025 г. (37-я экспедиция)

Код пробы	Фактически полученные результаты															
	Концентрация															
	К %	Ca %	Ti %	V, мкг/г	Mn, %	Fe %	Ni, мкг/г	Cu, мкг/г	Zn, мкг/г	Ga, мкг/г	Rb, мкг/г	Sr, мкг/г	Y, мкг/г	Zr, мкг/г	Mo, мкг/г	Pb, мкг/г
CH-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



**Результаты определения методом РФА элементного состава образцов почвы,  
отобранных в бассейнах трансграничных рек Казахстана осенью 2025 г. (38-я экспедиция)**

Код пробы	Фактически полученные результаты															
	Концентрация															
	К %	Ca %	Ti %	V, мкг/г	Mn, %	Fe %	Ni, мкг/г	Cu, мкг/г	Zn, мкг/г	Ga, мкг/г	Rb, мкг/г	Sr, мкг/г	Y, мкг/г	Zr, мкг/г	Mo, мкг/г	Pb, мкг/г
CH-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

Результаты определения методом РФА элементного состава образцов донных отложений, отобранных в бассейнах трансграничных рек Казахстана весной 2025 г. (37-я экспедиция)

Код пробы	Фактически полученные результаты															
	Концентрация															
	К %	Ca %	Ti %	V, мкг/г	Mn, %	Fe %	Ni, мкг/г	Cu, мкг/г	Zn, мкг/г	Ga, мкг/г	Rb, мкг/г	Sr, мкг/г	Y, мкг/г	Zr, мкг/г	Mo, мкг/г	Pb, мкг/г
CH-B37	1,82±0,21	1,4±0,21	0,336±0,048	< 100	0,057±0,010	2,51±0,17	38±8,3	18±4,4	41±8,3	< 10	61±13	154±23	20±8,3	268±48	< 2	< 10
UR-B37	1,41±0,21	3,3±0,35	0,320±0,048	< 100	0,057±0,010	2,32±0,17	71±13	21±8,3	39±8,3	< 10	49±8,3	193±23	18±4,4	249±48	< 2	< 10
IK-B37	1,43±0,21	2,9±0,35	0,181±0,020	< 100	0,031±0,0048	1,25±0,081	19±4,4	19±4,4	44±8,3	< 10	48±8,3	124±23	13±4,4	185±23	< 2	< 10
EK-B37	1,12±0,21	0,5±0,14	0,066±0,010	< 100	0,017±0,0023	0,71±0,080	12±4,4	< 10	18±4,4	< 10	30±8,3	54±13	< 10	52±13	< 2	< 10
TO-B37	1,43±0,21	0,9±0,14	0,316±0,048	< 100	0,118±0,020	2,91±0,17	41±8,3	22±8,3	37±8,3	< 10	50±13	126±23	14±4,4	120±23	< 2	< 10
AY-B37	1,15±0,21	1,0±0,21	0,253±0,048	< 100	0,026±0,0048	1,44±0,081	23±8,3	12±4,4	23±8,3	< 10	39±8,3	103±23	11±4,4	212±48	< 2	< 10
PR-B37	1,83±0,21	1,0±0,21	0,426±0,048	110±23	0,052±0,010	2,94±0,17	34±8,3	26±8,3	64±13	12,8±4,4	82±13	183±23	29±8,3	331±48	< 2	14±4,4
IR-B37	1,44±0,21	0,5±0,14	0,102±0,020	< 100	0,018±0,0023	0,93±0,080	10±4,4	< 10	12±4,4	< 10	47±8,3	101±23	11±4,4	80±13	< 2	< 10
EM-B37	2,08±0,35	2,1±0,35	0,350±0,048	130±23	0,048±0,0048	2,81±0,17	18±4,4	19±4,4	41±8,3	12,5±4,4	61±13	334±48	21±8,3	149±23	< 2	< 10
IL-B37	2,06±0,35	6,1±0,48	0,374±0,048	120±23	0,070±0,010	3,24±0,17	31±8,3	28±8,3	70±13	13,4±4,4	99±13	230±48	28±8,3	232±48	< 2	19±4,4
TK-B37	2,08±0,35	6,7±0,48	0,317±0,048	110±23	0,052±0,010	2,58±0,17	28±8,3	22±8,3	53±13	11,1±4,4	98±13	304±48	26±8,3	237±48	< 2	13±4,4
SH-B37	2,17±0,35	4,4±0,35	0,330±0,048	110±23	0,059±0,010	2,88±0,17	30±8,3	22±8,3	60±13	11,9±4,4	105±23	334±48	28±8,3	277±48	< 2	19±4,4
KB-B37	2,26±0,35	6,5±0,48	0,375±0,048	160±23	0,066±0,010	4,06±0,17	48±8,3	42±8,3	70±13	14,2±4,4	105±23	325±48	24±8,3	186±23	2,6±1,4	22±8,3
TA-B37	1,63±0,21	12,8±0,600	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

Результаты определения методом РФА элементного состава образцов донных отложений, отобранных в бассейнах трансграничных рек Казахстана осенью 2025 г. (38-я экспедиция)

Код пробы	Фактически полученные результаты															
	Концентрация															
	К %	Ca %	Ti %	V, мкг/г	Mn, %	Fe %	Ni, мкг/г	Cu, мкг/г	Zn, мкг/г	Ga, мкг/г	Rb, мкг/г	Sr, мкг/г	Y, мкг/г	Zr, мкг/г	Mo, мкг/г	Pb, мкг/г
CH-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

ПРИЛОЖЕНИЕ 9

**Результаты определения методом НАА элементного состава образцов почвы, отобранных  
в бассейнах трансграничных рек Казахстана весной 2025 г. (37-я экспедиция)**

Код пробы	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
Неопределенность измерений (P=0,95), %	15	13	10	12	10	8	10	20	15	10	10	20	10	10	12	15	15

**Результаты определения методом НАА элементного состава образцов почвы,  
отобранных в бассейнах трансграничных рек Казахстана осенью 2025 г. (38-я экспедиция)**

Код пробы	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
Неопределенность измерений (P=0,95), %	15	13	10	12	10	8	10	20	15	10	10	20	10	10	12	15	15

**Результаты определения методом НАА элементного состава образцов донных отложений,  
отобранных в бассейнах трансграничных рек Казахстана весной 2025 г. (37-я экспедиция)**

Код пробы	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
Неопределенность измерений (P=0,95), %	15	13	10	12	10	8	10	20	15	10	10	20	10	10	12	15	15



**Результаты определения методом НАА элементного состава образцов донных отложений, отобранных в бассейнах трансграничных рек Казахстана осенью 2025 г. (38-я экспедиция)**

Код пробы	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
Неопределенность измерений (P=0,95), %	15	13	10	12	10	8	10	20	15	10	10	20	10	10	12	15	15

**Результаты гамма-спектрометрического анализа растворимых компонентов (WD) проб воды, отобранных в бассейнах трансграничных рек Казахстана весной 2025 г. (37-я экспедиция)**

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

**Результаты гамма-спектрометрического анализа растворимых компонентов (WD) проб воды, отобранных в бассейнах трансграничных рек Казахстана осенью 2025 г. (38-я экспедиция)**

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

**Результаты гамма-спектрометрического анализа нерастворимых компонентов (WS) проб воды, отобранных в бассейнах трансграничных рек Казахстана весной 2025 г. (37-я экспедиция)**

Код пробы	Масса факт , г	Фактически полученные результаты			
		Удельная активность, 10 <sup>-3</sup> 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

**Результаты гамма-спектрометрического анализа нерастворимых компонентов (WS) проб воды, отобранных в бассейнах трансграничных рек Казахстана осенью 2025 г. (38-я экспедиция)**

Образец	Масса факт , г	Фактически полученные результаты			
		Удельная активность, 10 <sup>-3</sup> 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

**Результаты нейтронно-активационного анализа растворимых компонентов (WD) проб воды,  
отобранных в бассейнах трансграничных рек Казахстана весной 2025 г. (37-я экспедиция)**

Код пробы	м, г	Литры	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
Неопределенность измерений (P=0,95), %			12	10	8	20	10	15	10	20	15

**Результаты нейтронно-активационного анализа растворимых компонентов (WD) проб воды,  
отобранных в бассейнах трансграничных рек Казахстана осенью 2025 г. (38-я экспедиция)**

Образец	м, г	Литры	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

**Результаты нейтронно-активационного анализа нерастворимых компонентов (WS) проб воды,  
отобранных в бассейнах трансграничных рек Казахстана весной 2025 г. (37-я экспедиция)**

Код пробы	Масса факт, 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
Неопределенность измерений (P=0,95), %		15	13	10	12	10	8	20	10	15	15	17	15	10	10	20	10	10	15	12	15

**Результаты нейтронно-активационного анализа нерастворимых компонентов (WS) проб воды,  
отобранных в бассейнах трансграничных рек Казахстана осенью 2025 г. (38-я экспедиция)**

Код пробы	Масса факт , 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
Неопределенность измерений (P=0,95), %		15	13	10	12	10	8	20	10	15	15	17	15	10	10	20	10	10	15	12	15



**Результаты радиохимического анализа растворимых компонентов (WD) проб воды, отобранных в бассейнах трансграничных рек Казахстана весной 2025 г. (37-я экспедиция)**

Код пробы	U-238 мБк/л	U-234 мБк/л	Отношение U-234/U- 238
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

**Результаты радиохимического анализа растворимых компонентов (WD) проб воды, отобранных в бассейнах трансграничных рек Казахстана осенью 2025 г. (38-я экспедиция)**

Название образца	U-238 мБк/л	U-234 мБк/л	отношение U-234/U- 238
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



**Результаты определения методами МС-, ОЭС-ИСП элементного состава проб отфильтрованной воды (WD),  
отобранных в трансграничных реках Казахстана весной 2025 г (37-я экспедиция)**

Код пробы	Содержание химических элементов в пробах воды																			
	ИСП-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
ПО, 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

**Результаты определения методами МС-, ОЭС-ИСП элементного состава проб отфильтрованной воды (WD),  
отобранных в трансграничных реках Казахстана осенью 2025 г. (38-я экспедиция)**

Код пробы	Содержание химических элементов в пробах воды																			
	ИСП-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
ПО, 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



**ДЕПАРТАМЕНТ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА  
РГП «КАЗГИДРОМЕТ»**

**АДРЕС:**

**ГОРОД АСТАНА  
ПР. МӘНГІЛІК ЕЛ 11/1  
ТЕЛ. 8-(7172)-79-83-33 (ВНУТР. 1069)  
E MAIL:ASTANADEM@METEO.KZ**