

Отчет о мониторинге окружающей среды

Отчетный период июль-
декабрь 2024 года

Кыргызская Республика: Проект модернизации Уч-Курганской ГЭС

Подготовлено Некоппоративным совместным предприятием, состоящим из EDF Société Anonyme (Франция), Egis Eau и Egis International (Франция) для Азиатского банка развития. Настоящий отчет по мониторингу окружающей среды является документом заемщика. Мнения, выраженные в нем, не обязательно отражают точку зрения Совета директоров, руководства или сотрудников АБР и могут носить предварительный характер. При подготовке любой страновой программы или стратегии, финансировании любого проекта или указании или упоминании в настоящем документе какой-либо конкретной территории или географической области Азиатский банк развития не намеревается выносить какие-либо суждения о правовом или ином статусе какой-либо территории или области.

Содержание

1	ВВЕДЕНИЕ	5
1.1	Преамбула	5
1.2	Основная информация	5
2	ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА И ТЕКУЩИЕ МЕРОПРИЯТИЯ	7
2.1	Описание проекта	7
2.2	Контракты и управление проектом	11
2.3	Деятельность в рамках проекта в течение текущего отчетного периода	14
2.4	Описание любых изменений в проекте	19
2.5	Описание любых изменений в согласованных методах строительства	19
3	МЕРЫ ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	20
3.1	Общее описание мер по охране окружающей среды	20
3.2	Аудит объектов	22
3.3	Отслеживание проблем (на основе уведомлений о несоответствии)	22
3.4	Тенденции	23
3.5	Непредвиденные воздействия на окружающую среду или риски	23
4	РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА	25
4.1	Обзор мониторинга, проведенного в течение текущего периода	25
4.2	Тенденции	36
4.3	Резюме результатов мониторинга	36
4.4	Использование материальных ресурсов	36
4.4.1	Текущий период	36
4.4.2	Совокупное использование ресурсов	37
4.5	Управление отходами	37
4.5.1	Текущий период	37
4.5.2	Совокупное образование отходов	38
4.6	Здоровье и безопасность	38
4.6.1	Здоровье и безопасность сообщества	38
4.6.2	Безопасность и здоровье работников	38
4.7	Обучение	39
5	Работа ПУОСКО	42
5.1	Обзор ПУОСКО	42
6	ПЕРЕДОВОЙ ОПЫТ И ВОЗМОЖНОСТИ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ	43

6.1	Good Practice Передовой опыт	43
6.2	Возможности для улучшения.....	43
7	ЗАКЛЮЧЕНИЕ И РЕКОМЕНДАЦИИ	44
7.1	Заключение	44
7.2	Рекомендации	44

Список приложений

Приложение: Отчет по экологическому мониторингу Уч-Курганской ГЭС.....	45
--	----

Список таблиц

Таблица 1: Контракты на выполнение работ в рамках реализации проекта модернизации Уч-Курганской ГЭС.....	10
Таблица 2: Список экологических специалистов, участвующих в проекте.....	11
Таблица 3: Сводная информация о контрактах на выполнение строительных работ и ходе работ.....	11
Таблица 4: Сводная информация о количестве работников (мин.-макс.) на ежемесячной основе.....	16
Таблица 5: Сводная информация о деятельности по отслеживанию проблем за текущий период	18
Таблица 6: Результаты экологического мониторинга.....	20
Таблица 7: Использование материальных ресурсов — текущий период.....	33
Таблица 8: Совокупное использование материальных ресурсов.....	33

Список рисунков

Рисунок 1	Уч-Курганская ГЭС	6
Рисунок 2	СП не разделяет опасные и неопасные отходы	34
Рисунок 3	Строительные леса находятся в крайне небезопасном состоянии	36

Аббревиатуры

АБР	Азиатский банк развития
ГАООСЛХ	Государственное агентство охраны окружающей среды и лесного хозяйства
ГРП	Группа реализации проекта
ГЭС	Гидроэлектростанция
ДПЭО	Дополнение к предварительной экологической оценке
ДРИП	Департамент реализации инвестиционных проектов в составе ЭС
КРП	Консультант по реализации проекта
МП	Министерство промышленности
МЭ	Министерство энергетики
ОМОС	Отчет по мониторингу окружающей среды
ОТОСБ	Охрана труда, окружающей среды и безопасность
ОТ, ТБ и ООС	Охрана труда, техника безопасности и охрана окружающей среды
ПОМОС	Полугодовой отчет по мониторингу окружающей среды
ПУОС	План управления окружающей средой
ПУОСКО	План управления окружающей средой для конкретного объекта
ПЭО	Предварительная экологическая оценка
РУП	Руководство по управлению проектом
СП	Строительный Подрядчик
СЭ	Специалист-эколог

1 ВСТУПЛЕНИЕ

1.1 Преамбула

1. Настоящий отчет представляет собой 8-й полугодовой обзор по мониторингу окружающей среды (ПОМОС) для проекта модернизации Уч-Курганской ГЭС за период с июля по декабрь 2023 года.

2.

1.2 Основная информация

3. Основные строительные работы по пакету 2, замене ГА-4, были начаты в марте 2024 года. ГА-4 был успешно заменен и запущен в декабре 2024 года. Строительный подрядчик (СП) мобилизовал команду по охране труда, технике безопасности и охране окружающей среды (менеджер по охране труда, технике безопасности и охране окружающей среды и отобранные сотрудники на местах, ответственные за мониторинг вопросов охраны окружающей среды и безопасности).
4. В течение отчетного периода осуществляются все необходимые мероприятия по мониторингу (16 пунктов), и все 16 пунктов мониторинга в рамках пакета 2 закрыты.
5. Подрядчик провел инструментальные анализы в ноябре 2024 года, включая химические анализы воздуха, поверхностных вод и почв экомониторинговых пунктов на территории объекта и вверх по течению реки Нарын. Результаты показали увеличение содержания тяжелых металлов в природном фоне реки Нарын, превышающее максимально допустимые концентрации в несколько раз (отчет и предварительные протоколы анализов прилагаются). Следует отметить, что такого превышения, загрязнения тяжелыми металлами ранее не наблюдалось, что было подтверждено компанией Tractebel в 2018 году.
6. Консультант по реализации проекта (КРП) нанял международного специалиста по окружающей среде в сентябре 2023 года. Национальный специалист КРП по окружающей среде был нанят в апреле 2024 года. И полностью вовлечен в функциональные обязанности с октября 2024 года. Следует отметить, что КРП занимается только пакетом 2 проекта.
7. Консультантами АБР было проведено обучение по вопросам социальных и экологических мер предосторожности на объекте для национального специалиста по вопросам окружающей среды КРП и других заинтересованных сторон, а в декабре 2024 года АБР провел социальную экспертизу еще двух новых объектов.
8. Отчет ДПЭО ГРП по вышеупомянутым объектам в рамках пакета 1 был

представлен в министерство природных ресурсов, экологии и технического надзора для получения государственной экологической экспертизы. Отчет был рассмотрен Джалаал-Абадским территориальным отделением министерства природных ресурсов, экологии и технического надзора и в декабре 2024 года получил положительное заключение государственной экологической экспертизы.

9. В настоящее время ведется дискуссия о необходимости проведения фракционного физического и химического анализа отложений водохранилища Уч-Курганской ГЭС на глубине более 10 метров (м). Химический анализ более глубоких слоев отложений до 10 м был проведен компанией Tractebel, и результаты анализа опубликованы в ДПЭО (раздел 2.1. Описание проекта). В отчете не указано превышение ПДК.

2 ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА И ТЕКУЩАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

2.1 Описание проекта

10. Уч-Курганская ГЭС расположена в 271 км к юго-западу от Бишкека, недалеко от границы с Узбекистаном. Это была первая ГЭС в каскаде реки Нарын, которая в основном используется для выработки базовой нагрузки для Кыргызской Республики и экспорта в Узбекистан. Уч-Курганская ГЭС включает в себя земляную плотину и бетонную плотину с открытой электростанцией мощностью 180 МВт, оборудованной 4 вертикальными турбинами Каплана мощностью 45 МВт каждая (рисунок 1).
11. С момента начала коммерческой эксплуатации в 1962 году Уч-Курганская ГЭС не подвергалась серьезным усовершенствованиям или модернизации для поддержания первоначальной производительности. Поскольку состояние станции очень плохое и она уже давно вышла из эксплуатации, ей требуется капитальный ремонт или замена.
12. Кыргызская Республика получила финансирование от Азиатского банка развития на реализацию проекта по модернизации Уч-Курганской ГЭС. Исполнительным органом является Министерство энергетики Кыргызской Республики, а реализующим агентством данного проекта – Открытое акционерное общество «Электрические электростанции» (ЭС).



Рисунок 1. Уч-Курганская ГЭС

13. Общая цель реконструкционных работ заключается в улучшении технических и эксплуатационных характеристик Уч-Курганской ГЭС. Можно выделить две основные задачи:
 - Восстановить надлежащую надежность и эксплуатационную готовность установки;
 - Для увеличения мощности электростанции.
14. Проект модернизации Уч-Курганской ГЭС состоит из следующих пакетов:
 - Пакет 1 – Дноуглубительное оборудование и сопутствующие услуги.
 - Пакет 2 – Замена электромеханического оборудования ГЭС и гидравлических стальных конструкций
15. Для реализации проекта «Модернизация Уч-Курганской ГЭС» были подготовлены все необходимые документы, получены все разрешения, в том числе положительное заключение Государственной экологической экспертизы в 2018 году.
16. -Пакет 1 требует дополнительных площадок вблизи ГЭС. Следует отметить, что в рамках первоначальной экологической экспертизы (ПЭЭ) 2018 года было предусмотрено создание временной площадки для хранения на расстоянии 2,5 км от ГЭС и постоянной площадки для хранения на расстоянии 15 км от ГЭС. Во время работ по очистке отложений эти расстояния создадут неудобства и приведут к перерасходу средств из-за длины трубопровода до места хранения и сушки. Расстояние между временным и постоянным хранилищем составляет до 20 км.
17. В связи с изменением цен на оборудование с 2018 года, по предварительным расчетам, стоимость 2,5 км труб может достигать почти половины стоимости самого земснаряда, в связи с чем бюджета на приобретение земснаряда может оказаться недостаточно.
18. Также важно отметить, что для доставки 2500 м труб потребуется около 30 грузовиков. Кроме того, учитывая расстояние между временным хранилищем и местом окончательной утилизации донных отложений, это создаст большую нагрузку на автомагистраль.
19. Трубопроводы дноуглубительных судов длиной 2500 метров для перемещения заиленной массы на временное хранилище должны пересекать железную дорогу и автомагистраль, что создаст дополнительные препятствия и затраты, связанные с возведением переходных арок. Трубопровод потребует установки дополнительной насосной станции для перемещения массы по трубе длиной 2500 м до места назначения, эти затраты не были оценены и включены в бюджет

-
- проекта.
20. С учетом вышеизложенного, средства АБР для пакета № 1 могут покрыть только покупку самого земснаряда, без 2500 м труб и сопутствующих расходов. В подготовленной ДПЭО были изучены два новых места для временного захоронения донных отложений вблизи водохранилища, на расстоянии около 250–300 м от ГЭС. Это позволит сократить расходы на закупку труб с 2500 м до 250–300 м, а также устранил необходимость в установке дополнительной насосной станции для перемещения массива по трубопроводу длиной 2500 м до места хранения и значительно сократит объем сопутствующих услуг.
 21. SIEE направлен на решение вопросов, которые не были рассмотрены в основном ДПЭО (2018), и будет служить руководством для разработки плана экологического управления конкретным объектом (ПУОСКО) для реализации.
 22. АБР одобрил ДПЭО для дополнительных новых площадок для временного хранения/сушки отложений водохранилища и постоянной утилизации вблизи Уч-Курганской ГЭС.
 23. ДПЭО был опубликован на веб-сайтах АБР и ОАО «Электрические станции» в апреле 2024 года.
 24. Отчет ДПЭО по пакету 1 был представлен в министерство природных ресурсов, экологии и технического надзора для получения положительного заключения государственной экологической экспертизы. Данный отчет был рассмотрен Джалал-Абадским территориальным отделением министерства природных ресурсов, экологии и технического надзора, и в декабре 2025 года было получено положительное заключение.
 25. Следует отметить, что Служба координации работ Уч-Курганской ГЭС уже провела земляные, дренажные работы и ограждение территории, расходы на подготовительные работы для нового места захоронения и приступает к работам по подготовке площадки для временного хранения и сушки донных отложений.
 26. ГЭС располагает базовыми данными фракционного анализа грунта, проведенного еще в 1989-1990 годах под руководством Министерства энергетики СССР. Которые за 35 лет уже осели в более глубоких слоях ила водохранилища, а в верхних слоях ила были застеклены группой специалистов в ходе исследований при подготовке ПЭО в 2018 году, также имеются анализы химического состава почвы до глубины 10 м донных отложений водохранилища нескольких независимых лабораторий в Кыргызстане и Франции.
 27. Химический анализ более глубоких слоев отложений был проведен позднее компанией Tractebel Co., и результаты анализа включены в ДПЭО до глубины 10 м.

28. В рамках пакета 1 требовалось провести дноуглубительные работы в водохранилище до глубины 30 м и химический анализ до глубины 30 м. Поскольку имеющиеся анализы отложений проводятся только до глубины 10 м, дноуглубительные работы разрешается проводить только до глубины 10 м. Поэтому было решено проводить дноуглубительные работы на дне водохранилища только до глубины 10 м.

29. Работы по пакету 2 включают в себя восстановление и замену следующих компонентов:

- Турбины
- Системы регуляторов турбин
- Система сжатого воздуха низкого давления
- Система охлаждающей воды
- Системы дренажа и осушения
- Система нефтяной инфраструктуры
- Системы вентиляции и кондиционирования воздуха
- Система сточных вод
- Мостовой кран электростанции
- Генераторы
- Системы возбуждения
- Система пожаротушения генераторов
- Система заземления нейтрали генераторов
- Основные повышающие силовые трансформаторы
- Система управления агрегатом
- Мониторинг состояния агрегата
- Система электрической защиты
- Система управления станцией и SCADA
- Система пожаротушения станции
- Система освещения станции
- Вспомогательные трансформаторы
- Система распределения электроэнергии 380 В переменного тока
- Система постоянного тока и ИБП
- Изолированная и разделенная фазная шина
- Выключатели генератора
- Распределительные щиты 10,5 кВ
- Подстанция 110 кВ
- Дизель-генераторная установка
- Гидравлические стальные конструкции – ворота и вспомогательное оборудование
- Гидравлические стальные конструкции – козловые краны

2.2 Проектные контракты и управление

30. Целью исполняющего агентства (ИА), т.е. ОАО « Электрические станции» (ЭС), является улучшение технических и эксплуатационных характеристик Уч-Курганской ГЭС..
31. ДРИП является одним из подразделений ЭС, специально предназначенным для реализации проектов, финансируемых международными организациями по развитию, такими как АБР, Всемирный банк (ВБ) и т. д.
32. В рамках ДРИП в июне 2019 года ОАО ЭС создала специальную группу по реализации проекта (ГРП) для реализации проекта модернизации Уч-Курганской ГЭС. Руководителем ГРП является г-н Фархад Жумагулов (электронная почта: riu3@es.kg), специалистом ГРП по вопросам окружающей среды является г-жа Жаныл Сабилова. ДРИП управляет всеми консультационными и закупочными контрактами от имени ОАО ЭС. Он отвечает за оценку предложений, присуждение контрактов, надзор за строительством и отчетность перед Кабинетом министров и АБР.
33. Руководитель ДРИП г-н Жениш Камчыбеков подчиняется заместителю генерального директора ОАО ЭС. ДРИП является основным контактным лицом для рабочей коммуникации между ОАО ЭС и АБР. ДРИП координирует работу консультантов и подрядчиков.
34. Тендер на пакет 1 – Дноуглубительное оборудование и сопутствующие услуги – еще не объявлен. Ведутся подготовительные работы. АБР занимается подготовкой документа SDDR по социальным гарантиям для новых мест захоронения отложений..
35. 31 марта 2021 года некорпоративное совместное предприятие, состоящее из EDF Société Anonyme (Франция), Egis Eau и Egis International (Франция), представленное EDF SA в качестве ведущего члена, получило контракт на оказание услуг по надзору за успешным выполнением работ по реконструкции в рамках проекта модернизации Уч-Курган в качестве КРП только для пакета 2 проекта. Надзор за пакетом 1 в рамках контракта не предусмотрен. КРП наняла международного специалиста по ОТ, ПБ и ООС г-на Паату Чанкотадзе и национального специалиста г-на Азамжана Осорова.
36. ДРИП при содействии КРП по Пакету 2 представляет АБР и правительству необходимые планы проекта, отчеты о ходе работ, заявки на снятие средств и любые другие требуемые отчеты.
37. Контракт на пакет 2 – замена электромеханического оборудования ГЭС и гидравлических стальных конструкций – был присужден консорциуму China National Electric Engineering Co., Ltd. и Dongfang Electric Machinery Co., Ltd.

Контрактное соглашение было подписано ЕРР и подрядчиком 14 июня 2021 года. Менеджером по ОТ, ТБ и ООС подрядчика является г-жа Джамиля Айтматова, инспектором по ОТ и ТБ – г-н Тоичубеков Кадырбек, а инспектором по ООС – г-н Камиль Сбазиев. Дата вступления контракта в силу – 23 сентября 2021 года.

38. Список работ, выполняемых в рамках реализации проекта, приведен в таблице 1.

Таблица 1: Договоры подряда в рамках реализации проекта «Модернизация Уч-Курганской ГЭС»

Контракты	Название	Строительные контракты
D-15-31/218 от 14 июня 2021 г.	Пакет № 2: Замена гидроэлектромеханического (ГЭМ) оборудования и гидравлических стальных конструкций (ГСК) для реконструкции Уч-Курганской ГЭС — проектирование, поставка, монтаж, предпусковые испытания и ввод в эксплуатацию	Consortium of China National Electric Engineering Co., Ltd. And Dongfang Electric Machinery Co., Ltd.

39. Список специалистов по экологии, участвующих в проекте, приведен в таблице 2.

Table 2: Список специалистов по экологии, участвующих в проекте

Организация	Должность	Имя, фамилия	Контактная информация
АБР	Страновая координационная группа по вопросам окружающей среды	Лизандро Ракома	E-mail: lracoma@adb.org
ГРП	Специалист по окружающей среде	Жаныл Сабирова	E-mail: piu3@es.kg

КРП	Международный специалист по ОТ, ПБ и ООС	Паата Чанкотадзе	E-mail: paatachank@yahoo.com ; tel: 995599181753
КРП	Национальный специалист по ОТ, ПБ и ООС	Азамжан Осоров	E-mail: osorovazam72@gmail.com Tel : 996554216621
СП для Пакета 2	Менеджер по ОТ, ПБ и ООС	Жамиля Айтматова	E-mail: adjamila7@yandex.com
СП для Пакета 2	Специалист по экологическим вопросам	Камиль Сбазиев	E-mail: s.kama_kg@mail.ru
	Специалист по охране труда и технике безопасности	Тойчубеков Кадырбек	E-mail: kadir9055321@gmail.com

Таблица 3: Краткое изложение договоров на выполнение строительных работ и ход работ

Упаковка/Лот		Пакет 1	Пакет 2
Объем		Дноуглубительное оборудование и сопутствующие услуги	Замена электромеханического оборудования ГЭС и гидравлических стальных конструкций
Подрядчик		Не присуждено	Консорциум China National Electric Engineering Co., Ltd. и Dongfang Electric Machinery Co., Ltd
Подписано	Дата	Не присуждено	14 июня 2021 года
Дата утверждения	ПУОСКО	-	Утверждено ГРП в феврале 2023 года
	COVID-19 HSMP	-	
	ERP	-	ERP для этапа реконструкции был одобрен ГРП в рамках ПУОСКО.
Имя сотрудника	Специалист по охране окружающей среды	-	Жамиля Айтматова
	Специалист по охране труда и технике безопасности	-	Камиль Сбазиев Тойчубеков Кадырбек
Строительные работы	Дата начала	Еще не запланировано	01.03.2023
	Дата окончания	Еще не запланировано	16.11.2026
Общий прогресс по состоянию на	31 декабря 2024 года	0%	36.81%*
	30 июня 2024 года	0%	21.54%*

*Данные о ходе работ собраны из отчета подрядчика.

2.3 Деятельность по проекту в течение текущего отчетного периода

40. Основные строительные работы были начаты в марте 2024 года. В течение отчетного периода подрядчик выполнил следующие работы:

Строительная деятельность в июле

- Завершение монтажа водяных фильтров, трубопроводов подачи и слива воды, а также клапанов для системы технического водоснабжения за пределами пирса 4-го энергоблока;
- Завершение монтажа и сварки на месте центрального корпуса ротора и секторного кронштейна 4-го энергоблока, а также прохождение сварных швов неразрушающего контроля со стороны независимой испытательной организации;
- Завершение удаления ржавчины со спирального корпуса 4-го энергоблока и нанесение антикоррозионных покрытий: грунтовки, промежуточной краски и финишного покрытия;
- Завершение монтажа трубопровода для измерения силы воды для спирального корпуса 4-го энергоблока;
- Установка на место маслосборного бака, электрического шкафа управления, устройства давления масла, механического шкафа и аварийного распределительного клапана давления системы регулятора;
- Установка электрического шкафа системы постоянного тока и аккумуляторной батареи на место; • Установка распределительного устройства 400 В, распределительного устройства 10,5 кВ и главного распределительного шкафа для ГА-3 и ГА-4 на отм.512м вспомогательного заводского здания;
- Перенос вспомогательных трансформаторов и реакторов для ТСН2 и ТСН4 на отм. 507м вспомогательного заводского здания на место установки;
- Установка электрического шкафа дренажной системы на место;
- Установка наружных кабельных лотков и рытье наружных кабельных траншей.

Строительная деятельность в августе

- Во время простоя ГА-1 и ГА-2 для проведения технического обслуживания была завершена замена выпускных клапанов дренажных насосов № 1, № 2 и № 4;
- Была завершена механическая обработка на месте арматуры ротора ГА-4 и ротор перешел в стадию штамповки и укладки магнитного ядра;
- Завершена установка верхнего слоя стержней и изоляционных коробок статора ГА- 4, и статор перешел в стадию вывода обмотки и установки коллекторного кольца;
- Фундамент низконапорного воздушного компрессора был исправлен в соответствии с требованиями, и завершена установка общих частей оборудования системы средне- и низконапорных воздушных компрессоров, и трубопроводов газовой системы;
- В вспомогательном здании завода на отм.507м уровня ТСН2 и ТСН4 были установлены вспомогательные трансформаторы, распределительное устройство 400 В и реакторы, а также завершена засыпка бетона фундамента с электрическим сопротивлением;
- Фундамент и нижняя плита резервуара для слива аварийного масла главного трансформатора на отм.507м вспомогательного заводского здания были собраны, и началась сборка корпуса коробки и внутренних опорных компонентов;

- Установлен распределительный шкаф 400 В в коридоре на отм.534м;
- Установлен распределительный шкаф 400 В в верхнем коридоре на отм.534 м;
- Завершено нанесение антикоррозионного покрытия на седловое кольцо и облицовку колодца ГА-4; Прорезаны, зарыты и засыпаны трубопроводы для измерения давления в спиральном камере и отводящем канале ГА-4;
- Завершено испытание заряда и разряда первой группы аккумуляторов в системе постоянного тока;
- Завершено бетонирование засыпки резервуара для сбора масла и фундамента аварийного распределительного клапана давления для регулятора ГА-4;
- Проведена проверка и измерение статора и исходной фундаментной плиты нижнего кронштейна ГА-4;
- Завершена установка трубопровода подачи и слива масла снаружи пирса ГА-4;
- Завершено электрическое испытание и проверка трансформатора тока и высоковольтной втулки главного трансформатора Т2, приступить к сборке корпуса главного трансформатора Т2;
- Оригинальный корпус главного трансформатора Т2 и трубопровод охлаждающей воды были демонтированы и транспортированы в назначенное место на электростанции для разгрузки и хранения;
- Изолированная фазная шина и реактор ГА-4 были демонтированы;
- Завершено ремонт 3-го затвора тяговой трубы, отремонтировано 3 комплекта затворов тяговой трубы.

Строительная деятельность в сентябре

- Заменены выпускные клапаны дренажного насоса № 3 в дренажной галерее на отм.491.90м, и теперь заменены все 4 выпускных клапана дренажного насоса;
- Завершена укладка и общее сжатие вентиляционного паза и пробивной пластины магнитного сердечника ротора ГА-4, и переход к этапу горячего прессования магнитного сердечника и установки магнитных полюсов;
- Завершена сборка выводов статора и коллекторных колец для ГА-4; 15 сентября были завершены электрические испытания и общие работы по окраске обмотки статора ГА-4;
- Завершена реконструкция бетона ниже отм.513 м в генераторном колодце ГА-4;
- 23 сентября статор ГА-4 был поднят на место в генераторном колодце в сборе;
- Завершение очистки и ремонта аварийного масляного колодца для главного трансформатора Т2, укладка решетки и гальки;
- Завершение монтажа корпуса и принадлежностей главного трансформатора Т2, фильтрация масла по тепловому циклу и анализ масла, заправка маслом главного трансформатора Т2 и электротехнические испытания сопротивления изоляции, коэффициента поглощения, частичных разрядов, деформации обмотки и др.;
- Завершение монтажа труб пожарного и охлаждающего водоснабжения главного трансформатора;
- Завершить подъем и предварительную сборку нижнего кольца, направляющих лопаток и верхней крышки ГА-4, а также отрегулировать и определить центр блока;
- Завершена сборка коробки резервуара для слива воды при аварии главного трансформатора на отм.507м вспомогательного здания завода, установлены дренажный насос и клапаны, а также проложен трубопровод до отм.518м;
- Демонтаж оригинального распределительного шкафа вспомогательного оборудования на отм.507м вспомогательного здания завода (под оригинальной центральной диспетчерской) и установка нового распределительного шкафа на его место;

- Установка шкафа защиты шинпровода 110 кВ и шкафа защиты выключателя шинпровода 110 кВ на отм.512м (первоначальная центральная диспетчерская) и размещение шкафа LCU в распределительной подстанции;
- Шкаф LCU, шкаф питания постоянного тока, шкаф защиты генератора, шкаф онлайн-мониторинга, шкаф тормоза, шкаф приборов, шкаф управления вспомогательным оборудованием гидротурбинного генератора и шкаф защиты главного трансформатора Т2 секции ГА-4 на отм.516,4м главного завода установлены на месте;
- Новая центральная диспетчерская оснащена распределительными панелями, серверами данных, шкафами сетевой связи, шкафами ИБП и шкафами видеонаблюдения;
- Завершена установка общей секции закрытой шины 10,5 кВ на низковольтной стороне главного трансформатора Т2 и начата сварка проводящего корпуса.

Строительная деятельность в октябре

- Завершить горячее прессование магнитного ядра и установку магнитных полюсов, выводных проводов и демпфирования для ротора ГА-4, а также общее испытание ротора и магнитных полюсов на выдерживаемое переменное напряжение;
- Завершить испытание 4-го рабочего колеса турбины на герметичность и давление, а также испытание рабочих лопаток;
- 26 октября 2024 года опорная крышка, рабочее колесо и вал турбины ГА-4 были успешно подняты на место;
- Завершить установку сервомотора, кривошипа направляющей лопатки, шатуна и управляющего кольца для турбины ГА-4;
- Завершить установку платформы для технического обслуживания и кругового электрического подъемника для гидроэлектродвигательной установки ГА-4;
- Завершение предварительной сборки верхней и нижней рам генератора ГА-4;
- Завершение монтажа трубопроводов подачи и отвода воды, клапанов и компонентов автоматики для воздушного охладителя статора генератора ГА-4, а также монтаж трубопроводов подачи уплотняющей воды, клапанов и компонентов автоматики для главного вала за пределами пирса генератора;
- Завершить монтаж трубопроводов тормозного воздуха, возвратного воздуха и воздуха для технического обслуживания главного вала тормозного шкафа ГА-4;
- Завершить монтаж трубопроводов подачи и возврата масла и клапанов для масляного бака регулятора, главного клапана распределения давления и аварийного клапана распределения давления ГА-4;
- Завершить монтаж на месте и электрические испытания выключателя выходного цепи генератора (GCB) для ГА-4;
- Завершить установку закрытой шины от низковольтной стороны главного трансформатора Т2 до выключателя выходного цепи генератора (GCB);
- Завершить установку воздушных линий электропередачи 110 кВ и фитингов от главного трансформатора Т2 до распределительной подстанции;
- Завершение отладки шкафа защиты главного трансформатора Т2 и шкафа защиты шины 110 кВ;
- Завершение испытания водоснабжения, испытания на прочность при напряжении и испытания на герметичность при напряжении системы охлаждающей воды главного трансформатора Т2, а также испытания на прочность при переменном напряжении и испытания на ударную прочность главного трансформатора Т2;
- 31 октября главный трансформатор Т2 был введен в эксплуатацию в режиме подключения к сети;

- Завершение прокладки кабелей управления для высоковольтного распределительного устройства 10,5 кВ, главного электрического щита 400 В и панели ГА-4 со стороны машины, а также некоторых шкафов питания постоянного тока и LCU;
- В этом месяце технический персонал производителя провел техническое обучение для электростанции, включая шину 10,5 кВ, главный трансформатор и выключатель выхода генератора (GCB).

Строительная деятельность в ноябре

- Завершение подъема нижнего кронштейна и тормоза ГА-4;
- Завершение подъема главного вала генератора ГА-4;
- 6 ноября ротор генератора ГА-4 был успешно поднят и установлен на место;
- Завершение монтажа маслопроводов и верхнего вала для работы ГА-4;
- 14 ноября успешно завершено общее поднятие верхнего кронштейна и эластичного масляного бака ГА-4;
- Завершена установка упорных плиток, зеркальных пластин, тепловых втулок упорной головки и коллекторных колец для ГА-4;
- Завершена установка верхних и нижних ветровых стекол, а также верхних и нижних крышек для ГА-4;
- Завершить регулировку направляющих лопаток и лопаток распределителя для ГА-4;
- Завершить проверку выравнивания вала ГА-4;
- Завершить установку и электрические испытания шкафа нейтральной точки, закрытой шины и трансформатора тока для ГА-4;
- Завершить испытания прочности и герметичности под давлением воды для воздушного охладителя, охладителя упорного подшипника, верхнего и нижнего охладителя направляющего подшипника генератора ГА-4;
- Завершить монтаж противопожарного трубопровода, тормозного трубопровода, трубопровода системы смазки направляющих подшипников, трубопровода охлаждающей воды подшипников, клапанов и компонентов автоматики для генератора ГА-4, а также монтаж рабочего уплотнения главного вала и уплотнения для технического обслуживания, трубопровода для воды и газа, клапанов и трубопроводов компонентов автоматики;
- Завершить монтаж сервомотора, блокировочного устройства, устройства измерения скорости редуктора, магистрального маслопровода, клапанов и компонентов автоматики системы регулирования скорости ГА-4;
- Завершить прокладку кабелей и подключение шкафа LCU, шкафа защиты генератора, шкафа приборов, шкафа тормозов, шкафа мониторинга состояния, шкафа вспомогательного управления турбиной и генератором, шкафа управления техническим водоснабжением, клеммной коробки турбины, клеммной коробки генератора и общего шкафа LCU рабочей станции релейной защиты для ГА-4;
- Завершить прокладку кабелей и подключение распределительного устройства 10,5 кВ, распределительного устройства 400 В, вспомогательных трансформаторов Т-2 и Т-4, электрического шкафа GCB и шкафа регулятора;

Строительная деятельность в декабре

- Завершить включение высоковольтного распределительного устройства 10,5 кВ и распределительного шкафа 400 В;

- Завершить установку упора генератора, верхнего и нижнего подшипников направляющих, трубопроводов подачи и слива масла, труб охлаждающей воды и клапанов, а также установку подшипниковой втулки; завершить установку крышки турбинного колодца и эскалатора;
- Завершить установку таких принадлежностей, как коллекторное кольцо, крышка, маслоприемник, угольная щетка, устройство для сбора масляного тумана и устройство для сбора угольного порошка для ГА-4;
- Завершить испытания под давлением и отладку оборудования для систем среднего и низкого давления сжатого воздуха; испытание под давлением и ввод в эксплуатацию системы технического водоснабжения для ГА-4; отладка автоматического управления ГА-4;
- Завершить статическую отладку оборудования системы регулятора для ГА-4;
- 15 декабря 2024 года было завершено заполнение водой проточного канала блока 4, и впервые было проведено испытание ручного запуска и остановки ГА-4 в режиме холостого хода;
- Завершение испытаний по настройке регулятора, испытаний автоматического запуска и остановки, испытаний динамической балансировки, испытаний на превышение скорости и испытаний аварийной остановки ГА-4 в режиме холостого хода, а также проведение комплексной проверки блока во время остановки;
- Завершить ввод в эксплуатацию шкафа LCU, шкафа защиты, шкафа мониторинга состояния и шкафа автоматического управления для ГА-4;
- Завершить прокладку кабеля возбуждения для ГА-4, испытание на выдерживаемое напряжение 1 * 240 В переменного тока для высоковольтного кабеля трансформатора возбуждения и испытание регулировки возбуждения для блока;
- Завершить испытание на повышение тока короткого замыкания в установившемся режиме, испытание на повышение напряжения блока и испытание однофазного заземления генератора в условиях без нагрузки для ГА-4;
- Завершить испытание подключения блока 4 к сети и провести испытания на синхронизацию и отказ нагрузки 25%, 50%, 75% и 100% для блока;
- 28 декабря начался 14-дневный пробный запуск ГА-4.

Таблица 4: Сводная информация о работниках (мин.-макс.) на ежемесячной основе

	Месяц	Количество рабочих
Отчетный период	Июль 24	70
	Август 24	75
	Сентябрь 24	80
	Октябрь 24	95
	Ноябрь 24	80
	Декабрь 24	50
Запланировано на следующий период	Январь 25	10-20
	Февраль 25	10-20
	Март 25	10-20
	Апрель 25	10-20
	Май 25	10-20
	Июнь 25	10-20

41. От местного населения не поступало жалоб или запросов в отношении деятельности по проекту. Подрядчик по пакету 2 ведет журнал жалоб, который служит средством для мониторинга и рассмотрения жалоб, связанных с

деятельностью по проекту.

2.4 Описание любых изменений в проекте

42. Добавлены два новых участка к Пакету 1 проекта по временному хранению и сушке, а также хранению отложений вблизи водохранилища Уч-Курганской ГЭС..

2.5 Описание любых изменений в согласованных методах строительства

43. В настоящее время объем пакета 1 включает только закупку дноуглубительного оборудования, кроме того, существующий объем проекта и бюджет не включают дополнительные расходы на привлечение консультантов по надзору и проведение различных видов анализа грунта. Таким образом, деятельность подрядчика, как ожидается, будет ограничена только поставкой оборудования.
44. Однако вместо дноуглубления водохранилища до глубины 30 м разрешено дноуглубление на 10 м. Было решено провести дноуглубление до глубины 10 м. Поскольку базовые анализы химического состава (до 10 м) уже были проведены на этапе технико-экономического обоснования проекта.
45. Методика дноуглубительных работ, которая будет применяться в рамках проекта, описана в документе ПЭО 2018, опубликованном на веб-сайте АБР. А ДПЭО опубликовала на веб-сайтах АБР и ОАО «ЭС» информацию на английском и русском языках.

3 **МЕРЫ ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

3.1 **Общее описание деятельности по охране окружающей среды**

46. Деятельность по проекту была начата в марте 2024 года. КРП нанял международного специалиста по окружающей среде Паату Чанкотадзе в сентябре 2023 года и национального специалиста по окружающей среде Азамжана Осорова в апреле 2024 года..
47. СП ведет контрольные листы по ОТ, ПБ и ООС, проводит инструктажи, вводный инструктаж по месту работы, повторные инструктажи, проверку знаний с записью в соответствующий журнал, протокол проверки знаний, проверку знаний по мерам безопасности, оказанию первой помощи, пожарной безопасности, правилам технической эксплуатации; введена система разрешений на выполнение работ (разрешение на безопасное выполнение работ с регистрацией в специальном журнале).
48. Азиатский банк развития (АБР) провел миссию по обзору мер безопасности (SRM) для отдельных проектов с 5 по 8 ноября 2024 года. Целями этой миссии были: (i) обсуждение результатов применения мер безопасности в рамках отдельных реализуемых проектов; (ii) обсуждение хода рассмотрения текущих жалоб/претензий; (iii) проверка информации, содержащейся в полугодовых отчетах по мониторингу состояния окружающей среды (ПОМОС) за период с января по июнь 2024 года; (iv) обсуждение и согласование необходимых мер по устранению несоответствий, указанных в ПОМОС; (v) согласовать срочные корректирующие меры для перевода рейтингов мер безопасности с «требующих внимания» на «в норме»; и (vi) определить сроки реализации плана по наращиванию потенциала для учреждений-исполнителей, который будет финансироваться в рамках ТП 101101..
49. **РЕЗУЛЬТАТЫ МИССИИ И ОБСУЖДЕНИЯ с последующими действиями и выполнением:**

№	Действие	Срок выполнения	Примечания
1.	Закрыть несоответствия, ожидающие решения, в соответствии с ПОМОС и проинформировать АБР.	до 30 ноября 2024 года	Завершено
2.	Представить результаты характеристики материалов и анализа отложений, подлежащих выемке, по мере их готовности.	такие анализы не будут проводиться, поскольку дноуглубительные работы были проведены только на	Закрыто

		глубине до 10 м. Анализы на глубине до 10 м были проведены компанией Tractebel в 2018 году.	
3.	Представить комплексный план по обращению с асбестосодержащими материалами.	до апреля 2025 года или в течение 60 дней до начала подготовительных работ по установке турбины № 2, в зависимости от того, что наступит раньше	Отмечено
4.	Убедитесь, что комплексный план по обращению с асбестосодержащими материалами одобрен АБР, прежде чем разрешать подрядчику привлекать подрядчика по обслуживанию асбеста.	-//-	Завершено
5.	Обсудить с подрядчиком подготовку плана по обращению с асбестосодержащими материалами на следующем ежемесячном совещании.		Обновление утвержденного плана по обращению с асбестом 4.04.2023 не предусматривается, остается без изменений. Поскольку на рынке КР не появилось лицензированных компаний по утилизации опасных отходов, таких как асбест.
6.	Заменить международного эксперта по окружающей среде из стран ПИК или перераспределить оставшиеся человеко-месяцы национальному эксперту по окружающей среде из стран ПИК для немедленного привлечения к работе на полную ставку.		Замена международного консультанта не рассматривается. По согласованию с консультантом, участие местного специалиста по ОТ, ПБ и ООС было расширено: он проводит еженедельный аудит объекта.
7.	Представить предлагаемый график проведения тренингов по вопросам защитных мер до 15 декабря 2024 года.		Завершено
8.	Включить соблюдение положений финансового соглашения о трудовых стандартах, охране здоровья и безопасности в следующий отчетный период ПОМОС с июля по декабрь 2024 года и представить его до 31 января.		Завершено
9.	РСЕАР (в соответствии с контрактами на отдельные пакеты работ) в течение 30 дней с момента уведомления подрядчиком о завершении работ		Будет сделано
10.	Продолжить подачу ПОМОС до выпуска отчета о завершении проекта.		Будет сделано

3.2 Аудит объектов

50. Международные специалисты КРП по ОТ, ТБ и ООС в соответствии с письменным запросом ГРП совместно со специалистами ГРП и СС по ОТ, ТБ и ООС провели аудит объекта 02-06.11.2024. Национальный специалист КРП по ОТ, ТБ и ООС осуществляет постоянный мониторинг строительных работ. Технические специалисты КРП осуществляют ежедневный мониторинг строительных работ и в случае фиксации существенных нарушений процедур ОТ, ПБ и ООС незамедлительно информируют персонал РИС по ОТ, ПБ и ООС. Команда подрядчика по ОТ, ПБ и ООС (менеджер по ОТ, ПБ и ООС Джамиля Айтматова, инспектор по охране окружающей среды Камиль Сбазиев и специалист по охране труда Тоичубеков Кадырбек) осуществляла постоянный мониторинг строительных работ, обучение персонала, ведение документации и получение соответствующих разрешений и лицензий.
51. В рамках реализации мониторинга ПУОС по объекту команда по ОТ, ТБ и ООС подрядчика провела отбор проб на содержание шума и вибрации в воздухе, химического состава почвы прибрежной зоны, воды и донных отложений водохранилища Уч-Курганской ГЭС. Результаты анализов отражены в Приложении к Отчету.
52. Представители АБР по экологическим и социальным гарантиям (Султан Бакиров и Чингиз Сыдыков) провели аудит объекта 23-26.12.2024. Одновременно с этим были обследованы площадки для пакета 1, проведено обучение для местных специалистов КРП и СП по ОТ, ПБ и ООС.

3.3. Отслеживание проблем (на основе уведомлений о несоответствии)

53. За отчетный период было зарегистрировано 16 случаев несоблюдения требований по охране труда и технике безопасности, а также по обращению с отходами.

**Таблица 5: Краткий отчет о деятельности по отслеживанию п|
текущий период**

Общее количество вопросов по проекту	33
Количество открытых/частично закрытых вопросов	24
Количество закрытых вопросов	9
Процент закрытых вопросов	28%
Вопросы, открытые в отчетном периоде	16
Вопросы, закрытые в отчетном периоде	10

3.4. Тенденции

54.

- Большинство NCR, выданных специалистами КРП по охране окружающей среды и безопасности, связаны с нарушением процедур по обращению с отходами и охране труда и технике безопасности. Эти вопросы были предметом обсуждения на совещаниях с участием специалистов подрядчика по охране труда, технике безопасности и охране окружающей среды и специалиста ГРП по охране окружающей среды, проведенных 02-03.11.2024. КРП обратился к подрядчику с просьбой провести дополнительные тренинги по управлению отходами и общей охране труда и технике безопасности, а также тренинги по ПУОС и мониторингу, указанные в ПЭО и Дополнительном ПЭО, для всех работников и бригадиров, особенно для руководящего состава, контролирующего строительные работы. Большинство NCR, связанных с работой на высоте и управлением отходами, выданных в предыдущий отчетный период, по-прежнему остаются открытыми;
- СП не представляет КРП подробный метод заявления для утверждения до начала новых строительных работ;
- Системы пожаротушения ГА-4 и главного трансформатора еще не были испытаны, но трансформатор работает с 31.10.2024 (предупреждающее письмо КРП от 20.11.2024 PIC LET-206), а ГА-4 работает с Рождества. Процедура вводных испытаний для ввода в эксплуатацию ГА-4 не была предоставлена и утверждена. Это противоречит всем основным правилам безопасности.

3.5. Непредвиденные воздействия или риски на окружающую среду

55. До начала новых строительных работ (включая оценку рисков в области охраны труда и промышленной безопасности и меры по их снижению), связанных с травмами персонала или воздействием на окружающую среду, компания СП направила в ГРП записку на утверждение. Несмотря на то, что перед началом работы персонал проходит обучение технике безопасности, контроль за соблюдением мер безопасности по-прежнему должен осуществляться на постоянной основе.
56. Выявленное содержание свинца и мышьяка, превышающее ПДК, в ходе инструментального химического анализа в рамках экологического мониторинга над и под водохранилищем ГЭС на реке Нарын, создает риски для местного населения. Более подробно это описано в Отчете (в приложении). Для

подтверждения результатов анализа запланированы повторные анализы.

План повторного отбора проб или проверки лабораторных результатов

№	Предварительные даты проведения повторной выборки/действия	Возможные действия	Возможные действия	Примечание
1	3-4 марта 2025 г. Кадам-Джайская лабораторно- санитарно- эпидемиологическая станция	Составление договора, проведение анализа.	СП	
2	3-4 апреля 2025 г. Лаборатория экомониторинга Департамента Министерства природных ресурсов, экологии и технического надзора Кыргызской Республики	Составление договора, проведение анализа.	СП	
3	Уведомление заинтересованных сторон	Подготовка и рассылка писем заинтересованным сторонам	ГРП, КРП	

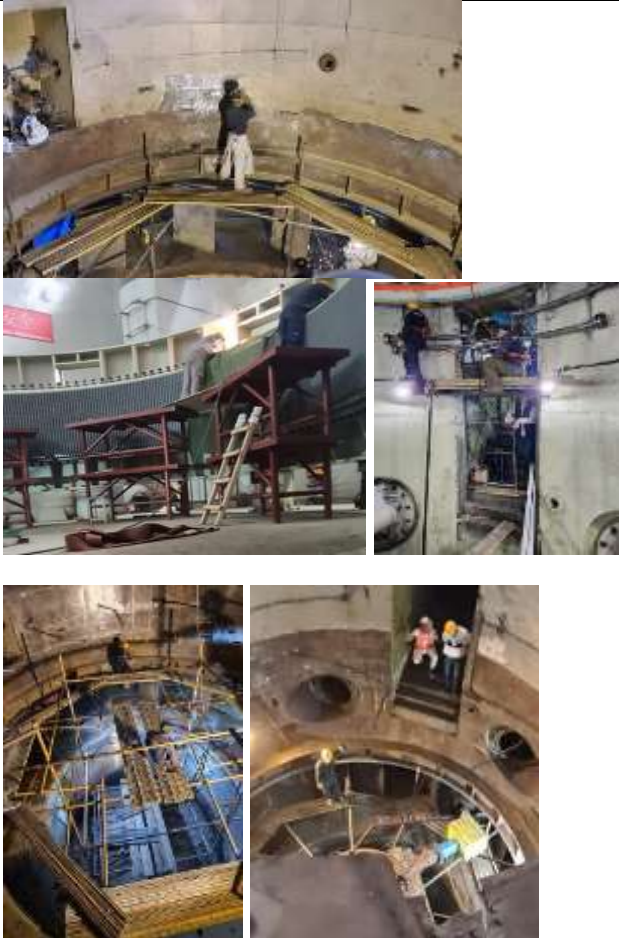
4 РЕЗУЛЬТАТЫ МОНИТОРИНГА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

4.1 Обзор мониторинга, проведенного в течение текущего периода

4.1.1. КРП

Специалисты PIC International по ОТ, ТБ и ООС провели аудит объекта по ОТ, ТБ и ООС 02-06.11.2024; специалист КРП по ОТ, ТБ и ООС осуществляет постоянный мониторинг строительных работ. Результаты мониторинга см. в таблице ниже.

Таблица 6: Результаты мониторинга окружающей среды

No	Дата	Описание	Фото	Исправительные меры, предложенные РИС	Статус
1	10.07.2024	Все строительные леса на объекте находятся в крайне небезопасном состоянии.		Все строительные леса Подрядчик (СП) должен нанять лицензированного монтажника лесов и привести все леса в безопасное состояние; разместить на всех лесах этикетки «безопасно» (зеленый цвет) / «небезопасно» (красный цвет) (подписанные лицензированным монтажником лесов).	Частично закрыто Этот пункт является повторением пункта 11. Мы объединили эти пункты и далее рассматриваем их как одно требование. На данный момент все работы завершены, и леса демонтированы, о чем мы уже сообщали ранее. На следующем этапе эти леса будут заменены новыми, и все правила безопасности будут выполняться в соответствии с требованиями. Вопрос находится на рассмотрении (ведется поиск подходящего подрядчика).

No	Дата	Описание	Фото	Исправительные меры, предложенные PIC	Статус
2	10.07.2024	Персонал подрядчика не использует средства индивидуальной защиты от падения при работе на высоте.		Обеспечить работников соответствующими средствами индивидуальной защиты; провести дополнительное обучение по охране труда и технике безопасности для персонала, работающего на высоте.	Закрыто СИЗ были закуплены, обучение технике безопасности проводилось Тойчубековым К. каждый рабочий день на протяжении всего периода строительства. Эта тенденция ожидается в 2025 году. Обучение технике безопасности будет проводиться специалистом по ОТ, ТБ и ООС Айтматовой Д. в соответствии с графиком обучения на 2025 год.

No	Дата	Описание	Фото	Исправительные меры, предложенные PIC	Статус
3	10.07.2024	Глубокие ямы не огорожены		Установите физические барьеры вокруг глубоких ям.	Закрыто После получения комментариев были установлены физические барьеры, которые позже были удалены при установке генераторных агрегатов. В настоящее время в этом месте нет никаких рисков, все установленное оборудование находится в рабочем состоянии. 

No	Дата	Описание	Фото	Исправительные меры, предложенные PIC	Статус
4	11.07.2024	Некоторые работники подрядчика не носят соответствующие СИЗ на объекте.		Проинструктируйте всех работников носить соответствующие СИЗ на объекте.	Открыть Средства индивидуальной защиты были закуплены, и в настоящее время все работники постоянно используют их, находясь на строительной площадке. 
5	11.07.2024	Подрядчик не обеспечивает безопасные условия труда для работников, занимающихся удалением ржавчины с использованием лазерной технологии: • На объекте отсутствуют надлежащие системы локальной или общей вентиляции. • Подрядчик не измеряет концентрацию загрязняющих веществ в воздухе рабочей зоны.		Установить на объекте надлежащую систему вентиляции; ежедневно проводить инструментальные измерения загрязняющих веществ в воздухе строительной площадки (результаты измерений должны прилагаться к ежемесячным отчетам подрядчика).	Частично закрытый СП установлена система вентиляции 

No	Дата	Описание	Фото	Исправительные меры, предложенные PIC	Статус
6	02.11.2024	Во время окраски статора генератора СП не обеспечил надлежащую вентиляцию, и в рабочей зоне была зафиксирована высокая концентрация летучих органических соединений. КРП рекомендовал ГРП прекратить окрасочные работы и оборудовать зону окраски достаточным количеством вентиляционных устройств. Специалист ГРП по ОТ, ТБ и ООС немедленно остановил работы и дал указание СП продолжить окрасочные работы только после установки вентиляционной системы и обеспечения персонала противогазами, что было выполнено в течение нескольких часов.		Immediately stop the painting work and equip the painting area with sufficient ventilation devices.	Closed CC immediately stopped the work and continue painting work only after installation of the ventilation system 

No	Дата	Описание	Фото	Исправительные меры, предложенные РИС	Статус
7	03.11.2024	СП не представляет подробный метод заявления КРП на утверждение до начала новых строительных работ.		СП не должен начинать никаких новых действий без утверждения соответствующего методологического заявления; ГРП не должен соглашаться с таким постоянным нарушением условий контракта.	Закрето Все работы выполняются после утверждения ППР/WPP (Программы производственных работ), в противном случае SKR не даст разрешение на выполнение работ..
8	04.11.2024	СП не разделяет опасные и неопасные отходы		СП не разделяет опасные и неопасные отходы. СП должен разделять опасные и неопасные отходы и утилизировать их в отдельных контейнерах.	Этот пункт является повторением пункта 16. Мы решили объединить эти два пункта в один и рассмотреть их вместе. Это будет учтено на следующем этапе в марте и далее. На данный момент все отходы удалены из турбинного зала. Закрето

No	Дата	Описание	Фото	Исправительные меры, предложенные РИС	Статус
9	04.11.2024	Персонал СП работает с шлифовальной машиной без защитных очков.		Персонал СП должен использовать защитные очки при работе с шлифовальной машиной.	Закрыто СП проинструктировал персонал использовать защитные очки при работе с шлифовальной машинкой.
10	04.11.2024	Коридор с асбестосодержащими материалами по-прежнему не закрыт; рабочие и персонал ГЭС могут свободно ходить по коридору.		СП должен срочно предложить решение по ограничению, поскольку этот комментарий уже поднимался на предыдущих заседаниях ПОМОС без принятия корректирующих мер.	Открыто Данный вопрос, скорее всего, не должен решаться таким образом, поскольку данный коридор ежедневно используется не только Подрядчиком, но и сотрудниками ГЭС. Коридор имеет важное значение для беспрепятственного выполнения работ и не может быть заблокирован никоим образом.

No	Дата	Описание	Фото	Исправительные меры, предложенные РИС	Статус
11	05.11.2024	На электрическом щитке нет информации об ответственном лице и его контактных данных.		СП должен предоставить информацию об ответственном лице и его контактные данные на электрических щитах.	Открыто Информация об ответственном лице будет размещена здесь.

No	Дата	Описание	Фото	Исправительные меры, предложенные PIC	Статус
12	05.11.2024	Hazardous waste temporary storage area is not locked; there is not "hazardous waste" sign at the hazardous waste storage container; hazardous waste is scattered around storage area		CC should lock hazardous waste temporary storage area, dispose "hazardous waste" sign at the hazardous waste storage container and remove hazardous waste, scattered around storage area	Partially closed - CC installed door at the hazardous waste storage container; "Hazardous waste" sign at the hazardous waste storage container is missed The sign is provided, pls see the picture - Hazardous waste, scattered around storage area was not removed   

No	Дата	Описание	Фото	Исправительные меры, предложенные PIC	Статус
13	05.11.2024	Oxygen and flammable gas cylinders are stored together		Oxygen and flammable gas cylinders should be stored separately	Open The solution is under consideration
14	14.11.2024	Электрическая коробка открыта, не заперта, на коробке нет информации и контактных данных ответственного лица.		СП должен предоставить информацию об ответственном лице и его контактные данные на электрических щитах; электрические щиты, не отключенные от напряжения, должны иметь дверцу, которая должна быть закрыта и заперта на замок.	Этот вопрос не входит в сферу ответственности СП. Он находится в сфере ответственности ГЭС. Поэтому мы предлагаем обсудить этот вопрос с соответствующими лицами и закрыть его для СП. Закрыто

4.1.2. Строительный подрядчик

58. Менеджер по охране окружающей среды и безопасности СП Жамиля Айтматова, инспектор по охране труда и технике безопасности Тоичубеков Кадырбек и инспектор по охране окружающей среды Камиль Сбазиев осуществляют постоянный мониторинг строительных работ. Подрядчики OHS ведут подробный журнал всех тренингов и инструктажей по технике безопасности.

4.2 СП включает результаты мониторинга и выводы национальных специалистов по охране труда, промышленной безопасности и охране окружающей среды в ежемесячные отчеты СП.

4.3 Тенденции

4.4 СП не обращает внимания на нарушение правил техники безопасности при работе на высоте.

4.5 Сводная информация о результатах мониторинга

59. Подрядчик должен уделять больше внимания процедурам охраны труда и техники безопасности, а также утилизации отходов; строительный лагерь находится в приемлемом состоянии.

4.4 Использование материальных ресурсов

4.4.1 Текущий период

60. В отчетном периоде Подрядчиком были использованы следующие материалы:

Таблица 7: Использование материальных ресурсов — текущий период

№	Материал	Технические характеристики	Единицы	Количество
1	продольные шпалы	M20	м	14
2	продольные шпалы	M10	м	184
3	двутавры	M20	м	228
4	листовая сталь	2000*6000*20	м2	190
5	угловые элементы	M50	м	28
6	квадратная труба	60*40*3	м	34
7	квадратная труба	40*40*3	м	50
8	профилированный лист	-	м2	32
9	входные ворота	-	кг	2000
10	арматурная сталь		кг	10000
11	электроды		кг	45
12	железобетон		м3	150
13	топливо	Дизель	литр	1680
		Бензин	литр	1920
14	электроэнергия		кВт	99360
15	краска		кг	700

4.4.2 Накопленное использование ресурсов

Таблица 8: Совокупное использование материальных ресурсов

№	Материал	Технические характеристики	Единицы	Количество
1	продольные шпалы	M20	м	14
2	продольные шпалы	M10	м	184
3	двутавры	M20	м	228
4	листовая сталь	2000*6000*20	м2	190
5	угловые элементы	M50	м	28
6	квадратная труба	60*40*3	м	34
7	квадратная труба	40*40*3	м	50
8	профилированный лист	-	м2	32
9	входные ворота	-	кг	2000
10	арматурная сталь		кг	12000
11	электроды		кг	45
12	железобетон		м3	215
13	топливо	Дизель	Литр	2000
		Бензин	Литр	8020
14	электроэнергия		кВт	106720
15	краска		кг	700

4.5 Управление отходами

61. В настоящее время на объекте образуется небольшое количество упаковочных и кухонных отходов, которые обрабатываются в соответствии с режимом обращения с отходами ГЭС и ПУОСКО. Подрядчик организовал место хранения бытовых отходов на строительном пункте. Временная площадка для хранения опасных отходов, организованная СП на строительной площадке, не соответствует требованиям ПЭО/ПУОСКО, в частности: под площадкой для хранения отходов нет гидроизоляционного покрытия, на площадке для хранения отходов нет маркировки «опасные отходы», опасные отходы разбросаны по площадке для хранения (рисунок 3). Подрядчик собирает опасные и строительные отходы вместе на строительной площадке (рисунок 2). Подрядчику было дано указание привести зоны хранения опасных и бытовых отходов в соответствии с требованиями ПЭО/ПУОСКО и собирать опасные и строительные отходы отдельно друг от друга. СП уделил особое внимание решению этой проблемы

4.5.1 Текущий период

62. В течение отчетного периода были образованы следующие виды отходов:
- **Бытовые отходы** постоянно образуются жителями рабочего лагеря и регулярно вывозятся специализированными организациями в соответствии с

подписанным договором -64 м3.

- **Сточные воды** из рабочего лагеря направляются в централизованную городскую канализационную систему на основании соглашения между подрядчиком (СНЕЕС) и муниципалитетом Шамалдысай;

Опасные отходы — согласно информации, полученной от Подрядчика, в течение отчетного периода было образовано небольшое количество опасных отходов (запираемый контейнер будет установлен на складе ГЭС, местоположение которого будет выбрано совместно с ГУП ГЭС, УП и Подрядчиком на асфальтированной и огороженной территории, где общие ворота заперты и охраняются сторожем 24 часа в сутки, плотные полиэтиленовые пакеты, подписанные этикетки, все предупреждающие знаки будут вывешены снаружи железного контейнера).

63. По наблюдениям экологов КРП, СП собирает значительную часть опасных отходов вместе с неопасными.

4.5.2 Совокупное образование отходов

64. С момента подписания контракта были образованы следующие виды отходов:

- **Недра** — 41,56 м3.
- **Бытовые отходы** постоянно образуются лицами, проживающими в рабочем поселке, и регулярно вывозятся специализированными организациями в соответствии с подписанным договором – 64 м3 (количество бытовых отходов, образовавшихся за предыдущий отчетный период, неизвестно);
- **Сточные воды** из рабочего лагеря направляются в централизованную городскую канализационную систему на основании соглашения между СНЕЕС и муниципалитетом Шамалдысай;
- **Сточные воды** с рабочей базы сбрасываются в централизованную муниципальную канализационную систему на основании соглашения между СНЕЕС и муниципалитетом Шамалдысай.

4.6 Здоровье и безопасность

4.6.1 Здоровье и безопасность сообщества

65. За отчетный период не было зарегистрировано никаких инцидентов, которые привели бы или могли бы привести к проблемам в области здоровья и безопасности населения.

4.6.2 Безопасность и здоровье работников

66. Безопасность и здоЗа отчетный период не было зарегистрировано никаких

инцидентов, связанных с процедурами ОТ, ПБ и ООС. СС не уделяет должного внимания соблюдению мер безопасности при работе на высоте, в частности: строительные леса находятся в крайне небезопасном состоянии

67. Персонал подрядчика ежедневно проходит инструктаж перед началом работы, проводятся ежедневные беседы по технике безопасности и обсуждаются отчеты о несчастных случаях. Работникам также доступны аптечки первой помощи, огнетушители и номера телефонов экстренных служб.



Рисунок 3: Леса находятся в крайне небезопасном состоянии.

4.7 Обучение

68. Полевые сотрудники СП по вопросам ОТ, ТБ и ООС проводят инструктаж персонала по вопросам ОТ, ТБ и ООС каждый день перед началом смены отдельно для каждой смены.





	14. Усовершенствование технологического дизайна и оборудования машин-станков Изучение до начала работы и во время работы в процессе. Анализы		
III кв.	1. ИТБ. Начало при выполнении работ. 2. Проверка ст. пр. работы станка. 3. ИТБ. Капитальный ремонт. 4. Требования к качеству работ: сроки работы и качество изготовления. 5. ИТБ. Организация выполнения работ в соответствии. 6. Вкл. задел: законченные изготовление работ. 7. ИТБ. Состояние трансформатора и изоляции двигателя. 8. ИТБ. Технологический чертеж/схематизм. 9. Обсуждение/анализ государственного оборудования. 10. Меры безопасности при работе в производственной зоне. 11. Из. производств. средства. Общ. образование. 12. Вкл. тех. знания и навыки при выполнении работ. 13. Состояние производств. оборудования: дизайн и конструкция машин-станков. 14. Работы в соответствии с требованиями, дизайн/схематизм и конструкция. 15. Техника безопасности при работе на станках.	1.4	1.1. Машин. М.Р. 5. Машин.
IV кв.	1. ИТБ. Начало при выполнении работ. 2. Проверка ст. пр. работы станка. 3. ИТБ. Капитальный ремонт. 4. Требования к качеству работ: сроки работы и качество изготовления. 5. ИТБ. Организация выполнения работ в соответствии. 6. Вкл. задел: законченные изготовление работ. 7. ИТБ. Состояние трансформатора и изоляции двигателя. 8. ИТБ. Технологический чертеж/схематизм. 9. Обсуждение/анализ государственного оборудования. 10. Меры безопасности при работе в производственной зоне. 11. Из. производств. средства. Общ. образование. 12. Вкл. тех. знания и навыки при выполнении работ. 13. Состояние производств. оборудования: дизайн и конструкция машин-станков. 14. Работы в соответствии с требованиями, дизайн/схематизм и конструкция.	5.4	1.1. Машин. М.Р. 5. Машин.
V кв.	1. ИТБ. Начало при выполнении работ. 2. Проверка ст. пр. работы станка. 3. ИТБ. Капитальный ремонт. 4. Требования к качеству работ: сроки работы и качество изготовления. 5. ИТБ. Организация выполнения работ в соответствии. 6. Вкл. задел: законченные изготовление работ. 7. ИТБ. Состояние трансформатора и изоляции двигателя. 8. ИТБ. Технологический чертеж/схематизм. 9. Обсуждение/анализ государственного оборудования. 10. Меры безопасности при работе в производственной зоне. 11. Из. производств. средства. Общ. образование. 12. Вкл. тех. знания и навыки при выполнении работ. 13. Состояние производств. оборудования: дизайн и конструкция машин-станков. 14. Работы в соответствии с требованиями, дизайн/схематизм и конструкция.		

These findings are consistent with previous research on corporate governance. Further improvements are needed, but the implementation of the proposed changes (especially the changes in the board of directors) will be a significant step towards better corporate governance.

Source: Author's calculation based on data from the annual reports of the companies.

Source: Author's calculation based on data from the annual reports of the companies.

Local authorities play a crucial role in the economic growth, social and environmental development of the community. The implementation of the proposed changes will be a significant step towards better corporate governance.

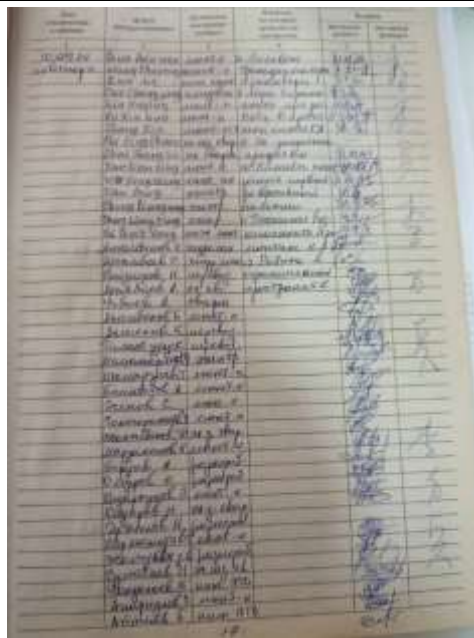
Source: Author's calculation based on data from the annual reports of the companies.

Source: Author's calculation based on data from the annual reports of the companies.

No	Indicator	Value	Unit	Source
1	Y1	1.0	Percentage	0.000000
2	Y2	1.0	Percentage	0.000000
3	Y3	1.0	Percentage	0.000000
4	Y4	1.0	Percentage	0.000000
5	Y5	1.0	Percentage	0.000000
6	Y6	1.0	Percentage	0.000000
7	Y7	1.0	Percentage	0.000000
8	Y8	1.0	Percentage	0.000000
9	Y9	1.0	Percentage	0.000000
10	Y10	1.0	Percentage	0.000000
11	Y11	1.0	Percentage	0.000000
12	Y12	1.0	Percentage	0.000000
13	Y13	1.0	Percentage	0.000000
14	Y14	1.0	Percentage	0.000000
15	Y15	1.0	Percentage	0.000000
16	Y16	1.0	Percentage	0.000000
17	Y17	1.0	Percentage	0.000000
18	Y18	1.0	Percentage	0.000000
19	Y19	1.0	Percentage	0.000000
20	Y20	1.0	Percentage	0.000000
21	Y21	1.0	Percentage	0.000000
22	Y22	1.0	Percentage	0.000000
23	Y23	1.0	Percentage	0.000000
24	Y24	1.0	Percentage	0.000000
25	Y25	1.0	Percentage	0.000000
26	Y26	1.0	Percentage	0.000000
27	Y27	1.0	Percentage	0.000000
28	Y28	1.0	Percentage	0.000000
29	Y29	1.0	Percentage	0.000000
30	Y30	1.0	Percentage	0.000000
31	Y31	1.0	Percentage	0.000000
32	Y32	1.0	Percentage	0.000000
33	Y33	1.0	Percentage	0.000000
34	Y34	1.0	Percentage	0.000000
35	Y35	1.0	Percentage	0.000000
36	Y36	1.0	Percentage	0.000000
37	Y37	1.0	Percentage	0.000000
38	Y38	1.0	Percentage	0.000000
39	Y39	1.0	Percentage	0.000000
40	Y40	1.0	Percentage	0.000000
41	Y41	1.0	Percentage	0.000000
42	Y42	1.0	Percentage	0.000000
43	Y43	1.0	Percentage	0.000000
44	Y44	1.0	Percentage	0.000000
45	Y45	1.0	Percentage	0.000000
46	Y46	1.0	Percentage	0.000000
47	Y47	1.0	Percentage	0.000000
48	Y48	1.0	Percentage	0.000000
49	Y49	1.0	Percentage	0.000000
50	Y50	1.0	Percentage	0.000000
51	Y51	1.0	Percentage	0.000000
52	Y52	1.0	Percentage	0.000000
53	Y53	1.0	Percentage	0.000000
54	Y54	1.0	Percentage	0.000000
55	Y55	1.0	Percentage	0.000000
56	Y56	1.0	Percentage	0.000000
57	Y57	1.0	Percentage	0.000000
58	Y58	1.0	Percentage	0.000000
59	Y59	1.0	Percentage	0.000000
60	Y60	1.0	Percentage	0.000000
61	Y61	1.0	Percentage	0.000000
62	Y62	1.0	Percentage	0.000000
63	Y63	1.0	Percentage	0.000000
64	Y64	1.0	Percentage	0.000000
65	Y65	1.0	Percentage	0.000000
66	Y66	1.0	Percentage	0.000000
67	Y67	1.0	Percentage	0.000000
68	Y68	1.0	Percentage	0.000000
69	Y69	1.0	Percentage	0.000000
70	Y70	1.0	Percentage	0.000000
71	Y71	1.0	Percentage	0.000000
72	Y72	1.0	Percentage	0.000000



Handwritten table with multiple columns and rows of text, likely a monitoring log. The text is written in Cyrillic and includes various entries and dates.



Handwritten table with multiple columns and rows of text, likely a monitoring log. The text is written in Cyrillic and includes various entries and dates.



Handwritten table with multiple columns and rows of text, likely a monitoring log. The text is written in Cyrillic and includes various entries and dates.



Handwritten table with multiple columns and rows of text, likely a monitoring log. The text is written in Cyrillic and includes various entries and dates.

69. При приеме на работу новый персонал должен пройти проверку знаний по охране труда в соответствии с правилами и положениями специально созданной комиссии по проверке знаний ПТБ, ПТЭ и ПСБ (*ПТЕ/ПТЭ) — Правила технической эксплуатации, ПТБ/ПТБ — Правила техники безопасности, ППБ/ППБ (ПСБ) — Правила пожарной безопасности). Соответствующие записи и журналы заполняются на месте, и выдается соответствующий сертификат с указанием группы. .
70. Проводятся периодические инструктажи по оказанию первой помощи, непрямому

массажу сердца и искусственному дыханию на тренажере VITIM и т. д.

Соответствующие записи вносятся в отдельный журнал.

71. Новые сотрудники проходят обязательное вводное обучение и обучение на рабочем месте. Инструктажи фиксируются в соответствующих журналах, которые подписываются инструктором. В соответствии с правилами, все сотрудники, участвующие в проекте, проходят обучение по программе ПУОСКО (онлайн или офлайн на объекте). Обучение включает такие темы, как: отходы и асбест, охрана водных ресурсов, план управления транспортировкой, ТБО, здоровье, безопасность, план управления трудом и окружающей средой и т. д. Сотрудники, прошедшие обучение, заносятся в список, который хранится в архиве.
72. Перед началом работ составляется разрешение на проведение работ, в котором указываются руководитель работ, ответственное лицо, оператор работ и члены бригад. При необходимости к разрешению на проведение работ добавляется руководитель со стороны Заказчика. В разрешении указываются условия безопасного выполнения работ и подготавливается рабочее место в соответствии с этими условиями. Перед началом работ проводится целевой инструктаж по правилам пожарной безопасности в соответствии с законодательством.

5 ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ ПУОСКО (SSEMP)

5.1 Обзор ПУОСКО (SSEMP)

75. ГРП (PIU) разработала Механизм рассмотрения жалоб, утверждённый Генеральным директором ОАО «ЭС». Это комплексный документ, определяющий порядок подачи, рассмотрения и урегулирования жалоб на местном и центральном уровнях. ГРП, КРП (PIC) и СП (CC) создали команду по вопросам ОТ, ТБ, ООС (HSE) и находятся в постоянной коммуникации друг с другом.
76. В целом ПУОСКО функционирует эффективно. СП проводит постоянные обучения по ОТ, ТБ, ООС для персонала. Подрядчику следует улучшить управление отходами и меры по защите от падения с высоты на строительной площадке.
77. В рамках реализации ПУОСКО выявлены повышенные концентрации мышьяка и ртути в воде и в поверхностном слое почвы водохранилища Уч-Курганской ГЭС (НРР) на 6 пунктах мониторинга, включая участки выше и ниже по течению р. Нарын. Это приводит к загрязнению самой р. Нарын за пределами проекта. Подробный аналитический отчет с предварительными протоколами прилагается в Приложении (доступен на исходном языке — русском); протоколы будут обновлены позднее.

Аналитический отчет по инструментальным анализам подготовлен специалистом Подрядчика по ОТ, ТБ, ООС Джамилей Айтматовой.

78. Для подтверждения данных и определения дальнейших мер защиты планируются дополнительные анализы в других независимых лабораториях Кыргызской Республики. Также ведутся переговоры и встречи с АБР (ADB) по вопросам социально-экологических мер защиты (safeguards).
79. Экологические специалисты Службы координации Уч-Курганской ГЭС начали процесс подготовки ПУОСКО для Пакета 1.

6 ПЕРЕДОВОЙ ОПЫТ И ВОЗМОЖНОСТИ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ

6.1 Надлежащая практика

80. Бытовые и санитарные условия строительного городка признаны приемлемыми. СП (СС) проводит постоянные обучения по ОТ, ТБ, ООС (HSE) для персонала. СП установил системы вентиляции на строительной площадке.
81. ГРП (PIU) направила Подрядчику письмо с требованием принимать строгие меры безопасности для рабочих, организовать сменяемость персонала каждые 2 часа с выходом на улицу, обеспечить постоянную работу системы вентиляции (работы — в ноябре 2024 г.), использовать респираторные маски при малярных работах и т. д.

6.2 Возможности для улучшения

СП (СС) следует:

- нанять лицензированного специалиста по монтажу лесов, привести все строительные леса в безопасное состояние и разместить на каждом лесу маркировку «safe/unsafe»;
- провести для персонала дополнительное обучение по обращению с отходами и защите от падения с высоты;
- обустроить бетонное основание под площадкой хранения опасных отходов, закрыть

(запереть) зону хранения и нанести на неё маркировку «hazardous waste»;

- до начала новых строительных работ представить КРП (PIC) на утверждение детальный План производства работ (Method Statement).

7 КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ И РЕКОМЕНДАЦИИ

7.1 Заключение

82. Проектные мероприятия находятся в активной фазе. В целом СП (СС) соблюдает требования ПУОСКО (SSEMP), однако вопросы управления отходами и защиты от падения с высоты всё ещё требуют улучшения.

7.2 Рекомендации

83. Рекомендуется следующее. СП (СС) должен:
- нанять лицензированного специалиста по монтажу лесов, привести все строительные леса в безопасное состояние и разместить на каждом лесу маркировку «safe/unsafe»;
 - провести для персонала дополнительное обучение по обращению с отходами и защите от падения с высоты;
 - обустроить бетонное основание под площадкой хранения опасных отходов, закрыть (запереть) зону хранения и нанести на неё маркировку «hazardous waste»;
 - до начала новых строительных работ представить КРП (PIC) на утверждение детальный План производства работ (Method Statement).

ПРИЛОЖЕНИЕ

Отчёт по экологическому мониторингу на Уч-Курганской ГЭС (НРР)

За период июль—декабрь 2024 г.

Подготовила Дж. Айтматова,
специалист по окружающей среде (СЭ (ES)),
по охране труда и технике безопасности (ОТ, ТБ, ООС (HSE))
компания CNEEC, Генеральный подрядчик (СП (CC))
Проект АБР (ADB) по модернизации Уч-Курганской ГЭС (НРР)

Шамалдысай-Бишкек 2025г.

Содержание

1 Введение	50
1.1 Цели и задачи отчёта	50
1.2 Описание объекта мониторинга	51
1.3 Ответственная лаборатория	
1.3.1 Статус и сертификация	51
1.3.2 Оборудование и методы	52
1.3.3 Области деятельности	52
1.3.4 Стандарты работы	53
1.3.5 Контроль качества	53
1.4 Исходные данные для мониторинга	54
1.5 Методология мониторинга	54
1.5.1 Периодичность и даты анализов	59
1.5.2 Методы отбора проб и используемое оборудование	60
1.6 Результаты экологического мониторинга	60
1.6.1 Вода	60
1.6.1.1 Прочие тяжёлые металлы	70
1.6.1.2 Предыдущие исследования воды	70
1.6.2 Почва	71
1.6.2.1 Общие выводы по почвенным пробам	78
1.6.2.2 Сравнение с результатами предыдущих исследований	78
1.6.3 Воздух	79
1.6.4 Донные отложения	81

1.6.4.1	Анализ подходов к определению предельно допустимых концентраций тяжёлых металлов в донных отложениях	84
1.6.5	Сравнительный и контрастный анализ синхронных проб воды и донных отложений	84
1.7	Шумовые воздействия	86
1.8	Вибрационные воздействия	87
1.9	Выводы	87
1.10	Рекомендации	87
1.11	Приложения	88
Список таблиц		
Таблица 1.	Параметры анализа для второго раунда экологического мониторинга	54
Таблица 2.	Таблица местоположений точек отбора проб вокруг и на территории гидроэлектростанции (фотографии в таблице иллюстрируют сами локации и не отражают фактический сезон и конкретный раунд отбора проб)	56
Таблица 3.	Распределение проанализированных проб по группам, соответствующим местам их отбора	59
Таблица 4.	Результаты анализа пробы воды из БНК в точке W 1в-2 (ноябрь 2024 г.), условный «Мост № 2», и карта расположения (41°10'53.87" N, 72° 9'4.58" E) (протокол испытаний № 1358)	60
Таблица 5.	Результаты исследования пробы воды W3/1в-2 (протокол испытаний № 1359)	61
Таблица 6.	Результаты исследования пробы воды W3/1в (протокол испытаний № 1360)	63
Таблица 7.	Результаты исследования пробы воды W 3/3в-2 (исследовательский протокол № 1361)	64
Таблица 8.	Результаты исследования пробы воды W3/2b (исследовательский протокол № 1362)	65
Таблица 9.	Результаты исследования пробы воды W2в-2 (исследовательский протокол № 1363)	67
Таблица 10.	Сводная таблица результатов анализа воды	69
Таблица 11.	Результаты анализа воды по физическим и органолептическим показателям за февраль 2024 г. (в рамках первого раунда мониторинга; для сравнительного анализа)	70
Таблица 12.	Проба W1-п2 (исследовательский протокол № 1364), отобрана возле села Кум, у	

моста. По местоположению включена в группу водных проб W1в2.	71
Таблица 13. Проба W3/1в-2 (исследовательский протокол № 1365), отобрана у насосной станции, на берегу водохранилища, в начале Левого берегового канала	71
Таблица 14. Проба W4п-2 (лабораторный протокол № 1366), синхронная с пробой W4в2 (протокол испытаний № 1360), отобрана в 500 м ниже гидроэлектростанции	73
Таблица 15. Проба W3/3п-2 (лабораторный протокол № 1367), синхронная водной пробе W3/3в-2, отобрана у Левого берегового канала рядом с рейкой и металлическим мостом	74
Таблица 16. Результаты анализа пробы W 3/3п-2 (протокол испытаний № 1368), синхронной водной пробе W 3/3в-2 (протокол испытаний № 1362), отобрана ниже плотины в начале Левого берегового канала	76
Таблица 17. Проба W2-п2 (лабораторный протокол № 1369), синхронная водной пробе W2в2 (протокол испытаний № 1363), отобрана в водохранилище, в 1500 м выше гидроэлектростанции	77
Таблица 18. Сводная таблица по почвам на тяжёлые металлы	78
Таблица 19. Анализы почв из предыдущего раунда отбора проб (февраль 2024 г.)	78
Таблица 20. Результаты анализа проб воздуха на трёх площадках	79
Таблица 21. Сводная таблица по качеству воздуха	81
Таблица 22. Проба донных отложений W1 п-2 (протокол испытаний № 1370)	81
Таблица 23. Проба донных отложений W2/п-2 (протокол испытаний № 1371)	82
Таблица 24. Проба донных отложений W3/1п-2 (протокол испытаний № 1372)	82
Таблица 25. Проба донных отложений W3/2 п-2 (протокол испытаний № 1373)	82
Таблица 26. Проба донных отложений W3/3 п-2 (протокол испытаний № 1374)	83
Таблица 27. Проба донных отложений W3/4 п-2 (протокол испытаний № 1375)	83
Таблица 28. (Таблица 9 из ОВОС 2018 г.). Результаты первого раунда анализа донных отложений	83
Таблица 29. Данные из предыдущих лабораторных исследований (Таблица 10. Результаты второго раунда анализа донных отложений, в ОВОС 2018 г.)	86
Таблица 30. Зарегистрированные уровни шума на территории гидроэлектростанции (ГЭС)	86
Таблица 31. Зарегистрированные уровни вибрационных воздействий на территории гидроэлектростанции	87

Список чертежей

Рисунок 1. Карта с точками отбора проб вокруг Уч-Курганской гидроэлектростанции	55
Рисунок 2. Карта места отбора проб (в начале Левого берегового канала, где расположена насосная станция, р. Нарын)	63
Рисунок 3. Карта места, расположенного в 500 м ниже гидроэлектростанции, проба воды W4в2 (исследовательский протокол № 1360)	64
Рисунок 4. Карта и фотография места пробы W3/3в-2 (исследовательский протокол по воде № 1361), где расположены рейка и синий металлический мост, Левый береговой канал	65
Рисунок 5. Карта места отбора пробы W3/2в-2 (исследовательский протокол № 1362) — непосредственное начало Левого берегового канала, ниже плотины, отделяющей канал от р. Нарын	66
Рисунок 6. Карта местоположения пробы воды W2в-2 (исследовательский протокол № 1363)	69

Список фотографий

Фото 1. Место отбора пробы воды из БНК в точке W1в-2 (ноябрь 2024 г.), условный «Мост № 2», и карта расположения (41°10'53.87" N, 72° 9'4.58" E)	54
Фото 2 и Фото 3. Место отбора пробы воды W3/2в-2 (исследовательский протокол № 1362)	55
Фото 4. Фотография, сделанная в Административном здании во время отбора проб воздуха	80

1. Введение

1.1 Цели и задачи отчета

Основная цель настоящего отчёта — представить данные очередного (планового) экологического мониторинга, проведённого в ноябре 2024 г. Эти мероприятия обеспечивают контроль за воздействием работ по реконструкции на компоненты окружающей среды, выявляют отклонения от установленных нормативов в ходе реализации проекта и поддерживают соблюдение персоналом экологических требований посредством надзора и реализации корректирующих мер по устранению выявленных несоответствий.

В настоящем отчёте представлены результаты анализа проб компонентов окружающей среды, включая поверхностные воды, атмосферный воздух, донные отложения, почву, а также шум и вибрацию.

1.2 Описание объекта мониторинга

Уч-Курганская гидроэлектростанция (ГЭС (НРР)) расположена на реке Нарын в Джалал-Абадской области, на западе Кыргызской Республики. Она находится примерно в 140 км ниже по течению от Токтогульской ГЭС и в 500 км от столицы страны — г. Бишкек. Гидроэлектростанция расположена в 3 км от посёлка Шамалды-Сай. Территория промышленной площадки ограждена, благоустроена и озеленена, рельеф площадки ровный, дороги на территории имеют твёрдое покрытие.

Уч-Курганская ГЭС — первая станция, построенная в каскаде гидроэлектростанций на р. Нарын, и занимает его нижнюю ступень. В каскад входят следующие станции (сверху вниз): Камбаратинская ГЭС-2 (120 МВт), Токтогульская ГЭС (1200 МВт), Курпайская ГЭС (800 МВт), Таш-Кумырская ГЭС (450 МВт) и Шамалды-Сайская ГЭС (240 МВт).

Территория Уч-Курганской ГЭС включает участок гидротехнических сооружений, в том числе здание ГЭС, открытое распределительное устройство (ОРУ) на 110 кВ \[sic: в источнике «kW»], маслохозяство (площадка хранения масел), административно-производственное здание, участок механизации и транспорта, узел сбора сточных вод (септик) и контрольно-пропускной пункт с военизированной охраной. На объекте функционируют эксплуатационная бригада (оперативная группа), электромашинный цех, электротехническая лаборатория, гидроучасток, электроучасток и механический участок.

Фото 1. Карта окрестностей гидроэлектростанции Уч-Курган и населенного пункта Шамалдысай



Плотина Уч-Курганской гидроэлектростанции оснащена четырьмя водоводами к гидроагрегатам, восемью донными водосбросами, одним поверхностным водосливом, двумя водозаборными сооружениями для оросительных каналов и тремя козловыми кранами. Каждый водоприём агрегата оборудован двумя затворами и двумя водоприёмными решётками; на гребне плотины установлено устройство для очистки решёток. Для отсечения одной из всасывающих труб предусмотрен комплект шандор. Донные водосбросы оснащены аварийными затворами в верхнем бьефе и рабочими затворами в нижнем бьефе. Поверхностный водослив оборудован двустворчатым затвором и шандорами. Водозаборы левого и правого береговых оросительных каналов оборудованы плоскими затворами для регулирования уровня воды и аварийными затворами для экстренной остановки и проведения обслуживания.

На гребне плотины размещены два козловых крана для управления водоприёмными затворами, обслуживания решёток, установки аварийных затворов донных водосбросов и шандор поверхностного водослива. В отводящем канале установлен ещё один козловой кран для установки шандор рабочего колеса (импеллера) и обслуживания шандор донных водосбросов.

1.3 Ответственная лаборатория

1.3.1 Статус и сертификация

Все работы по отбору проб, их обработке и последующему инструментальному анализу выполнялись лицензированной Санитарно-гигиенической лабораторией Межрайонного Кадамжайского центра профилактики заболеваний и государственного санитарно-эпидемиологического надзора Кыргызской Республики, с использованием оборудования,

прошедшего соответствующее обучение персонала, калибровку и сертификацию. Данные анализируются в соответствии с национальными стандартами, а при их отсутствии — по международным стандартам.

Санитарно-гигиеническая лаборатория Межрайонного Кадамжайского центра профилактики заболеваний и государственного санитарно-эпидемиологического надзора (СГЛ) является аккредитованным учреждением, выполняющим широкий спектр исследований и испытаний в различных областях. Лаборатория расположена: Баткенская область, г. Кадамжай, ул. Больничная, 5.

Лаборатория имеет аттестат аккредитации, выданный в соответствии с требованиями международного стандарта ГОСТ ISO/IEC 17025-2019, подтверждающий её компетентность в области испытаний и калибровки (сертификат № KG 417/КСА.IL.101). Наличие аккредитации позволяет лаборатории выполнять работы на высоком уровне, гарантируя достоверность и точность результатов.

Ежегодно лаборатория проходит поверку и калибровку оборудования в авторитетных метрологических центрах, таких как Бишкекский центр по испытаниям, сертификации и метрологии. Например, оборудование для анализа воздуха, включая аспираторы и газоанализаторы, имеет действующие свидетельства о поверке и подтверждённую метрологическую прослеживаемость.

1.3.2 Оборудование и методы

SGL оснащена современной аппаратурой для проведения анализов воздуха, поверхностных вод, почв и донных отложений, а также для измерения уровней шума и вибрации. К ключевым приборам относятся:

- газоанализаторы для определения содержаний таких веществ, как NO, SO₂, CH₂O, CH₄, H₂S и углеводороды C₁–C₁₂. Все анализаторы имеют сертификаты и проходят регулярную поверку;
- шумомер-вибромметр типа «Экофизика-110А», используемый для измерения шумовых и вибрационных характеристик, с действующими свидетельствами о калибровке;
- аспираторы для отбора проб воздуха с актуальными метрологическими свидетельствами;
- лабораторные весы, ежегодно калибруемые для обеспечения надёжности измерений.

1.3.3 Области деятельности

Лаборатория выполняет анализы по следующим направлениям:

- **Анализ атмосферного воздуха:**
 - Определение концентраций пыли, оксида углерода, диоксида серы, диоксида азота, формальдегида и нефтяных углеводородов.
 - **Применяемые стандарты и методы:**
 - ГОСТ 17.2.3.01-86 — Правила контроля качества воздуха населённых мест.
 - ГОСТ 17.2.4.03-81 — Методы измерения содержания аммиака.
 - ОХ 52.04.793-2014 — Определение хлороводорода.
- **Анализ поверхностных вод:**

- Определение основных физико-химических показателей, таких как мутность, рН, тяжёлые металлы, нефтепродукты и органический углерод.
- **Применяемые стандарты и методы:**
 - ФОЦ Ф 14.1:2.56-96 — Фотокolorиметрическое определение цианидов.
 - ГОСТ 31866-2012 — Определение мышьяка методом вольтамперометрии.
 - Сборник медицинских документов, утверждённый постановлением Главного государственного санитарного врача КР.
- **Анализ почв и донных отложений:**
 - Определение тяжёлых металлов (ртуть, свинец, медь, кадмий), пестицидов и иных загрязнителей.
 - **Применяемые стандарты и методы:**
 - ГОСТ 26426-85 — Нефелометрический метод определения сульфатов.
 - МВИДО Ф 16.1:2:2.2.80-2013 — Методика выполнения измерений в донных отложениях.
 - МУ 31-11/05 — разработана НРР «Томаналит».
- **Определение уровней шума и вибрации:**
 - Проведение измерений на рабочих местах, в жилых и общественных зданиях.
 - **Применяемые стандарты и методы:**
 - ГОСТ 12.1.012-2004 — Вибрация. Общие требования безопасности.
 - SN 2.2.4/2.1.8.566-96 — Нормы вибрации в жилых и общественных зданиях.
 - ГОСТ 23337-2014 — Методы измерения шума в помещениях.

1.3.4 Стандарты работы

SGL руководствуется строгими требованиями и стандартами, в том числе:

- ГОСТ ISO/IEC 17025-2019 — общие требования к компетентности испытательных лабораторий;
- ГОСТ ISO/IEC 17020-2013 — требования к органам инспекции;
- СанПиН 2.2.4.3359-16 — санитарно-эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах.

1.3.5 Контроль качества

Для обеспечения высокого качества результатов СГЛ применяет процедуры внутреннего и внешнего контроля, включая участие в межлабораторных сличительных испытаниях и регулярные проверки оборудования. Лаборатория также строго соблюдает конфиденциальность данных заказчика.

Таким образом, санитарно-гигиеническая лаборатория является надёжным партнёром в области экологического мониторинга и санитарно-гигиенических исследований, предоставляя услуги высокого качества в соответствии с международными стандартами.

1.4 Исходные данные для мониторинга

Настоящий отчёт по экологическому мониторингу подготовлен в рамках реализации Проекта АБР (ADB) по модернизации Уч-Курганской ГЭС (НРР) в соответствии с обязательствами Генерального подрядчика — CNEEC, ответственного за регулярный отбор проб компонентов окружающей среды для целей экологического мониторинга. Указанные обязательства закреплены в соглашениях по Проекту и соответствуют требованиям экологических политик

донорского агентства — Азиатского банка развития, а также национальному законодательству Кыргызской Республики.

В отчёте отражены результаты второго раунда экологического мониторинга, проведённого после начала строительных работ на площадке. Первый раунд мониторинга состоялся в начале марта 2024 г., второй — через 8 месяцев, в начале ноября 2024 г. Отбор проб выполнялся сотрудниками Кадамжайской лаборатории с участием представителей СНЕЕС, Генерального подрядчика, а также представителей Следственного комитета Российской Федерации.

Таблица 1. Параметры анализа для второго раунда экологического мониторинга

№.	Природная среда / Компонент окружающей среды	Показатели для анализа/Показатели для анализа
1.	Воздух	Диоксид азота (NO ₂), оксид азота (NO), СО (угарный газ), диоксид серы (SO ₂), формальдегид, свинец (Pb)
2.	Шум и вибрация	Спектральный состав шума; уровень вибрации; эквивалентный уровень шума
3.	Почва	Тяжёлые металлы в валовой и подвижной формах: свинец (Pb), мышьяк (As), кадмий (Cd), медь (Cu), олово (Sn), цинк (Zn), кобальт (Co), никель (Ni), ртуть (Hg); нефть и нефтепродукты, серосодержащие соединения
4.	Вода	БПК ₅ , ПАВ, аммиачный азот; азот нитритный; азот нитратный; взвешенные вещества; pH, запах, цвет
5.	Донные отложения	Тяжёлые металлы в валовой и подвижной формах: свинец (Pb), мышьяк (As), кадмий (Cd), медь (Cu), олово (Sn), цинк (Zn), кобальт (Co), никель (Ni), ртуть (Hg)

1.5 Методология мониторинга

Для определения мест отбора проб воды на Уч-Курганской гидроэлектростанции использованы общепринятые подходы гидрохимического и экологического мониторинга. Обычно такие методы базируются на нескольких ключевых принципах:

- 1. Географическая близость к основным гидротехническим сооружениям.** Выбор точек выше и ниже по течению от плотины обусловлен необходимостью оценить изменения качества воды, вызванные самим сооружением, включая потенциальное воздействие на физико-химические параметры воды.
- 2. Оценка воздействия на смежные экосистемы.** Как ключевые зоны отбора рассматриваются также водные каналы, ответвляющиеся от реки. Это позволяет изучать влияние гидротехнических работ на воду, питающую оросительные системы и локальные экосистемы.
- 3. Сравнительный анализ качества воды.** Выбор точек до и после ключевых узлов воздействия (например, выпускных сооружений) позволяет выявлять различия в концентрациях загрязняющих веществ.
- 4. Учёт локальных особенностей водосбора.** Используются данные гидрологических исследований и природных условий, таких как характер течения, скорость потока и глубина реки на разных участках.

Рисунок 1. Карта с точками отбора проб вокруг Уч-Курганской гидроэлектростанции



Все исходные данные по точкам отбора проб были систематизированы в сводной таблице (см. Таблицу 2 ниже) и нанесены на карту (см. Рисунок 1 выше), включая географические координаты и наименования объектов. Каждая точка отбора сопровождается фотофиксацией, что позволяет однозначно определить её пространственное расположение. Такой подход обеспечит единообразие и стандартизацию при проведении последующих раундов исследований с использованием тех же точек отбора.

Таблица 2. Таблица местоположений точек отбора проб вокруг и на территории гидроэлектростанции (фотографии в таблице иллюстрируют сами локации и не отражают фактический сезон и конкретный раунд отбора проб)

№	Название и точки на карте	Номер пробы и анализируемая среда (1-й)	Фотографии в феврале 2024 г. (1-й)	Номер пробы и анализируемая среда (2-й)	Фотографии в феврале 2024 г. (2-й)
1.	Большой Наманганский канал (БНК, «Aksy Canal», «Kok-Canal») Проба отобрана в районе села Кум, рядом с (условным) мостом № 2. 41.181167° N 72.15141° E	W1 in (вода)		W1 in-2 (вода)	 (the photo was taken in a different place, but the samples were taken at the right point)
2.		W1 p (почва)		W1 p-2 (почва)	
3.	1500 метров выше гидроэлектростанции. Вместо запланированной точки в 500 м выше гидроэлектростанции использована точка на расстоянии 1500 м из-за затруднённого доступа к требуемому месту. 41.20118° N 72.16834° E	W2 in (вода)		W2 in-2 (вода)	
4.		W2 p (почва)		W2 p-2 (почва)	
5.	р. Нарын, в начале Левого берегового канала В районе насосной станции, выше плотины Левого берегового канала 41.20636° N 72.17439° E	W3/1 in (вода)		W3/1 in-2 (вода)	

6.	р. Нарын, в начале Левого берегового канала В районе насосной станции, выше плотины Левого берегового канала 41.20636° N 72.17439° E	W3/1 p (почва)		W3/1 p-2 (почва)	
7.	Левобережный канал, непосредственно ниже плотины Самое начало канала, ниже плотины 41.20635° N 72.17476° E	W3/2 in (вода)		W3/2 to -2 (вода)	
8.		W3/2 p		W3/2 p -2 (почва)	
9.	Левобережный канал, у рейки (измерительной планки), куда спуск к каналу по лестнице; рядом жилой дом 41.20480° N 72.17532° E	W3/3 in (вода)		W3/3 in -2 (вода)	
10.		W3/3 p (почва)		W3/3 p -2 (почва)	
11.	500 метров ниже гидроэлектростанции Возле ограждения гидроэлектростанции, на берегу реки, вниз по течению 41.18476° N 72.16277° E	W4 in (вода)		W4 in -2 (вода)	
12.		W4 p (почва)		W4 p-2 (почва)	

13.	Административное здание Измерения выполнены на крыльце Административного здания на территории гидроэлектростанции. 41.18747° N 72.16202 VD	5 А (Воздух)		5 А -2 (Воздух)	
14.		V5 (Шум и вибрация)		V5-2 (Шум и вибрация)	
15.	Мост/Плотина Измерения выполнены на мосту, на высоте 542 м, у дороги, где начинается БНК. 41.18782° N 72.15936° E	5А /5 (Воздух)		5А /5-2 (Воздух)	
16.		V5/5 Шум и вибрация		V5/5-2 Шум и вибрация	
17.	Машинный зал Промышленная зона гидроэлектростанции, измерения проведены непосредственно в Машинном зале. 41.18810° N 72.16112° E	V6/1 Шум и вибрация		V6/1-2 Шум и вибрация	
18.		6А /1 (Воздух)		6А /1-2 (Воздух)	

19.	Машинное помещение У входа в Машинное помещение, снаружи. 41.18803° N 72.16117° E	V6/2 (Шум и вибрация)		V6/2-2 (Шум и вибрация)	
-----	---	----------------------------------	--	---------------------------------	---

1.5.1 Периодичность и даты испытаний

Программа экологического мониторинга Уч-Курганской гидроэлектростанции предусматривает проведение исследований качества воды, донных отложений, качества воздуха, почвы, шума и вибрации два раза в год. Текущая серия анализов выполнена в ноябре 2024 г., в период осенней межени, что обеспечивает репрезентативность полученных данных для данного гидрологического сезона.

Для удобства сопоставления результатов анализов различных сред предлагается сгруппировать данные по трём синхронным показателям: вода, донные отложения и почва. Такой подход позволит точнее оценить взаимосвязь между этими компонентами, поскольку они находятся в прямом взаимодействии и взаимно влияют друг на друга.

Все три типа проб отбирались в непосредственной близости друг от друга и обладают сходными характеристиками, что позволяет анализировать их в едином контексте. Объединение результатов в такие группы повысит наглядность анализа, упростит выявление закономерностей и обеспечит комплексную оценку экологического состояния исследуемой территории.

Ниже приведена таблица, в которой для удобства сведены воедино данные по экологическим анализам, о которых говорилось выше.

Таблица 3. Распределение проанализированных проб по группам, соответствующим местам их отбора

Группа №	Анализируемые компоненты окружающей среды			Заметки
	Вода	Донные отложения	Почва	
1	W4 v2 (тест запись 1360)	W4 p-2 (тест запись 1372)	W4 p-2 (тест запись 1366)	500 метров ниже гидроэлектростанции, сразу за ограждением ГЭС, р. Нарын
2	W1 v2 (тест запись 1358)	W1 p-2 (тест запись 1370)	W1 p-2 (тест запись 1364)	Возле села Кум, на БНК, у моста (условное название — мост № 2)
3	W2 in-2 (тест запись 1363)	W2 p-2 (тест запись 1371)	W 2p-2 (тест запись 1369)	На берегу водохранилища, в 1500 м выше гидроэлектростанции
4	W3/ 3в-2 (тест запись 1361)	W3/ 3п-2 (тест запись 1373)	W3/ 3п-2 (тест запись 1367)	Левобережный канал, у металлического моста и измерительной рейки
5	W3/ 2в-2 (тест запись 1362)	W3/ 2п-2 (тест запись 1374)	W3/ 2р-2 (тест запись 1368)	Начало Левобережного канала, ниже плотины

6	W3/1 in-2 (тест запись 1359)	W3/1 in-2 (тест запись 1375)	W3/1 v-2 (тест запись 1365)	У насосной станции, близ начала Левобережного канала
---	---------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------	---

1.5.2 Методы отбора проб и используемое оборудование

Отбор и анализ проб выполняются аккредитованной санитарно-гигиенической лабораторией Межрайонного Кадамжайского ЦПиГСЭН (свидетельство об аккредитации № KG 417/КСА.ОК.110). Объем отбираемых проб воды — 5,0 дм³, донных отложений — 2,0 кг. Все пробы маркируются и транспортируются в лабораторию с соблюдением необходимых условий. Анализы выполняются по утвержденным методикам с использованием сертифицированного оборудования.

1.6 Результаты экологического мониторинга

В данном разделе представлены результаты анализа проб компонентов окружающей среды в таблицах ниже. Каждая проба приведена в отдельной таблице, что позволяет детально рассмотреть все связанные экологические факторы на конкретной локации. Далее проводится сравнительный анализ между парными пробами, отобранными синхронно для воды и донных отложений.

1.6.1 Вода

Таблица 4. Результаты анализа пробы воды из БНК в точке W1в-2 (ноябрь 2024 г.), условный «Мост № 2», и карта расположения (41°10'53.87" N, 72°09'4.58" E) (протокол испытаний № 1358)

Показатель	Результат	МРС	Оценка
Индекс водорода (pH)	7,98±0,1	-	Нормальный (6,5–8,5)
Цвет	<5 градусов	-	Очень хорошее значение
Мутность	2,67±0,53 мг/дм ³	-	Норма
БПК ₅	1,68±0,5 мг/дм ³	-	Нормальный (<2,0)
Растворенный кислород	17,5±4,4 мг/дм ³	-	⚠ Необычно высокое значение ¹
Взвешенные твердые вещества	0,11±0,04 мг/дм ³	-	Очень низкое значение
Температура	9,1±1,4 °C	-	Типичная для сезона
Магний	6,08±1,3 мг/дм ³	50	☑ Значительно ниже МАС
Ртуть	0,02±0,005 мг/дм ³	0,0005	✗ Превышение в 40 раз
Мышьяк	0,017±0,0007 мг/дм ³	0,01	✗ Превышение в 1,7 раза
Общее железо	<0,05 мг/дм ³	-	Низкое содержание
Хром	<0,0025 мг/дм ³	0,5	☑ Значительно ниже МАС
Никель	<0,005 мг/дм ³	0,02	☑ Ниже МАС
Кадмий	<0,0002 мг/дм ³	0,001	☑ Ниже МАС
Медь	<0,001 мг/дм ³	1	☑ Значительно ниже МАС
Цинк	<0,005 мг/дм ³	1	☑ Значительно ниже МАС
Свинец	<0,002 мг/дм ³	0,01	☑ Ниже МАС
Сурьма	<0,005 мг/дм ³	0,05	☑ Ниже МАС
Алюминий	<0,04 мг/дм ³	0,2	☑ Ниже МАС
Нефтепродукты	<0,04 мг/дм ³	0,3	☑ Значительно ниже МАС
Цианиды	<0,005 мг/дм ³	0,07	☑ Значительно ниже МАС

¹Эта характеристика обсуждается в тексте отчета.

Удельная электропроводность	380±95 см/м	-	В пределах нормы
Общая твердость	2,35±0,71 моль/м³	-	Мягкая вода
Основные наблюдения:	<u>Критические превышения:</u> Ртуть: в 40 раз превышает максимально допустимую концентрацию Мышьяк: в 1,7 раза превышает ПДК Остальные показатели значительно ниже ПДК		
Особенности:	Очень высокое содержание растворенного кислорода (17,5 мг/дм³) Низкое содержание взвешенных твердых частиц Мутность в норме		
Общие характеристики:	Вода мягкая Нормальный уровень pH		

Фото 1. Место отбора пробы воды из БНК в точке W1в-2 (ноябрь 2024 г.), условный «Мост № 2», и карта расположения (41°10'53.87" N, 72° 9'4.58" E).



Высокое содержание растворённого кислорода (17,5 мг/дм³) может быть связано с несколькими процессами. К природным факторам относятся активный фотосинтез водных растений и водорослей, низкая температура воды (при 9,1 °С растворимость кислорода значительно выше), интенсивное перемешивание воды (например, на перекатах, порогах или водопадах) и повышенное атмосферное давление. Однако возможно, что такое значение связано с проблемами измерения, например, с наличием пузырьков воздуха в пробе, некорректной калибровкой прибора или ошибками при отборе или анализе пробы.

Значение 17,5 мг/дм³ превышает пределы нормальной растворимости кислорода в воде при данной температуре. Теоретический максимум растворимости кислорода при 9,1 °С составляет около 11,5 мг/дм³. Поэтому в следующем раунде необходимо перепроверить результат измерения, оценить методику отбора проб и провести повторный анализ. Если результат подтвердится, следует исследовать причины такого перенасыщения воды кислородом, поскольку это явление может влиять на другие химические и биологические процессы в водоёме.

Таблица 5. Результаты исследования пробы воды W3/1в-2 (протокол испытаний № 1359)

Индикатор	Результат	МРС	Оценка
Водородный индекс (pH)	8.11±0.1	-	Нормальный (6,5–8,5)
Цвет	<5 deg.	-	Очень хорошее значение
Мутность	28.4±5.68 мг/дм³	-	⚠️ Повышенная мутность
БПК ₅	1.68±0.5 мг/дм³	-	Нормальный (<2,0)

Растворенный кислород	12.9±3.2 mg/dm ³	-	Норма
Взвешенные твердые вещества	1.23±0.37 mg/dm ³	-	Низкое значение
Температура	8.8±1.3°C	-	Типичная для сезона
Магний	3.65±0.8 mg/dm ³	50	✓ Значительно ниже МАС
Ртуть	0.016±0.003 mg/dm ³	0,0005	✗ Превышение в 32 раза
Мышьяк	0.0038±0.0015 mg/dm ³	0.01	✓ Ниже МАС
Общее железо	<0.05 mg/dm ³	-	Низкое содержание
Хром	<0.0025 mg/dm ³	0.5	✓ Значительно ниже МАС
Никель	<0.005 mg/dm ³	0.02	✓ Ниже МАС
Кадмий	<0.0002 mg/dm ³	0,001	✓ Ниже МАС
Медь	<0.001 mg/dm ³	1	✓ Значительно ниже МАС
Цинк	<0.005 mg/dm ³	1	✓ Значительно ниже МАС
Свинец	<0.002 mg/dm ³	0.01	✓ Ниже МАС
Сурьма	<0.005 mg/dm ³	0.05	✓ Ниже МАС
Алюминий	<0.04 mg/dm ³	0.2	✓ Ниже МАС
Нефтепродукты	<0.04 mg/dm ³	0.3	✓ Значительно ниже МАС
Цианиды	<0.005 mg/dm ³	0.07	✓ Значительно ниже МАС
Удельная электропроводность	377±56.6 см/м	-	В пределах нормы
Общая твердость	1.9±0.57 mol/m ³	-	Мягкая вода
Основные наблюдения:	Критическое превышение МАС для ртути (в 32 раза) Повышенная мутность воды (28,4 мг/дм ³) Остальные показатели в норме или значительно ниже МАС		
Особенности:	Вода характеризуется как мягкая, с нормальным содержанием кислорода и низким содержанием органических веществ.		

Рисунок 2. Карта места отбора проб (в начале Левого берегового канала, где расположена насосная станция, водохранилище р. Нарын)

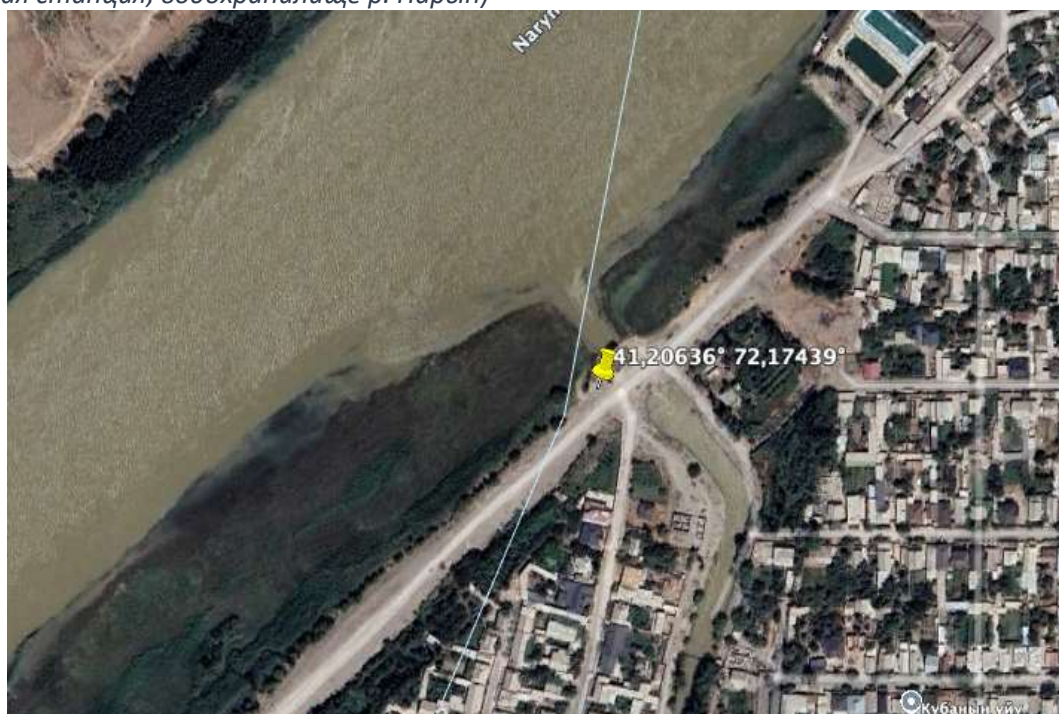


Таблица 6. Результаты исследования пробы воды W3/1в (протокол испытаний 1360)

Показатель	Результат	МРС	Оценка
Водородный индекс (рН)	8.12±0.1	-	Нормальный (6,5–8,5)
Цвет	<5 deg.	-	Очень хорошее значение
Мутность	4.01±0.8 mg/dm ³	-	Норма
БПК ₅	0.86±0.3 mg/dm ³	-	Хорошее значение (<2,0)
Растворенный кислород	12.9±3.2 mg/dm ³	-	Норма
Взвешенные твердые вещества	0.22±0.08 mg/dm ³	-	Низкое значение
Температура	9.3±2.8°C	-	Типичная для сезона
Магний	4.3±0.95 mg/dm ³	50	☑ Значительно ниже МАС
Ртуть	0.0008±0.0002 mg/dm ³	0,0005	✗ Превышение в 1,6 раза
Мышьяк	0.0043±0.0015 mg/dm ³	0.01	☑ Ниже МАС
Общее железо	<0.05 mg/dm ³	-	Низкое содержание
Хром	<0.0025 mg/dm ³	0.5	☑ Значительно ниже МАС
Никель	<0.005 mg/dm ³	0.02	☑ Ниже МАС
Кадмий	<0.0002 mg/dm ³	0,001	☑ Ниже МАС
Медь	<0.001 mg/dm ³	1	☑ Значительно ниже МАС
Цинк	<0.005 mg/dm ³	1	☑ Значительно ниже МАС
Свинец	<0.002 mg/dm ³	0.01	☑ Ниже МАС
Сурьма	<0.005 mg/dm ³	0.05	☑ Ниже МАС
Алюминий	<0.04 mg/dm ³	0.2	☑ Ниже МАС
Нефтепродукты	<0.04 mg/dm ³	0.3	☑ Значительно ниже МАС

Цианиды	<0.005 mg/dm ³	0.07	☑ Значительно ниже МАС
Удельная электропроводность	387±58.1 см/м	-	В пределах нормы
Общая твердость	2.05±0.62 mol/m ³	-	Мягкая вода
Ключевые результаты:	Превышение МАС только по ртути, но незначительно Все остальные показатели находятся в пределах нормы или значительно ниже МАС		
Особенности:	Мутность воды в норме (в отличие от предыдущего образца) Вода мягкая, с нормальным содержанием кислорода		

Рисунок 3. Карта участка, расположенного в 500 м ниже гидроэлектростанции; проба воды W4в2 (протокол испытаний № 1360)



Таблица 7 Результаты исследования пробы воды W 3/Зв-2 (протокол испытаний 1361)

Показатель	Результат	МРС	Оценка
Водородный индекс (pH)	8.13±0.1	-	Нормальный (6,5–8,5)
Цвет	<5 deg.	-	Очень хорошее значение
Мутность	3.01±0.6 mg/dm ³	-	Норма
БПК ₅	0.89±0.31 mg/dm ³	-	Хорошее значение (<2,0)
Растворенный кислород	12.6±3.2 mg/dm ³	-	Норма
Взвешенные твердые вещества	0.27±0.09 mg/dm ³	-	Низкое значение
Температура	8.7±1.3°C	-	Типичная для сезона
Магний	6.08±5.32 mg/dm ³	50	☑ Значительно ниже МАС
Ртуть	0.0008±0.00003 mg/dm ³	0,0005	✗ Незначительное превышение максимально допустимой концентрации в

			1,6 раза
Мышьяк	$0.0036 \pm 0.0012 \text{ mg/dm}^3$	0.01	☑ Ниже ПДК
Общее железо	$< 0.05 \text{ mg/dm}^3$	-	Низкое содержание
Хром	$< 0.0025 \text{ mg/dm}^3$	0.5	☑ Значительно ниже МАС
Никель	$< 0.005 \text{ mg/dm}^3$	0.02	☑ Ниже МАС
Кадмий	$< 0.0002 \text{ mg/dm}^3$	0,001	☑ Ниже МАС
Медь	$< 0.001 \text{ mg/dm}^3$	1	☑ Значительно ниже МАС
Цинк	$< 0.005 \text{ mg/dm}^3$	1	☑ Значительно ниже МАС
Свинец	$< 0.002 \text{ mg/dm}^3$	0.01	☑ Ниже МАС
Сурьма	$< 0.005 \text{ mg/dm}^3$	0.05	☑ Ниже МАС
Алюминий	$< 0.04 \text{ mg/dm}^3$	0.2	☑ Ниже МАС
Нефтепродукты	$< 0.04 \text{ mg/dm}^3$	0.3	☑ Значительно ниже МАС
Цианиды	$< 0.005 \text{ mg/dm}^3$	0.07	☑ Значительно ниже МАС
Удельная электропроводность	$373 \pm 55.95 \text{ S/m}$	-	В пределах нормы
Общая твердость	$2.3 \pm 0.69 \text{ mol/m}^3$	-	Мягкая вода
Основные выводы:	1. Превышение МАС только по ртути, но незначительное (в 1,6 раза) 2. Мутность воды в норме 3. Все остальные показатели находятся в пределах нормы или значительно ниже МАС 4. Вода мягкая, с нормальным содержанием кислорода		

Рисунок 4. Карта и фотография места пробы W3/Зв-2 (протокол испытаний по воде № 1361), где расположены измерительная рейка и синий металлический мост, Левобережный канал.



Таблица 8 Результаты исследования проб воды W3/2b (протокол испытаний 1362)

Показатель	Результат	МРС	Оценка
Водородный индекс (pH)	8.07 ± 0.1	-	Нормальный (6,5-8,5)
Цвет	$< 5 \text{ deg.}$	-	Очень хорошее значение
Мутность	$6.02 \pm 1.2 \text{ mg/dm}^3$	-	⚠ Повышенная мутность
БПК ₅	$1.02 \pm 0.31 \text{ mg/dm}^3$	-	Нормальный (<2,0)
Растворенный кислород	$17.5 \pm 4.4 \text{ mg/dm}^3$	-	⚠ Необычно высокое значение

Взвешенные твердые вещества	0.34±0.12 mg/dm ³	-	Низкое значение
Температура	8.9±1.3°C	-	Типичная для сезона
Магний	1.21±0.36 mg/dm ³	50	✓ Значительно ниже МАС
Ртуть	0.0002±0.00007 mg/dm ³	0,0005	✓ Ниже МАС
Мышьяк	0.0061±0.0021 mg/dm ³	0.01	✓ Ниже МАС
Общее железо	<0.05 mg/dm ³	-	Низкое содержание
Хром	<0.0025 mg/dm ³	0.5	✓ Значительно ниже МАС
Никель	<0.005 mg/dm ³	0.02	✓ Ниже МАС
Кадмий	<0.0002 mg/dm ³	0,001	✓ Ниже МАС
Медь	<0.001 mg/dm ³	1	✓ Значительно ниже МАС
Цинк	<0.005 mg/dm ³	1	✓ Значительно ниже МАС
Свинец	<0.002 mg/dm ³	0.01	✓ Ниже МАС
Сурьма	<0.005 mg/dm ³	0.05	✓ Ниже МАС
Алюминий	<0.04 mg/dm ³	0.2	✓ Ниже МАС
Нефтепродукты	<0.04 mg/dm ³	0.3	✓ Значительно ниже МАС
Цианиды	<0.005 mg/dm ³	0.07	✓ Значительно ниже МАС
Удельная электропроводность	375±56.3 cm/m	-	В пределах нормы
Общая твердость	1.8±0.54 mol/m ³	-	Мягкая вода
Основные наблюдения:	Все уровни тяжелых металлов находятся в пределах нормы, включая ртуть (в отличие от предыдущих тестов) Повышенная мутность воды (6,02 мг/дм ³)		
Общие характеристики:	Очень высокое содержание растворенного кислорода (17,5 мг/дм ³) Вода мягкая и с низким содержанием магния.		

Рисунок 5. Карта места отбора пробы W3/2в-2 (исследовательский протокол № 1362) — непосредственное начало Левобережного канала, ниже плотины, отделяющей канал от р. Нарын.



Фото 2 и Фото 3. Место отбора пробы воды W3/2в-2 (исследовательский протокол № 1362).



Таблица 9. Результаты анализа пробы воды W2v-2 (протокол испытаний 1363)

Показатель	Результат	MPC	Оценка
Водородный индекс (pH)	7.78±0.1	-	Нормальный (6,5–8,5)
Цвет	<5 deg.	-	Очень хорошее значение
Мутность	10.03±2.0 mg/dm ³	-	⚠ Высокая мутность
БПК ₅	1.02±0.31 mg/dm ³	-	Нормальная (<2,0)
Растворенный кислород	14.4±3.6 mg/dm ³	-	⚠ Повышенное значение
Взвешенные твердые вещества	0.52±0.2 mg/dm ³	-	Низкое значение
Температура	9.0±1.4°C	-	Типичная для сезона
Магний	1.82±0.4 mg/dm ³	50	✅ Значительно ниже МАС
Ртуть	0.0013±0.00003 mg/dm ³	0,0005	❌ Превышение в 2,6 раза
Мышьяк	0.0015±0.0006 mg/dm ³	0.01	✅ Ниже МАС
Общее железо	<0.05 mg/dm ³	-	Низкое содержание
Хром	<0.0025 mg/dm ³	0.5	✅ Значительно ниже МАС
Никель	<0.005 mg/dm ³	0.02	✅ Ниже МАС
Кадмий	<0.0002 mg/dm ³	0,001	✅ Ниже МАС
Медь	<0.001 mg/dm ³	1	✅ Значительно ниже МАС
Цинк	<0.005 mg/dm ³	1	✅ Значительно ниже МАС
Свинец	<0.002 mg/dm ³	0.01	✅ Ниже МАС
Сурьма	<0.005 mg/dm ³	0.05	✅ Ниже МАС
Алюминий	<0.04 mg/dm ³	0.2	✅ Ниже МАС
Нефтепродукты	<0.04 mg/dm ³	0.3	✅ Значительно ниже МАС
Цианиды	<0.005 mg/dm ³	0.07	✅ Значительно ниже МАС

Удельная электропроводность	391±58.7 см/м	-	В пределах нормы
Общая твердость	2.1±0.63 mol/m ³	-	Мягкая вода
Общие выводы:	• Концентрация ртути превышает МАС в 2,6 раза • Самая высокая мутность из всех проб (10,03 мг/дм³) • Повышенное содержание растворенного кислорода (14,4 мг/дм³) • Все остальные показатели находятся в пределах нормы. • Вода мягкая, с низким содержанием магния.		

Рисунок 6. Карта местоположения пробы воды W2в-2 (исследовательский протокол № 1363).



Сводная таблица по содержанию тяжёлых металлов была составлена для всех проб воды с целью упростить анализ и визуализацию данных. Она позволяет выявлять тенденции и отклонения в концентрациях тяжёлых металлов на различных точках отбора, определять участки с наибольшей нагрузкой, а также проводить сравнительный анализ полученных результатов с предельно допустимыми концентрациями (ПДК) и нормативными значениями. Такой подход облегчает принятие решений и формирование рекомендаций по снижению экологических рисков.

Таблица 10. Сводная таблица результатов анализа воды

Показатель (МРС, мг/дм³)	W1в-2 (протокол испытаний 1358)	W3/1в-2 (протокол испытаний 1359)	W4 в-2 (протокол испытаний 1360)	W3/3в-2 (протокол испытаний 1361)	W2в2 (протокол испытаний 1363)	W3/2 в-2 (тестовая запись 1362)
Магний (50)	✓ 6.08±1.3	✓ 3.65±0.8	✓ 4.3±0.95	✓ 6.08±5.32	✓ 1.82±0.4	✓ 1.21±0.36
Мышьяк (0,01)	✗ 0.017±0.0007 (↑1.7х)	✓ 0.0038±0.0015	✓ 0.0043±0.0015	✓ 0.0036±0.0012	✓ 0.0015±0.0006	✓ 0.0061±0.00021
Ртуть (0,0005)	✗ 0.02±0.005 (↑40х)	✗ 0.016±0.003 (↑32х)	✗ 0.0008±0.0002 (↑1.6х)	✗ 0.0008±0.00003 (↑1.6х)	✗ 0.0013±0.00003 (↑2.6х)	✓ 0.0002±0.007
Общее железо (-)	✓ <0.05	✓ <0.05	✓ <0.05	✓ <0.05	✓ <0.05	✓ <0.05
Хром (0,5)	✓ <0.0025	✓ <0.0025	✓ <0.0025	✓ <0.0025	✓ <0.0025	✓ <0.0025
Никель (0,02)	✓ <0.005	✓ <0.005	✓ <0.005	✓ <0.005	✓ <0.005	✓ <0.005
Кадмий (0,001)	✓ <0.0002	✓ <0.0002	✓ <0.0002	✓ <0.0002	✓ <0.0002	✓ <0.0002
Медь (1,0)	✓ <0.001	✓ <0.001	✓ <0.001	✓ <0.001	✓ <0.001	✓ <0.001
Цинк (1,0)	✓ <0.005	✓ <0.005	✓ <0.005	✓ <0.005	✓ <0.005	✓ <0.005
Свинец	✓ <0.002	✓ <0.002	✓ <0.002	✓ <0.002	✓ <0.002	✓ <0.002

(0,01)						
Сурьма (0,05)	✓ <0.005	✓ <0.005	✓ <0.005	✓ <0.005	✓ <0.005	✓ <0.005
Алюминий (0,2)	✓ <0.04	✓ <0.04	✓ <0.04	✓ <0.04	✓ <0.04	✓ <0.04

Пространственное распределение загрязняющих веществ и превышения предельно допустимых концентраций тяжёлых металлов в пробах воды: результаты анализа

Анализ проб воды показал систематическое превышение предельно допустимых концентраций **ПДК (МРС)** по мышьяку в двух пробах и по ртути — почти на всех пунктах отбора.

● **Мышьяк:**

Превышение ПДК составило до 1,7 раза в одной пробе. Несмотря на то что данный элемент был обнаружен лишь в одной пробе воды, на следующем этапе мониторинга требуется уделить особое внимание уровням мышьяка в воде.

● **Ртуть:**

Концентрация ртути продемонстрировала наиболее критичные превышения — от 1,6 до 40 раз.

- Наиболее значительные превышения ПДК отмечены в следующих пунктах:
 - W1в2: превышение в 40 раз;
 - W3/1в-2 : превышение в 32 раза.

1.6.1.1 Прочие тяжёлые металлы

Концентрации других тяжёлых металлов во всех пробах воды остаются стабильно низкими и значительно ниже установленных **ПДК (МРС)**, что указывает на их минимальное влияние на общий уровень загрязнения в исследуемых локациях.

Результаты исследования подчёркивают необходимость усиленного мониторинга уровней ртути в водоёмах, прилегающих к **Уч-Курганской ГЭС (НРР)**. Превышение **ПДК (МРС)** по этому элементу требует принятия мер по предотвращению дальнейшего загрязнения и минимизации экологических рисков. Пространственное распределение загрязнений указывает на зоны с высоким уровнем загрязнения, что требует более детального анализа источников и механизмов миграции загрязняющих веществ.

1.6.1.2 Предыдущие исследования воды

На предыдущих этапах — в 2018 году и в феврале–марте 2024 года — анализы поверхностных вод проводились только для определения их физических и органолептических характеристик.

Таблица 11. Результаты анализа воды по физическим и органолептическим показателям за февраль 2024 года в рамках первого раунда мониторинга (для сравнительного анализа).

Индикатор	Цифры проб					
	W1 in	W2 in	W3/1 in	W3/2 in	W3/3 in	W3/4 in
Номер тестовой записи	136	137	138	139	140	141
Запах, вкус	0	0	0	0	0	0
pH	7.74±0.1	7.98±0.1	8.01±0.1	7.99±0.1	8.01±0.1	7.86±0.1
Цвет	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Аммиак, ионы аммония (МРС 1,5)	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Нитриты (МРС 3.3)	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
СПАВ (синтетические поверхностно-активные вещества)	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Нитраты (МРС 45)	3.09±0.62	2.98±0.6	3.05±0.61	3.06±0.61	3.06±0.61	3.1±0.62
ВРК5	1.5±0.45	2.04±0.61	0.1±0.03	0.1±0.03	0.1±0.03	0.1±0.03
Взвешенные твердые вещества	0.07±0.03	0.082±0.03	0.091±0.03	0.077±0.03	0.091±0.03	0.068±0.03

1.6.2 Почва

В данном разделе представлены результаты анализа проб почвы, сведённые в таблицах ниже. Каждая проба рассмотрена отдельно, что позволяет учесть все специфические факторы, влияющие на состояние почвы в исследуемой локации. Далее выполнен сравнительный анализ полученных данных, направленный на выявление изменений в составе почвы и возможных экологических рисков.

Таблица 12. Образец W1-п2 (исследовательский тест № 1364), отобранный вблизи деревни Кум, рядом с мостом. Этот образец по месту отбора включен в группу проб воды W1в2.

Показатель	Результат	МРС	Оценка
Цинк	< 1.0 mg/kg	-	Низкое содержание
Свинец	< 0.5 mg/kg	32	✓ Значительно ниже МАС
Медь	<1.0 mg/kg	-	Низкое содержание
Кадмий	<0.1 mg/kg	-	Низкое содержание
Мышьяк	22±6 mg/kg	2	✗ Превышение в 11 раз
Никель	<0.4 mg/kg	-	Низкое содержание
Сульфаты	11.3±1.6 mg/kg	-	Умеренное содержание
Хлориды	53.3±7.5 mg/kg	-	Умеренное содержание
Общее содержание железа	3.02±0.6 mg/kg	-	Умеренное содержание
pH	8.20±0.1	-	Щелочная среда
Органический углерод	1.13±0.17%	-	Низкое содержание
Кальций	150±27 mg/kg	-	Среднее содержание
Магний	61±8.54 mg/kg	-	Умеренное содержание
Удельная электропроводность	138±20.7 cm/m	-	В пределах нормы
Ртуть	0.27±0.08 mg/kg	2.1	✓ Значительно ниже МАС
Пестициды:			
Альфа-ГХГ	<0.0012 mg/kg	0,1	✓ Значительно ниже МАС
Гамма-ГХГ	<0.0012 mg/kg	-	Низкое содержание
Гептахлор	<0.005 mg/kg	0.05	✓ Ниже МАС
Алдри	<0.005 mg/kg	-	Низкое содержание
4,4-DDE	<0.005 mg/kg	0,1	✓ Значительно ниже МАС
4,4-DDD	<0.005 mg/kg	0,1	✓ Значительно ниже МАС
4,4-ДДТ	<0.005 mg/kg	0,1	✓ Значительно ниже МАС

1.6.2.1 Общие выводы по почвенным пробам:

- Критическое превышение мышьяка — в 11 раз выше ПДК (МРС);
- Щелочная реакция почвы (pH 8.20);
- Низкое содержание органического углерода (1,13%);
- Все пестициды существенно ниже ПДК (МРС) либо не обнаружены;
- Тяжёлые металлы (кроме мышьяка) — в низких концентрациях;
- Умеренное содержание основных солей (сульфаты, хлориды).

Таблица 13 Образец W3/1в-2 (исследовательский тест № 1365), отобранный на насосной станции, на берегу водохранилища, в начале Левобережного канала

Показатель	Результат	МАС mg/kg	Оценка
Цинк	< 1.0 mg/kg	-	Низкое содержание
Свинец	< 0.5 mg/kg	32	✓ Значительно ниже МАС
Медь	<1.0 mg/kg	-	Низкое содержание

Кадмий	<0.1 mg/kg	-	Низкое содержание
Мышьяк	11±3 mg/kg	2	✗ Превышение в 5,5 раз
Никель	<0.4 mg/kg	-	Низкое содержание
Сульфаты	10.7±1.5 mg/kg	-	Умеренное содержание
Хлориды	55.03±11.6 mg/kg	-	Умеренное содержание
Общее содержание железа	70.08±14 mg/kg	-	Повышенное содержание
pH	8.26±0.1	-	Щелочная среда
Органический углерод	1.13±0.17%	-	Низкое содержание
Кальций	250±45 mg/kg	-	Повышенное содержание
Магний	122±17.1 mg/kg	-	Умеренное содержание
Удельная электропроводность	223±33.5 cm/m	-	В пределах нормы
Ртуть	1.11±0.08 mg/kg	2.1	☑ Ниже МАС
Пестициды:			
Альфа-ГХГ	<0.0012 mg/kg	0,1	☑ Значительно ниже МАС
Гамма-ГХГ	<0.0012 mg/kg	-	Низкое содержание
Гептахлор	<0.005 mg/kg	0.05	☑ Ниже МАС
Алдри	<0.005 mg/kg	-	Низкое содержание
4,4-DDE	<0.005 mg/kg	0,1	☑ Значительно ниже МАС
4,4-DDD	<0.005 mg/kg	0,1	☑ Значительно ниже МАС
4,4-ДДТ	<0.005 mg/kg	0,1	☑ Значительно ниже МАС

Общие выводы по почвенным пробам:

- Критическое превышение мышьяка — в 5,5 раза выше ПДК (МРС);
- Сильно щелочная реакция почвы (pH 8.26);
- Низкое содержание органического углерода (1,13%);
- Все пестициды существенно ниже ПДК (МРС);
- Высокое содержание железа (70,08 мг/кг) и кальция (250 мг/кг);
- Умеренное содержание солей (сульфаты, хлориды);
- Тяжёлые металлы (кроме мышьяка) — в низких концентрациях.

Особенности пробы:

- По сравнению с предыдущей пробой почвы отмечено более низкое содержание мышьяка (11 против 22 мг/кг), однако показатель всё же существенно превышает ПДК (МРС);
- Более высокое содержание железа и кальция;
- Идентичное содержание органического углерода

Таблица 14 Образец W4п-2 (лабораторный протокол испытаний 1366), образец синхронный с образцом W4в2 (лабораторный протокол испытаний 1360), отобранный на 500 м ниже гидроэлектростанции

Показатель	Result	MPC	Оценка
Цинк	< 1.0 mg/kg	-	Низкое содержание
Свинец	< 0.5 mg/kg	32	☑ Значительно ниже МАС
Медь	<1.0 mg/kg	-	Низкое содержание
Кадмий	<0.1 mg/kg	-	Низкое содержание
Мышьяк	23±6 mg/kg	2	✗ Превышение в 11,5 раз
Никель	<0.4 mg/kg	-	Низкое содержание
Сульфаты	12.5±1.75 mg/kg	-	Умеренное содержание
Хлориды	51.48±10.8 mg/kg	-	Умеренное содержание
Общее содержание железа	<1.2 mg/kg	-	Очень низкое содержание
pH	8.99±0.1	-	⚠ Высокощелочная среда
Органический углерод	1.04±0.16%	-	Низкое содержание
Кальций	143±25.7 mg/kg	-	Среднее содержание
Магний	91.5±12.8 mg/kg	-	Умеренное содержание
Удельная электропроводность	44±6.6 cm/m	-	Низкое значение
Ртуть	0.13±0.05 mg/kg	2.1	☑ Значительно ниже МАС
Пестициды:			
Альфа-ГХГ	<0.0012 mg/kg	0,1	☑ Significantly below the MAC
Гамма-ГХГ	<0.0012 mg/kg	-	Low content
Гептахлор	<0.005 mg/kg	0.05	☑ Below MAC
Алдри	<0.005 mg/kg	-	Low content
4,4-DDE	<0.005 mg/kg	0,1	☑ Significantly below the MAC
4,4-DDD	<0.005 mg/kg	0,1	☑ Significantly below the MAC
4,4-ДДТ	<0.005 mg/kg	0,1	☑ Significantly below the MAC

Основные характеристики:

- Критическое превышение мышьяка — в 11,5 раза выше ПДК (МРС);
- Сильно щелочная реакция почвы (pH 8,99);
- Очень низкое содержание органического углерода (1,04%);
- Все пестициды существенно ниже ПДК (МРС);
- Необычно низкое содержание железа (< 1,2 мг/кг);
- Умеренное содержание солей (сульфаты, хлориды);
- Низкая электропроводность.

Особенности пробы:

По сравнению с предыдущими пробами почвы:

- Наивысшее значение pH (**8,99**);
- Самое низкое содержание железа;
- Самое низкое содержание органического углерода;
- Самая низкая электропроводность;
- Схожее высокое содержание мышьяка.

Таблица 15 Образец W3/3п-2 (лабораторный протокол 1367), синхронный образец воды W3/3в-2, отобранный вблизи Левобережного канала рядом с измерительной планкой и металлическим мостом

Показатель	Результат	МРС	Оценка
Цинк	< 1.0 mg/kg	-	Низкое содержание
Свинец	< 0.5 mg/kg	32	☑ Значительно ниже МАС
Медь	<1.0 mg/kg	-	Низкое содержание
Кадмий	<0.1 mg/kg	-	Низкое содержание
Мышьяк	19±5 mg/kg	2	✗ Превышение в 9,5 раз
Никель	<0.4 mg/kg	-	Низкое содержание
Сульфаты	11.3±1.6 mg/kg	-	Умеренное содержание
Хлориды	55.6±11.7 mg/kg	-	Умеренное содержание
Общее содержание железа	15.6±3.3 mg/kg	-	Умеренное содержание
pH	8.78±0.1	-	⚠ Высокощелочная среда
Органический углерод	1.13±0.17%	-	Низкое содержание
Кальций	94.6±16.1 mg/kg	-	Среднее содержание
Магний	105±14.7 mg/kg	-	Умеренное содержание
Удельная электропроводность	89±13.4 см/м	-	Низкое значение
Ртуть	0.23±0.07 mg/kg	2.1	☑ Значительно ниже МАС
Пестициды:			
Альфа-ГХГ	<0.0012 mg/kg	0,1	☑ Значительно ниже МАС
Гамма-ГХГ	<0.0012 mg/kg	-	Низкое содержание
Гептахлор	<0.005 mg/kg	0.05	☑ Ниже МАС
Алдри	<0.005 mg/kg	-	Низкое содержание
4,4-DDE	<0.005 mg/kg	0,1	☑ Значительно ниже МАС
4,4-DDD	<0.005 mg/kg	0,1	☑ Значительно ниже МАС
4,4-ДДТ	<0.005 mg/kg	0,1	☑ Значительно ниже МАС

Основные характеристики:

- Критическое превышение мышьяка — в **9,5** раза выше ПДК (МРС);
- Сильно щелочная реакция почвы (**pH 8,78**);
- Низкое содержание органического углерода (**1,13%**);
- Все пестициды существенно ниже ПДК (МРС);
- Умеренное содержание железа, кальция и магния;
- Низкая электропроводность.

Особенности пробы:

По сравнению с предыдущими пробами почвы:

- Более низкое содержание мышьяка (**19 мг/кг**), но всё ещё существенно выше ПДК (МРС);
- **pH** менее щелочной, чем в пробе **1366**, но по-прежнему высокий;
- Более высокое содержание железа по сравнению с пробой **1366**;
- Средние значения по большинству показателей относительно остальных проб.

Таблица 16 Результаты анализа пробы W 3/3п-2 (протокол испытания 1368), синхронной с пробой воды W 3/3в-2 (протокол испытания 1362), отобранной ниже плотины в начале Левобережного канала

Показатель	Результат	МРС	Оценка
Цинк	< 1.0 mg/kg	-	Низкое содержание
Свинец	< 0.5 mg/kg	32	☑ Значительно ниже МАС
Медь	<1.0 mg/kg	-	Низкое содержание
Кадмий	<0.1 mg/kg	-	Низкое содержание
Мышьяк	10±3 mg/kg	2	✗ Превышение в 5 раз
Никель	<0.4 mg/kg	-	Низкое содержание
Сульфаты	4.32±0.6 mg/kg	-	Низкое содержание
Хлориды	52.3±10.9 mg/kg	-	Умеренное содержание
Общее содержание железа	18.32±3.7 mg/kg	-	Умеренное содержание
рН	9.16±0.1	-	⚠ Высокощелочная среда
Органический углерод	1.21±0.18%	-	Низкое содержание
Кальций	302±54.4 mg/kg	-	⚠ Высокое содержание
Магний	94.6±17 mg/kg	-	Умеренное содержание
Удельная электропроводность	78±11.7 см/м	-	Низкое значение
Ртуть	0.40±0.12 mg/kg	2.1	☑ Значительно ниже МАС
Пестициды:			
Альфа-ГХГ	<0.0012 mg/kg	0,1	☑ Значительно ниже МАС
Гамма-ГХГ	<0.0012 mg/kg	-	Низкое содержание
Гептахлор	<0.005 mg/kg	0.05	☑ Ниже МАС
Алдри	<0.005 mg/kg	-	Низкое содержание
4,4-DDE	<0.005 mg/kg	0,1	☑ Значительно ниже МАС
4,4-DDD	<0.005 mg/kg	0,1	☑ Значительно ниже МАС
4,4-ДДТ	<0.005 mg/kg	0,1	☑ Значительно ниже МАС

Ключевые особенности и выводы:

- Критическое превышение мышьяка — **в 5 раз выше ПДК (МРС)**
- Наивысшее среди всех проб значение **рН 9,16** — крайне щелочная среда;
- Высокое содержание кальция (**302 мг/кг**);
- Очень низкое содержание сульфатов (**4,32 мг/кг**);
- Все пестициды существенно ниже **ПДК (МРС)**;
- Тяжёлые металлы (кроме мышьяка) — в низких концентрациях.

Особенности пробы (в сравнении с предыдущими):

- Наименьшее содержание мышьяка (**10 мг/кг**), но всё ещё выше **ПДК (МРС)**;
- Самое высокое значение **рН (9,16)**;
- Самое высокое содержание кальция;
- Самое низкое содержание сульфатов;
- Незначительно повышенное содержание органического углерода, но всё ещё низкое.

Таблица 17. Образец W2-п2 (лабораторный протокол испытаний 1369), синхронный с пробой воды W2в2 (протокол испытаний 1363), отобранный в водохранилище, в 1500 метрах выше по течению ГЭС

Показатель	Результат	МРС	Оценка
Цинк	< 1.0 mg/kg	-	Низкое содержание
Свинец	< 0.5 mg/kg	32	☑ Значительно ниже МАС
Медь	<1.0 mg/kg	-	Низкое содержание
Кадмий	<0.1 mg/kg	-	Низкое содержание
Мышьяк	35±9 mg/kg	2	✗ Превышение в 17,5 раз
Никель	<0.4 mg/kg	-	Низкое содержание
Сульфаты	9.12±1.3 mg/kg	-	Низкое содержание
Хлориды	53.6±11.3 mg/kg	-	Умеренное содержание
Общее содержание железа	44.6±8.9 mg/kg	-	⚠ Повышенное содержание
pH	8.68±0.1	-	⚠ Щелочная среда
Органический углерод	1.91±0.29%	-	⚠ Самый высокий показатель среди образцов
Кальций	101±18 mg/kg	-	Умеренное содержание
Магний	183±26 mg/kg	-	Высокое содержание
Удельная электропроводность	103±15.5 cm/m	-	В пределах нормы
Ртуть	3.21±0.96 mg/kg	2.1	✗ Превышение в 1,5 раза
Пестициды:			
Альфа-ГХГ	<0.0012 mg/kg	0,1	☑ Значительно ниже МАС
Гамма-ГХГ	<0.0012 mg/kg	-	Низкое содержание
Гептахлор	<0.005 mg/kg	0.05	☑ Ниже МАС
Алдри	<0.005 mg/kg	-	Низкое содержание
4,4-DDE	<0.005 mg/kg	0,1	☑ Значительно ниже МАС
4,4-DDD	<0.005 mg/kg	0,1	☑ Значительно ниже МАС
4,4-ДДТ	<0.005 mg/kg	0,1	☑ Значительно ниже МАС

Ключевые наблюдения:

- Наивысшее среди всех проб превышение мышьяка — **в 17,5 раза выше ПДК (МРС)**;
- Впервые зафиксировано превышение уровня ртути — **в 1,5 раза выше ПДК (МРС)**;
- Наибольшее содержание железа (**44,6 мг/кг**);
- Наивысшее содержание органического углерода (**1,91%**);
- Высокое содержание магния (**183 мг/кг**).

Особенности пробы:

- Наиболее загрязнённая по тяжёлым металлам;
- Наибольшее содержание органического вещества;

- Высокое содержание минеральных компонентов (**Fe, Mg**);
- Повышенная щёлочность.

Таблица 18. Сводная таблица почв по содержанию тяжелых металлов

Показатель	Единица измерения	Результаты испытаний 1364 W1 p2	Протокол испытаний 1365 W3/1 дюйм-2	Запись испытаний 1366 W4 p-2	Тестовая запись 1367 W3/3 p-2	Тестовая запись 1368 W3/2 p-2	Тестовая запись 1369 W2 p2	Норма согласно ND
Цинк	mg/kg	1	1	1	1	1	1	-
Свинец	mg/kg	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	32
Медь	mg/kg	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	-
Кадмий	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	-
Мышьяк	mg/kg	22±6	11±3	23±6	19±5	10±3	35±9	2.0
Никель	mg/kg	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	-
Ртуть	mg/kg	0.27±0.08	1.11±0.08	0.13±0.05	0.23±0.07	0.40±0.12	3.21±0.96	2.1

1.6.2.1 Общие выводы по пробам почвы

Результаты исследования показывают критические превышения **ПДК (МРС)** по ртути в одной точке отбора, расположенной на расстоянии **1 500 м** выше по течению от гидроэлектростанции, где её уровень превышает **ПДК (МРС)** в почве в **1,5 раза**. На остальных пунктах, в соответствии с национальными нормативами **ПДК (МРС)** по ртути, содержание элемента находится ниже предельно допустимого уровня. Анализ содержания мышьяка выявил превышения **ПДК (МРС)** во всех точках: концентрации превышали нормативы **от 17,5 до 5,5 раза**.

Для прочих тяжёлых металлов все показатели остаются значительно ниже **ПДК (МРС)**. Например, концентрация магния составляет лишь **3,6–12 %** от допустимого уровня, а такие металлы, как никель, кадмий, медь и цинк, присутствуют в минимальных количествах.

Пространственное распределение загрязнения демонстрирует повсеместно повышенные концентрации мышьяка в почве, тогда как ртуть зафиксирована только в одной локации — на береговой линии водоёма, **в 1 500 м** выше по течению от гидроэлектростанции.

1.6.2.2 Сравнение с результатами предыдущих исследований

По итогам анализа проб почвы зафиксированы повышенные уровни мышьяка и ртути, что указывает на возможные экологические риски. Для более глубокого понимания ситуации данные будут сопоставлены с результатами анализа почв, выполненного в рамках **первого раунда экологического мониторинга (февраль–март 2024 г.)** той же Кадамджайской лабораторией. В указанный период превышений по этим показателям **не регистрировалось**.

Таблица 19. Анализы почвы из предыдущего раунда отбора проб (февраль 2024 г.)

No	Микроэлементы в почве (mg/kg)	Номера проб почвы						МРС
		W3/2-P	W3/1-P	W2-P	W3/4-P	W1-P	W3/3-P	
1.	Zn /Цинк	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	-
2.	Pb /Свинец	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	32
3.	Cu /Медь	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	-

4.	Cd /Кадмий	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	-
5.	As /Мышьяк	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	2.0
6.	Mg /Марганец	<50	<50	<50	<50	<50	<50	-
7.	Ni /Никель	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	-
8.	Sb /Сурьма	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	4.5
	Кобальт	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	-

1.6.3 Воздух

На основании результатов анализа проб воздуха в трёх точках можно отметить следующие особенности.

- **Точка у машинного зала:**
Все показатели значительно ниже **ПДК (МРС)**; зафиксирован наивысший уровень пыли — **0,18 мг/м³** (что составляет **36 %** от **ПДК (МРС)**); минимальные значения по оксиду углерода; очень низкие значения паров ртути (**0,17 %** от **ПДК (МРС)**).
- **Точка у административного здания:**
Все показатели также в пределах нормы; отмечены средние значения пыли — **0,17 мг/м³** (**34 %** от **ПДК (МРС)**); концентрация оксида углерода немного выше, чем в первой точке; при этом зафиксированы самые низкие значения паров ртути.
- **Точка на мосту:**
Все показатели не превышают **ПДК (МРС)**; здесь отмечены самые низкие значения пыли — **0,16 мг/м³**; вместе с тем — максимальные значения оксида углерода и наивысшие среди всех точек значения паров ртути.

Таблица 20. Результаты отбора проб воздуха в трех точках вокруг площадки проекта

№	Показатель	Обнаруженная концентрация в мг/м³	МАК в мг/м³ не более	Оценка
1	Концентрация пыли	0.18±0.05	0.5	Точка 1 (возле машинного зала): 1. Все показатели значительно ниже ПДК 2. Наивысший уровень запыленности (0,18 мг/м³, что составляет 36 % от ПДК) 3. Минимальные значения для оксида углерода 4. Очень низкие значения ртутных паров (0,17 % от МАС)
	Диоксид азота	<0.02	0.085	
	Оксид углерода	0.01±0.002	5	
	Диоксид серы	<0.2	0.5	
	Оксид азота	<0.02	0.4	
	Формальдегид	<0.001	0.035	
	Пары углеводородов нефти C ₁ – C ₁₂	<0.03	1	
	Аммиак	<0.1	0.2	
	Хлористый водород	<0.04	-	
	Пары ртути	0.000005±0.0000008	0,0003	
2	Концентрация пыли	0.17±0.04	0.5	Точка 2 (административное здание гидроэлектростанции): 1. Все показатели находятся в пределах нормы 2. Средние значения для пыли
	Диоксид азота	<0.02	0.085	
	Оксид углерода	0.03±0.006	5.0	
	Диоксид серы	<0.2	0.5	

№	Показатель	Обнаруженная концентрация в мг/м ³	МАК в мг/м ³ , не более	Оценка
	Оксид азота	<0.02	0.4	(0,17 мг/м ³ , 34% от ПДК) 3. Увеличение концентрации угарного газа по сравнению с точкой 1 4. Самые низкие значения ртутных паров
	Формальдегид	<0.001	0.035	
	Пары углеводородов нефти C ₁ – C ₁₂	< 0,03	1.0	
	Аммиак	<0.1	0.2	
	Хлористый водород	<0.04	-	
	Пары ртути	0.000004±0.0000006	0,0003	
3	Концентрация пыли	0.16±0.04	0.5	Точка 3 (мост/плотина): 1. Все показатели не превышают МАС 2. Наименьшие значения пыли (0,16 мг/м ³) 3. Максимальные значения угарного газа 4. Самые высокие значения ртутных паров среди всех точек
	Диоксид азота	<0.02	0.085	
	Оксид углерода	0.04±0.008	5.0	
	Диоксид серы	<0.2	0.5	
	Оксид азота	<0.02	0.4	
	Формальдегид	<0.001	0.035	
	Пары углеводородов нефти C ₁ – C ₁₂	< 0,03	1.0	
	Аммиак	<0.1	0.2	
	Хлористый водород	<0.04	-	
	Пары ртути	0.00001±0.0000015	0,0003	

Фото 4. Фотография, сделанная у административного здания во время отбора проб воздуха.



Подводя итоги исследований, можно сказать, что ни по одному показателю на всех пунктах отбора не зафиксировано превышения **ПДК (МРС)**, а концентрации большинства загрязняющих веществ существенно ниже установленных нормативов.

Таблица 21. Сводная таблица по качеству воздуха

№	Показатель	МАС (мг/кг)	Точка 1 (машинное отделение)	Точка 2 (административное здание)	Точка 3 (мост/плотина)
1	Концентрация пыли	0.5	0.18±0.05	0.17±0.04	0.16±0.04
2	Диоксид азота	0.085	<0.02	<0.02	<0.02
3	Оксид углерода	5	0.01±0.002	0.03±0.006	0.04±0.008
4	Диоксид серы	0.5	<0.2	<0.2	<0.2
5	Оксид азота	0.4	<0.02	<0.02	<0.02
6	Формальдегид	0.035	<0.001	<0.001	<0.001
7	Нефтяные углеводороды	1	<0.03	<0.03	<0.03
8	Аммиак	0.2	<0.1	<0.1	<0.1
9	Хлористый водород	-	<0.04	<0.04	<0.04
10	Пары ртути	0.003	0.000005±0.0000008	0.000004±0.0000006	0.00001±0.0000015

В то же время между точками наблюдается равномерное распределение показателей. От **точки 1** к **точке 3** отмечается небольшое снижение концентрации пыли и постепенный рост концентрации оксида углерода в том же направлении; по остальным показателям фиксируются незначительные колебания. Особого внимания заслуживают **очень низкие значения паров ртути** (менее 1 % от **ПДК (МРС)**), минимальные концентрации формальдегида и нефтяных углеводородов, а также стабильно низкие показатели по оксидам азота. В целом воздух можно охарактеризовать как **чистый, с минимальным техногенным воздействием**.

1.6.4 Донные отложения

В данном разделе представлены результаты анализа проб донных отложений, сведённые в таблицах ниже. Каждая проба рассмотрена отдельно, что позволяет учесть все факторы, влияющие на состояние донных отложений в исследуемой локации. Далее выполнен сравнительный анализ полученных данных, направленный на выявление изменений в составе отложений и оценку возможного воздействия на экосистему.

Затем результаты анализа каждой пробы донных отложений сопоставляются с анализом синхронной пробы воды для выявления взаимозависимости состава, характеристик и существующих закономерностей.

Следует учитывать, что при интерпретации данных анализ донных отложений рассматривается по аналогии с почвой. В этой связи для оценки качества донных отложений используются предельно допустимые концентрации **ПДК (МРС)**, установленные для почвенных проб. Вместе с тем существуют и иные подходы в данной области — они специально рассмотрены ниже, в следующем разделе.

Таблица 22. Образец донного осадка W1 p-2 (протокол испытания 1370)

Показатель (МРС, мг/кг)	Результат	Оценка
Ртуть (2,1)	0.34±0.10	☑ Нормальный (3,8% от МАС)
Свинец (32)	< 0.5	☑ Значительно ниже МАС

Медь ²	<1.0	Низкое содержание
Кадмий (не стандартизирован)	<0.1	Низкое содержание
Мышьяк (2,0)	10 ± 3	✗ Превышение в 5 раз

1.1.1 Ключевые выводы по результатам анализа:

- Критическое превышение мышьяка — **в 5 раз выше ПДК (МРС);**
- Прочие металлы — в низких концентрациях;
- Ртуть — на уровне лишь **16 %** от допустимого;
- Свинец — значительно ниже **ПДК (МРС);**
- Медь и кадмий — в минимальных количествах.

Таблица 23. Образец донного осадка W2/п-2 (протокол испытаний 1371)

Показатель (МПК, мг/кг)	Результат	Оценка
Ртуть (2,1)	0.41±0.12	☑ Нормальный (20% от МАС)
Свинец (32)	< 0.5	☑ Значительно ниже МАС
Медь ³	<1.0	Низкое содержание
Кадмий (не стандартизирован)	<0.1	Низкое содержание
Мышьяк (2,0)	13 ± 3	✗ Превышение в 6,5 раз

Основные выводы по результатам теста:

1. Критическое превышение содержания мышьяка (в 6,5 раз выше МАС)
2. Ртуть составляет 20% от допустимого уровня — немного выше, чем в предыдущем пункте
3. Содержание свинца значительно ниже МАС
4. Медь и кадмий в минимальных количествах
5. По сравнению с точкой W1 p-2:
6. Увеличение содержания мышьяка на 30%
7. Незначительное увеличение содержания ртути

Таблица 24. Образец донного осадка W3/1п-2 (протокол испытаний 1372)

Индикатор (МРС, mg/kg)	Результат	Оценка
Ртуть (2,1)	0.35±0.11	☑ Нормальный (17% от МАС)
Свинец (32)	< 0.5	☑ Значительно ниже МАС
Медь ⁴	<1.0	Низкое содержание
Кадмий (не стандартизирован)	<0.1	Низкое содержание
Мышьяк (2,0)	25 ± 6	✗ Превышение в 12,5 раз

Основные выводы испытания:

1. Критическое превышение содержания мышьяка (в 12,5 раз выше МАС)
2. Ртуть составляет 17 % от допустимого уровня

²В соответствии с Гигиеническими нормами «ГДК и ПДК химических веществ в почве» от 11 апреля 2016 г. № 201, для меди приняты три типа ОПЦ: а) песчаные и супесчаные (33 мг/кг), б) кислые (суглинистые и глинистые), pH KCl ≤ 5,5 (66 мг/кг); в) близкие к нейтральным и нейтральные (глинистые и суглинистые), pH KCl > 5,5 (132 мг/кг). Какие из указанных уровней следует использовать для донных отложений, необходимо решать отдельно.

³То же, что и в предыдущем анализе для меди.

⁴То же, что и в предыдущем анализе для меди.

3. Содержание свинца значительно ниже МАС
4. Медь и кадмий в минимальных количествах
5. По сравнению с предыдущими пунктами:
 - о Значительное увеличение содержания мышьяка (почти в 2 раза по сравнению с W2 p-2)
 - о Уровень ртути вернулся к уровню первого пункта
 - о Остальные показатели стабильны.

Таблица 25. Образец донного осадка W3/2 p-2 (протокол испытаний 1373)

Индикатор (МРС, mg/kg)	Результат	Оценка
Ртуть (2,1)	0.18±0.05	☑ Нормальный (8,6% от МАС)
Свинец (32)	< 0.5	☑ Значительно ниже МАС
Медь ⁵	<1.0	Низкое содержание
Кадмий (не стандартизирован)	<0.1	Низкое содержание
Мышьяк (2,0)	3.3 ± 1.0	✗ Превышение в 1,7 раза

Основные выводы по результатам тестирования:

1. Наименее загрязненная точка из всех предыдущих:
 - о Минимальное превышение содержания мышьяка (в 1,7 раза)
 - о Самое низкое содержание ртути (8,6% от ПДК)
2. Содержание свинца значительно ниже ПДК
3. Медь и кадмий в минимальных количествах
4. По сравнению с предыдущими точками:
 - о Резкое снижение содержания мышьяка (в 7,6 раза меньше, чем в W3/1 p-2)
 - о Снижение содержания ртути почти в 2 раза
 - о Остальные показатели стабильны.

Таблица 26. Образец донного осадка W3/3 p-2 (протокол испытаний 1374)

Показатель (МРС, мг/кг)	Результат	Оценка
Mercury (2.1)	0.12±0.04	☑ Нормальный (5,7% от МАС)
Lead (32)	< 0.5	☑ Значительно ниже МАС
Copper ⁶	<1.0	Низкое содержание
Cadmium (not standardized)	<0.1	Низкое содержание
Arsenic (2.0)	59 ± 15	✗ Превышение в 29,5 раз

Основные выводы по результатам тестирования:

1. Наиболее загрязненная точка по мышьяку (в 29,5 раз выше)
2. Самое низкое содержание ртути среди всех проб (5,7% от МАС)
3. Содержание свинца значительно ниже ПДК
4. Медь и кадмий в минимальных количествах
5. По сравнению с предыдущими точками:
 - о Резкое увеличение содержания мышьяка (в 17,9 раза выше, чем в W3/2 p-2)
 - о Дальнейшее снижение содержания ртути
 - о Остальные показатели стабильны.

Таблица 27. Образец донного осадка W3/4 p-2 (протокол испытаний 1375)

Показатель (МРС, мг/кг)	Результат	Оценка
Ртуть (2,1)	0.08±0.02	☑ Нормальный (3,8% от МАС)
Свинец (32)	< 0.5	☑ Значительно ниже МАС
Медь ⁷	<1.0	Низкое содержание
Кадмий (не стандартизирован)	<0.1	Низкое содержание

⁵То же, что и в предыдущем анализе для меди.

⁶Same as in the previous analysis for copper.

⁷То же, что и в предыдущем анализе для меди.

Мышьяк (2,0)	23 ± 6	✗ Превышение в 11,5 раз
--------------	--------	-------------------------

Основные выводы по результатам теста:

1. Значительное превышение содержания мышьяка (в 11,5 раз выше МАС)
2. Самое низкое содержание ртути среди всех образцов (3,8% от МАС)
3. Содержание свинца значительно ниже МАС
4. Медь и кадмий в минимальных количествах
5. По сравнению с предыдущими пунктами:
 - о Содержание мышьяка снижено в 2,6 раза по сравнению с W3/3 p-2
 - о Самое низкое значение ртути среди всех образцов
 - о Остальные показатели стабильны.

По результатам анализа проб донных отложений зафиксированы повышенные уровни мышьяка, что указывает на потенциальные экологические проблемы. Для более корректного понимания ситуации эти данные будут сопоставлены с результатами анализа донных отложений, выполненного в рамках подготовки отчёта по оценке воздействия на окружающую среду — **предварительного ОВОС (pre-EIA)** — для проекта модернизации Уч-Курганской ГЭС (НРР) в 2018 году. В тот период в исследованных почвенных пробах **не фиксировались** повышенные уровни тяжёлых металлов или химических элементов. Ниже приведена таблица из отчёта **ОВОС (EIA)** для сравнения и анализа содержания мышьяка и прочих элементов.

1.6.4.1 Анализ подходов к определению предельно допустимых концентраций тяжёлых металлов в донных отложениях

В рамках проекта проведён детальный анализ существующих подходов к определению предельно допустимых концентраций **ПДК (МРС)** тяжёлых металлов в донных отложениях. Основным нормативным документом национального законодательства являются «**Гигиенические нормативы “Предельно допустимые концентрации и ориентировочно допустимые количества химических веществ в почве”**», утверждённые постановлением Правительства № 201 от 11 апреля 2016 г. Данный документ устанавливает дифференцированные нормативы в зависимости от типа почв, однако **не содержит специальных нормативов для донных отложений**. Вместе с тем международные стандарты предлагают более жёсткие нормативы, основанные на специализированных исследованиях водных экосистем и с учётом специфики накопления и миграции веществ в донных отложениях.

Отдельного внимания заслуживает ситуация со стандартизацией по ртути, где наблюдается значительное расхождение между национальным нормативом (**2,1 мг/кг**) и международным ориентиром (**0,2 мг/кг**). Учитывая высокую токсичность ртути, её способность к биоаккумуляции и долгосрочные риски для экосистем, целесообразно ориентироваться на **более строгий международный стандарт**, несмотря на возможные сложности согласования с национальными органами и потенциальное увеличение затрат на природоохранные мероприятия.

Использование международных стандартов имеет ряд преимуществ, включая **более высокий уровень экологической безопасности** и соответствие международной практике. Однако это может привести к росту затрат и трудностям при согласовании с национальными органами. В свою очередь, следование национальным нормативам упрощает процедуру согласования и экономически более целесообразно, но может вызвать вопросы у международных партнёров и создать **репутационные риски**.

Для принятия окончательного решения рекомендуется провести консультации с профильными специалистами, согласовать подход с надзорными органами и разработать методику оценки с учётом специфики донных отложений. Это позволит сформировать **комплексный подход к мониторингу**, учитывающий как требования национального законодательства, так и международные стандарты экологической безопасности.

1.6.5 Сравнительный и контрастный анализ синхронных проб воды и донных отложений

Проведенный анализ синхронных проб воды и донных отложений выявил сложную картину распределения и миграции тяжёлых металлов в водной системе **Уч-Курганской ГЭС (НРР)**. Особый интерес представляют закономерности распределения мышьяка и ртути, демонстрирующие различные механизмы поведения в исследуемой системе.

Мышьяк в воде. Зафиксировано единичное превышение **ПДК (МРС) 0,01 мг/дм³** в точке **W1v-2**, где концентрация достигает **0,017 мг/дм³** (то есть в **1,7 раза** выше допустимого уровня). В остальных пунктах отбора концентрации мышьяка в воде находятся в пределах нормы. В **донных отложениях** картина принципиально иная — отмечаются повсеместные превышения **ПДК (МРС) 2,0 мг/кг**: от минимального превышения в **1,7 раза** в точке **W3/2p-2 (3,3 ± 1,0 мг/кг)** до максимального в **29,5 раза** в точке **W3/3p-2**, где концентрация достигает **59 ± 15 мг/кг**.

Ртуть. Распределение демонстрирует противоположную тенденцию. Превышения **ПДК (МРС) 0,0005 мг/дм³** зафиксированы в **воде** почти во всех точках, за исключением **W3/2v-2**. Наиболее критичная ситуация наблюдается в **W1v-2**, где концентрация ртути превышает норматив в **40 раз**, достигая **0,02 мг/дм³**. Минимальные превышения — в **1,6 раза** — отмечены в **W4v-2** и **W3/3v-2 (0,0008 мг/дм³)**. В **донных отложениях** содержание ртути **ни в одной точке не превышает** установленную **ПДК (МРС) 2,1 мг/кг**, варьируя от **0,08 ± 0,02 мг/кг** (то есть **3,8 %** от ПДК) в точке **W3/4p-2** до **0,41 ± 0,12 мг/кг (20 % от ПДК)** в точке **W2/p-2**.

Корреляционные зависимости. Для ртути выявлена **обратная** связь между содержанием в воде и донных отложениях, что может указывать на преобладание процессов растворения над осаждением. В случае мышьяка отмечена **слабая прямая** связь между концентрациями в воде и донных отложениях, что может свидетельствовать о наличии **постоянного источника** поступления этого элемента в систему.

Пространственная неоднородность. В районе **села Кум (точка W1)** наблюдаются максимальные концентрации ртути в воде при умеренном загрязнении донных отложений мышьяком. В районе **Левобережного канала (точка W3/3)** фиксируется максимальное загрязнение донных отложений мышьяком при умеренных превышениях **ПДК (МРС) ртути в воде**.

Рекомендации. Для более глубокого понимания выявленных закономерностей и разработки эффективных мер по улучшению экологической обстановки рекомендуется:

- провести дополнительные исследования форм нахождения ртути и мышьяка;
- организовать регулярный мониторинг в пунктах с максимальными превышениями;
- изучить возможные источники загрязнения выше по течению;
- оценить риски **вторичного загрязнения воды** из донных отложений при возможных изменениях гидрологического режима.

Особое внимание следует уделить изучению механизмов миграции этих элементов в системе **«вода — донные отложения»** для прогноза долгосрочных экологических последствий.

Таблица 28. (Таблица 9 в отчете ОВОС за 2018 год). Результаты первого раунда анализа донных отложений в 2018 году

Элемент	U К - 1	At К - 2	При К -3	В К -4	При К -5	Предел обнаружения прибором	Погрешность / аналитическ ая погрешность (U)	МАС мг/кг сухог о веса
	Sampling points							
As , mg / kg	11	9	12	11	9	1.5	14.5%	30
Cd, mg / kg	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	1	6.4%	2
Cr, mg / kg	33	28	34	27	31	1	4.5%	150
Cu, mg / kg	22	15	21	18	17	1	11.9%	100
Ртуть, mg / kg	<1	<1	<1	<1	<1	1	7.2%	1

Ni, mg / kg	40	37	41	33	46	1	5.3%	50
Свинец, mg / kg	16	12	15	14	13	3.5	14.6%	100
Цинк, mg / kg	53	42	47	45	41	2	4.7%	300

Европейские референс-директивы или временные руководства по качеству донных отложений; Руководства Австралии и Новой Зеландии по качеству пресных и морских вод (ANZECC и ARMCANZ, 2000) — многоэлементный анализ методом атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивно связанной плазмой (ICP-AES) после разложения на спектрометре OPTIMA 5300 DV (PerkinElmer). Пробы предварительно подсушивают при комнатной температуре в тёмном месте, дезагрегируют и просеивают через сито с размером ячейки 2 мм.

Таблица 29. Данные предыдущих лабораторных исследований (таблица 10. Результаты второго раунда анализа донных отложений, в отчете ОВОС за 2018 год)

Параметр	Предел ьное значени е (МРС) *	Образец № 1	Образец № 2	Образец № 3	Стандарт
Мышьяк (As)	30	10.8	10.7	9.45	NF EN ISO 11465 *Европейский справочные директивы (мг/кг сухого веса) Источник: французская лаборатория, июнь 2018 г.
Кадмий (Cd)	2	<2	<2	<2	
Хром (Cr)	150	95.9	43.3	49.6	
Медь (Cu)	100	44	30	32.4	
Ртуть (Hg)	1	<0.1	<0.1	<0.1	
Никель (Ni)	50	46	38.9	35.2	
Свинец (Pb)	100	15.2	14.1	17.5	
Цинк (Zn)	300	85.9	54	51.8	

Как видно из данных лабораторного анализа, представленных в 2018 году, в донных отложениях, отобранных из вод реки Нарын — как выше, так и ниже по течению — превышений содержания мышьяка не выявлено.

1.7 Шумовые воздействия

Таблица 30. Зарегистрированные уровни шумового воздействия на территории ГЭС

Но.	Показатель	Точка 1 (вне машинног о зала)	Пункт 2 (Администраци я)	Пункт 3 (Мост)	Дистанц ионное управле ние
1	Уровень звукового давления, дБ при 31,5 Гц	79.1	69.7	61.4	-
2	Уровень звукового давления, дБ при 63 Гц	77.6	70.1	59.3	-
3	Уровень звукового давления, дБ при 125 Гц	78.2	65.4	57.7	-
4	Уровень звукового давления, дБ при 250 Гц	68.4	58.1	54.3	-
5	Уровень звукового давления, дБ при 500 Гц	65.4	52.9	44.3	-
6	Уровень звукового давления, дБ при 1000 Гц	54.3	47.1	42.1	-
7	Уровень звукового давления, дБ при 2000 Гц	50.4	39.3	43.2	-

Но.	Показатель	Точка 1 (вне машинног о зала)	Пункт 2 (Администраци я)	Пункт 3 (Мост)	Дистанц ионное управле ние
8	Эквивалентный уровень шума, дБА	56.5±8.5	42.2±6.3	40.6±6.1	55

Заключение лаборатории о соответствии: Эквивалентный уровень шума в обследованных населённых пунктах соответствует предельно допустимым уровням, установленным в Приложении 14 к ППКР № 201 от 11.04.2016, Санитарные правила и нормы «Шум на рабочих местах, в жилых и общественных зданиях и на территории жилой застройки».

1.8 Вибрационные воздействия

Таблица 31. Зарегистрированные уровни вибрационных воздействий на территории ГЭС

Ном ер точ ки и по эски зу	Место проведения измерений	Типы вибрации					Результат измерения (среднее значение из трех измерений) Фактический результат	Допустимо е значение в дБ.
		Тран спор т	тран спор т и техн олог ия	техн олог ичес кий	лока льны й	общ ий		
1	Вне машинного отделения					+	32.1±4.8	72
2	Администра ция					+	28.2±4.2	72
3	Мост					+	26.2±3.93	72

Заключение по результатам: уровень вибрационного воздействия не превышает допустимые значения.

1.9 Вывод

Исследуемая территория характеризуется наличием природной геохимической провинции с широким распространением ртутно-сурьмяных рудопоявлений. Особенностью региона также является наличие золоторудной минерализации, генетически связанной с мышьяковистыми рудами и широким распространением арсенопирита. Подобная геологическая специфика во многом объясняет повышенные концентрации ртути, сурьмы и мышьяка в природных средах. Рудопоявления приурочены к системам тектонических разломов, что создаёт условия для естественной миграции элементов по разломам и трещинам. Это особенно важно учитывать при анализе содержания тяжёлых металлов в воде и донных отложениях, поскольку их повышенные концентрации могут иметь природное происхождение, обусловленное геохимическими особенностями территории.

Наличие природной геохимической аномалии требует особого подхода к оценке экологического состояния территории, при котором необходимо **разграничивать природные и техногенные источники** поступления тяжёлых металлов в окружающую среду.

1.10 Рекомендации

Необходимость дополнительного мониторинга в данном регионе обусловлена сложностью дифференциации природных и техногенных источников поступления тяжёлых металлов в экосистемы. Требуется систематические наблюдения с применением **комплекса геохимических индикаторов**, позволяющих выявлять формы нахождения элементов и пути их миграции. Особое

внимание следует уделить изучению **соотношений индикаторных элементов** и их распределения в различных компонентах природной среды, что позволит определить вклад природных геохимических процессов в формирование наблюдаемых концентраций.

Мероприятия по снижению негативных воздействий должны учитывать специфику природной геохимической провинции. В первую очередь следует использовать **детальную карту распространения рудопроявлений** и связанных с ними геохимических аномалий. Это обеспечит более точную оценку степени техногенного влияния на территорию и разработку **адресных мер** по минимизации антропогенной нагрузки. Важным аспектом является организация **гидрогеологического мониторинга** в зонах тектонических нарушений, где повышен риск миграции загрязняющих веществ с подземными водами.

1.11 Приложение

- Журналы (протоколы) испытаний с результатами лабораторных исследований;
- Заполненные чек-листы по охране труда и технике безопасности на объекте.