



Часть 2.

**«Ликвидация наследия бывших
урановых производств в странах СНГ»**

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

www.rosatom.ru

**Докладчик: Шеметов Алексей Иннокентьевич
Генеральный директор АО «ВНИПИпромтехнологии»**

Объекты Межгосударственной целевой программы в Кыргызской Республике





Поселок Каджи-Сай Кыргызской Республики

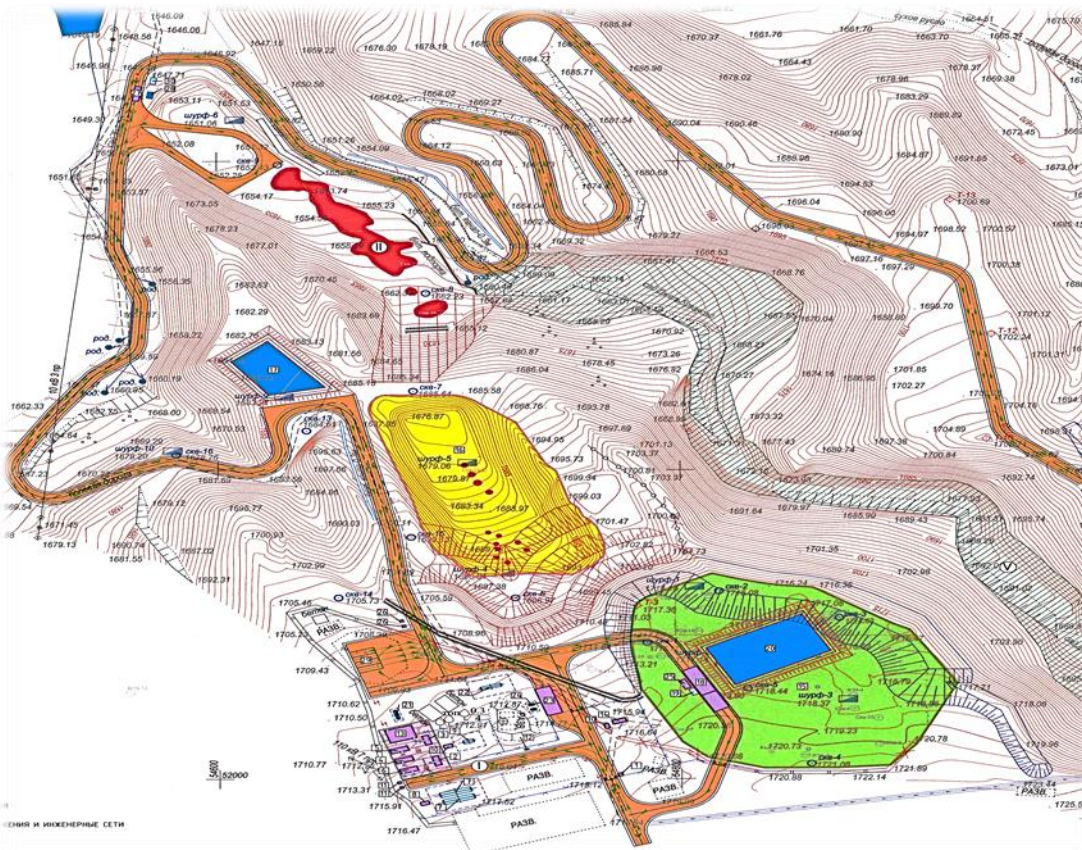
1. ОБЪЕКТ «КАДЖИ-САЙ»

Геометрические характеристики:

Высота ~ 15 м

Площадь ~ 1,1 га

Объем хвостов – 150 тыс. м³



Радиационные характеристики:

Мощность эффективной дозы излучения (МЭД) - от 0,18 до 1,39 мкЗв/ч при среднем значении 0,28 мкЗв/ч.

Плотность потока радона (ППР) с поверхности - максимально составляет 7010 мБк/(м²·с) при среднем значении 763,8 мБк/(м²·с).

Объект **не отвечает** требованиям радиационной безопасности. Прилегающие территории загрязнены.

Водоотводные сооружения, откосы и поверхность хвостохранилища деградировали и находятся в неудовлетворительном состоянии, на объекте выявлены загрязненные территории.

РЕКУЛЬТИВАЦИЯ ТЕРРИТОРИИ

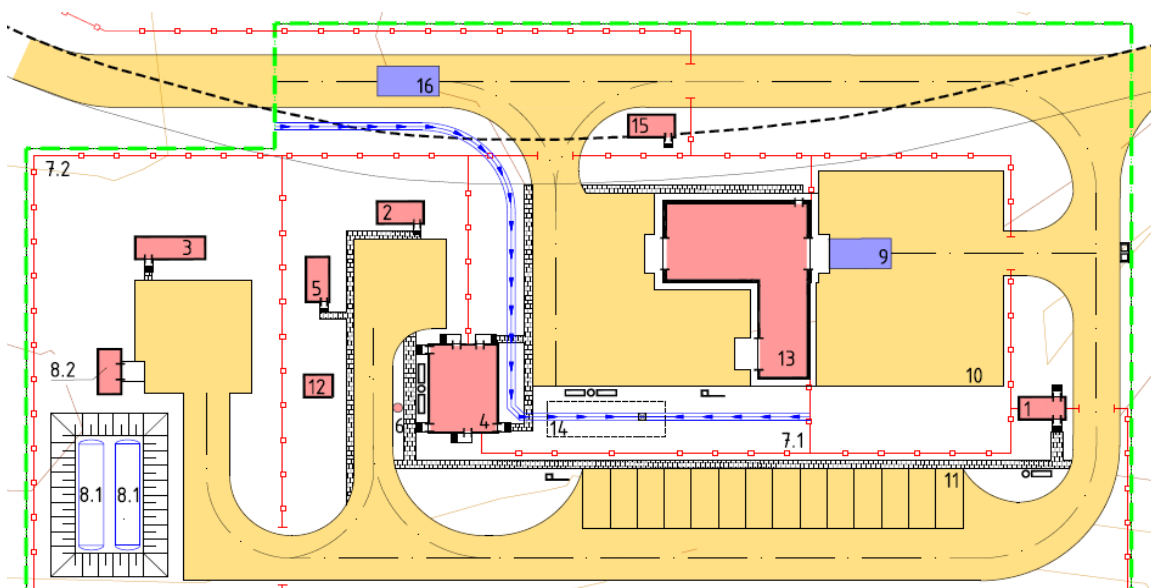
Этапы проведения работ по рекультивации

№	Наименование этапа	Состав работ
0.	Подготовительный этап	Подготовка территории, устройство строительной площадки, строительство временных дорог
1.	Строительство дополнительной секции хвостохранилища для складирования загрязненных грунтов	Подготовка существующего котлована объемом 47 500 м ³ под приемку загрязненного грунта
2.	Извлечение загрязненного грунта	Послойное извлечение загрязненного грунта и перемещение в дополнительную секцию хвостохранилища
3.	Загрузка дополнительной секции хвостохранилища	Размещение в дополнительной секции: <ul style="list-style-type: none">• загрязненного грунта с прилегающих территорий,• грунта образовавшегося после репрофилирования склонов хвостохранилища;• чистого скального грунта для выравнивания поверхности дополнительной секции.
4.	Репрофилирование откосов хвостохранилища.	Репрофилирование откосов хвостохранилища, устройство водонепроницаемого и эрозионностойкого покрытия всех откосов и поверхности хвостохранилища
5.	Сооружение верхнего защитного экрана	Сооружение противодиффузионного слоя из лесового суглинка, дренажного и защитного слоя из гравийного щебня и противоэрозионного слоя из уплотненного суглинка с посевом трав.
6.	Устройство нового водоотводного канала	Строительство нового канала. Засыпка русла Джилубулак-сая в районе хвостохранилища с его переносом в соседний сай. Строительство подпорной дамбы

Проектные результаты работ по объекту «Каджи-Сай»

№ п/п	Характеристики отвала	Ед. изм.	До рекультивации	После рекультивации
1	Площадь	га	1,3	2,0
2	Объем	тыс. м3	150	254
3	Высота максим.	м	до 15	До 15
4	Наличие верхних защитных барьеров		деградированы	есть
5	Наличие системы поверхностного водоотведения		разрушена	есть
6	Мощность эффективной дозы излучения (МЭД)	мкЗв/ч	1,39	1
7	Радоновыделение	мБк/(м ² ·с)	7100	1000

Типовой состав зданий и сооружений на площадке инженерно-технического обеспечения



Зонирование объекта позволяет изолировать потоки персонала и техники, участвующих в проведении работ (персонал группы А) с источниками излучения от обычного персонала.

«Грязная» зона, а также персонал и техника, находятся под наблюдением службы Радиационной Безопасности (РБ), осуществляющей индивидуальный дозиметрический контроль. В случае необходимости производится дезактивация.

№	Наименование
А «Чистая» зона обслуживания	
1	КПП1
2	Бытовка
3	Насосная станция привозной воды
4	Санпропускник
5	Помещение службы РБ
6	Колодец-накопитель для сбора бытовых стоков
7.1,7.2	Ограждение
8.1,8.2	Пожарные резервуары, помещение для мотопомпы
9	Открытая площадка радиационного контроля
10	Открытая площадка хранения чистого оборудования
11	Автостоянка
12	Трансформаторная подстанция
Б «Грязная» зона	
13	Здание для дезактивации машин
14	Емкость для сбора производственных и ливневых стоков
15	КПП2
16	Открытая площадка радиационного контроля
18	Площадка разгрузки
21	Емкость для технической воды



Поселок Мин-Куш Кыргызской Республики

2. ОБЪЕКТ «ТУЮК-СУУ»

Кыргызская Республика. Объект «Туюк-Суу»

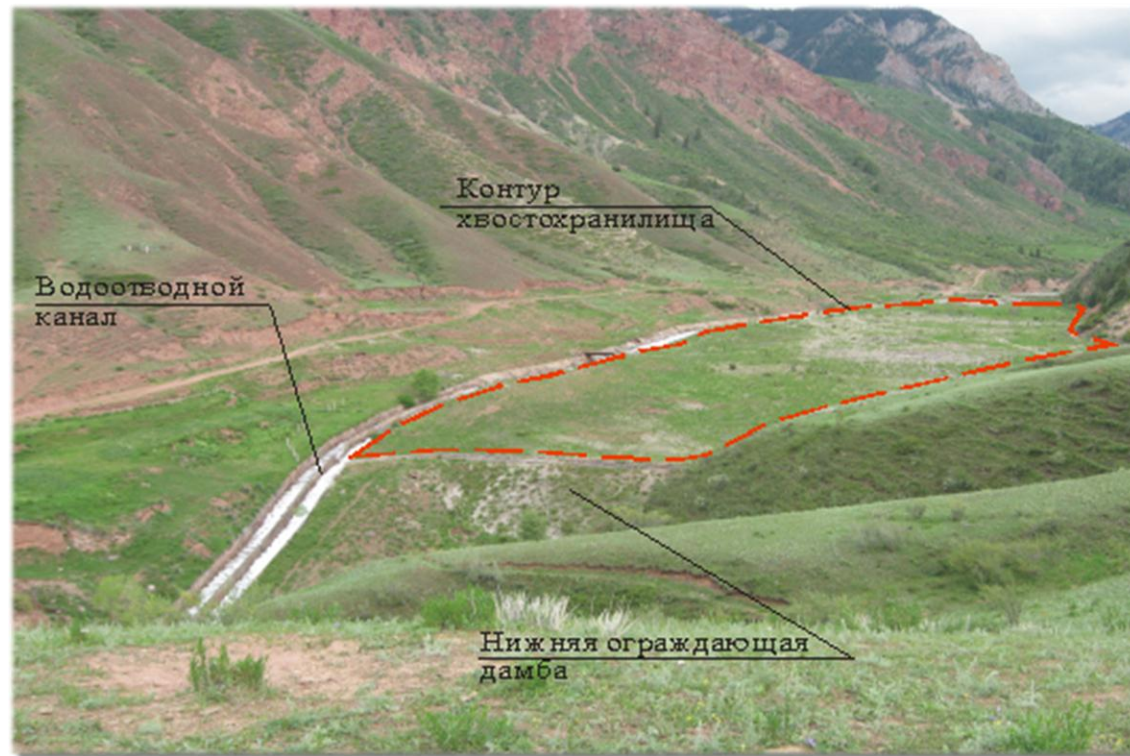
Информация о площадке

Геометрические характеристики:

Высота ~ 14 м

Площадь ~ 4,0 га

Объем хвостов – 450 тыс. м³



Радиационные характеристики:

Мощность эффективной дозы излучения (МЭД) - от 0,35 до 7,3 мкЗв/ч при среднем значении 0,28 мкЗв/ч.

Плотность потока радона (ППР) с поверхности - максимально составляет 6210 мБк/(м²·с) при среднем значении 1340,98 мБк/(м²·с).

Объект **не отвечает** требованиям радиационной безопасности.

Водоотводные сооружения деградировали, на поверхности наблюдаются раскопки, канал реки Туюк-Суу разрушен и фильтрует в тело хвостохранилища.

**ПЕРЕНОС ХВОСТОХРАНИЛИЩА,
РЕКУЛЬТИВАЦИЯ ТЕРРИТОРИИ**

Кыргызская Республика. Объект «Туюк-Суу»

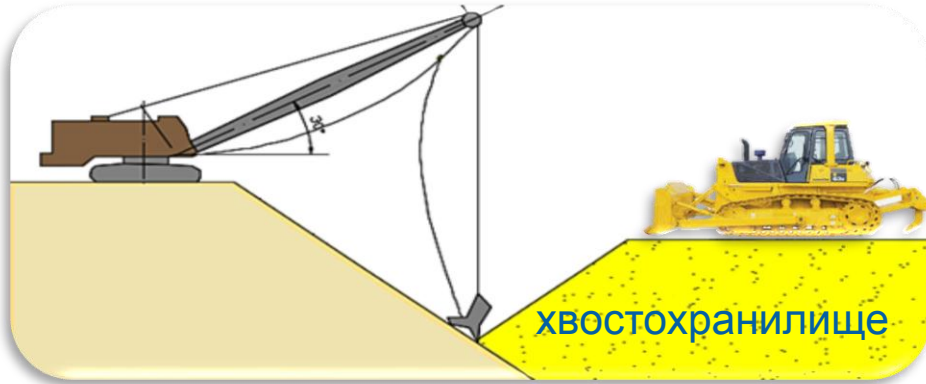
Перечень этапов работ по рекультивации



№	Наименование этапа	Состав работ
0.	Подготовительный этап	Подготовка территории, устройство строительной площадки, строительство временных дорог
1.	Ремонт нагорной канавы	Выборочный ремонт железобетонных конструкций канавы, устройство перепуска воды из реки через дамбу по стальным трубам диаметром 720x8 мм
2.	Восстановление и ремонт водоотводного канала	На первом участке состоящем из сборных железобетонных плит – предусматривается противофильтрационный экран из геомембраны с креплением канала габионно-сетчатыми изделиями.
3.	Струйная цементация грунтов и укрепление откосов	Бурение передовой скважины и подъем буровой с вращением и подачей цементного раствора под давлением.
4.	Сооружение ж/б моста через водоотводной канал	Строительство монолитных устоев и укладка сборных железобетонных плит.
5.	Выемка отходов из чаши хвостохранилища и разборка верхней и нижней дамб	Создание погрузочной площадки, установка драглайна выемка отходов: 1 этап - обрабатывается слой грунтов мощностью 5м; 2 этап- обработка грунтов вдоль левого борта до водопропускных труб; 3 этап – обработка грунтов правого борта. Демонтаж нижней и верхней ограждающей дамбы. Вывоз на хвостохранилище «Дальнее»
6.	Демонтаж донных водопропускных труб	Дробление водопропускных труб, погрузка железобетонного лома и транспортировка на хвостохранилище «Дальнее»

Кыргызская Республика. Объект «Туюк-Суу»

Выемка и транспортировка хвостового материала



Транспортировка от «Туюк-Суу» до «Дальнее»

Расстояние - 15 км, состоит из трех участков:

1. Технологическая дорога от хвостохранилища «Туюк-Суу» до пгт. Мин-Куш длиной 1,5 км не действует, частично перекрыта оползнем, требуется реконструкция и строительство мостового перехода, а также участка новой дороги для подхода к хвостохранилищу.
2. Дорога от пгт. Мин-Куш до моста через реку Мин-Куш длиной около 10 км с гравийным покрытием – существующая. В настоящее время по ней транспортируется уголь с разреза.
3. Технологическая дорога от моста через реку Мин-Куш до хвостохранилища «Дальнее» грунтовая, требуется реконструкция.

Выемка хвостового материала.

Разработка хвостовых отложений в хвостохранилище, их погрузка и вывоз производится с использованием бульдозеров, фронтального погрузчика, экскаватора с навесных ковшом «драглайн» и автосамосвалов КамАЗ

Демонтаж донных водопропускных труб и оголовков с использованием экскаватора с навесным гидромолотом, бульдозера, фронтального погрузчика, автокрана и автосамосвалов КамАЗ



Кыргызская Республика. Объект «Туюк-Суу»

Рассмотренные штатные аварийные ситуации



Модель аварии при транспортировке хвостового материала в кузове самосвала.

1. Авария с просыпью РАО из кузова автомобиля
2. Объем РАО в кузове самосвала ~ 14 м³
3. Суммарная доза облучения ~ 0,0054 мЗв*
4. Продолжительность ликвидации аварии около 2-х часов



Действия персонала при ликвидации аварии:



1. Передача информации об аварии;
2. Радиационный контроль на месте аварии;
3. Оказание первой медицинской помощи пострадавшим, эвакуация персонала;
4. Тушение пожара в случае его возникновения;
5. Ограждение места аварии предупредительными знаками;
6. Радиационное обследование места аварии;
7. Дезактивация места аварии (при необходимости);
8. Сбор просыпи РАО и перемещение до места назначения

*Справочно: мощность дозы облучения при перелете рейсом Бишкек – Нью-Йорк – 0,05 мЗв;
при рентгеновском снимке зуба – 0,005 мЗв

Кыргызская Республика. Объект «Туюк-Суу»

Проектные результаты работы



№ п/п	Характеристики отвала	Ед. изм.	До рекультивации	После рекультивации
1	Площадь	га	1,3	-
2	Объем	тыс. м ³	150	-
3	Высота максим.	м	до 15	-
4	Наличие верхних защитных барьеров		деградированы	-
5	Наличие системы поверхностного водоотведения		разрушена	-
6	Мощность эффективной дозы излучения (МЭД)	мкЗв/ч	1,39	0.37
7	Радоновыделение	мБк/(м ² ·с)	7100	1000



Поселок Мин-Куш Кыргызской Республики

3. ОБЪЕКТ «ТАЛДЫ-БУЛАК»

Кыргызская Республика. Объект «Талды-Булак»

Информация о площадке

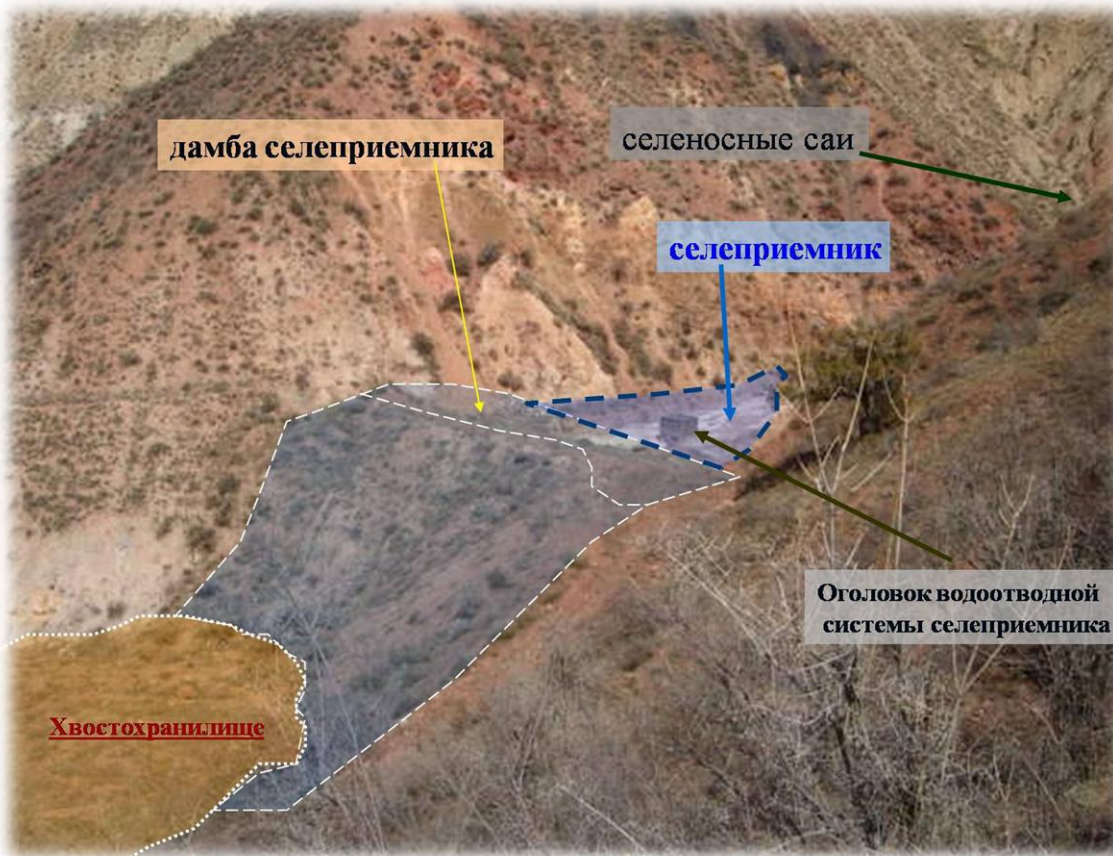


Геометрические характеристики:

Высота ~ 10 м

Площадь ~ 3,35 га

Объем хвостов – 395 тыс. м³



Радиационные характеристики:

Мощность эффективной дозы излучения (МЭД) - от 0,21 до 0,80 мкЗв/ч при среднем значении 0,24 мкЗв/ч.

Плотность потока радона (ППР) с поверхности - максимально составляет 2020 мБк/(м²·с) при среднем значении 922,17 мБк/(м²·с).

Объект **не отвечает** требованиям радиационной безопасности.

Наблюдается разрушение покрытия в отдельных локальных точках, существует высокая вероятность разрушения хвостохранилища в случае выхода из строя водоотводных сооружений.

ПЕРЕНОС ХВОСТОХРАНИЛИЩА*, РЕКУЛЬТИВАЦИЯ ТЕРРИТОРИИ

* аналогично работам, выполняемым на хвостохранилище «Туюк-Суу»

Кыргызская Республика. Объект «Талды-Булак»

Перечень этапов и проектные результаты работ



Этапы проведения работ по рекультивации

№	Наименование этапа	Состав работ
0.	Подготовительный этап	Подготовка территории, устройство строительной площадки, строительство временных дорог
1.	Работы по выемке хвостов, разбор ограждающих плотин	Выемка хвостов с одновременной ликвидацией дамбы слоями по 5 м. Перемещение грунтов погрузчиком к месту установки экскаватора.
2.	Деактивация грунтов основания чаши	Послойная зачистка подстилающих грунтов в зоне вскрытия основания, глубина зачистки определяется по фактическим данным радиационного контроля.
3.	Демонтаж водоотводных сооружений	Разбивка железобетонной трубы, перемещение и погрузка в автотранспорт, перевозка на хвостохранилище «Дальнее».

Проектные результаты работ

№ п/п	Характеристики отвала	Ед. изм.	До рекультивации	После Рекультивации
1	Площадь	га	3,35	-
2	Объем	тыс. м ³	395	-
3	Высота максим.	м	до 10	-
4	Наличие верхних защитных барьеров		деградированы	-
5	Наличие системы поверхностного водоотведения		разрушена	-
6	Мощность эффективной дозы излучения (МЭД)	мкЗв/ч	0,8	0,37
7	Радоновыделение	мБк/(м ² ·с)	2020	1000



POCATOM

Поселок Мин-Куш Кыргызской Республики

4. ОБЪЕКТ «ДАЛЬНЕЕ»

Кыргызская Республика. Объект «Дальнее»

Информация о площадке



Геометрические характеристики:

Высота ~ 7-12 м

Площадь ~ 8,7 га

Объем хвостов – 198 тыс. м³



Радиационные характеристики:

Мощность эффективной дозы излучения (МЭД) - от 0,16 до 12,87 мкЗв/ч при среднем значении 0,78 мкЗв/ч.

Плотность потока радона (ППР) с поверхности - максимально составляет 72 мБк/(м²·с) при среднем значении 1790 мБк/(м²·с).

Объект **не отвечает** требованиям радиационной безопасности.

На поверхности хвостохранилища наблюдаются застои воды.

**КОНСЕРВАЦИЯ ХВОСТОХРАНИЛИЩА,
МОДЕРНИЗАЦИЯ ХВОСТОХРАНИЛИЩА
ПОД ПРИЕМКУ ОБЪЕМОВ «ТУЮК-СУУ»
И «ТАЛДЫ-БУЛАК»,
РЕКУЛЬТИВАЦИЯ ТЕРРИТОРИИ***

* аналогично работам, выполняемым на хвостохранилище «Каджи-Сай»

Кыргызская Республика. Объект «Дальнее»

Перечень этапов работ по рекультивации



№	Наименование этапа	Состав работ
0.	Подготовительный этап	Подготовка территории, устройство строительной площадки, строительство временных дорог
1.	Реконструкция хвостохранилища	Отсыпка из каменно-набросной ограждающей плотины, отсыпка переходного слоя из галечного грунта и супеси, укладка геомембраны и дорнита.
2.	Перевозка отходов с хвостохранилища Туюк-Суу и Талды-Булак	Разработка тела отходов, погрузка отходов на самосвалы, перевозка отходов самосвалами.
3.	Заполнение чаши хвостохранилища отходами* с Туюк-Суу и Талды-Булак	Разгрузка на разгрузочной площадке, перемещение под откос бульдозером на водонепроницаемую пленку и формирование пионерной насыпи, формирование отвала с использованием погрузчика и бульдозера, уплотнение виброкатком. Процесс выполнения строительных работ сопровождается водяным пылеподавлением
4.	Рекультивация и консервация хвостохранилища	Укрепление низового откоса ограждающей плотины. Закрытие поверхности хвостохранилища с устройством верхних защитных барьеров. Создание системы мониторинга.
5.	Строительство системы водоотведения	Строительство по периметру хвостохранилища двух нагорных каналов трапецеидальной формы, которые устраиваются в насыпи и крепятся камнем.

* Суммарный объем дополнительного складирования хвостового материала составит 1200 тыс. м³:

- С хвостохранилища «Туюк-Суу» ~ 700 тыс. м³.
- С хвостохранилища «Талды-Булак» ~ 500 тыс. м³.

Кыргызская Республика. Объект «Дальнее»

Проектные результаты работы



№ п/п	Характеристики отвала	Ед. изм.	До рекультивации	После Рекультивации
1	Площадь	га	8,7	15,5
2	Объем	тыс. м ³	198	1200
3	Высота максим.	м	до 12	22,4
4	Наличие верхних защитных барьеров		деградированы	есть
5	Наличие системы поверхностного водоотведения		разрушена	есть
6	Мощность эффективной дозы излучения (МЭД)	мкЗв/ч	12,87	1
7	Радоновыделение	мБк/(м ² ·с)	1790	1000



Поселок Мин-Куш Кыргызской Республики

5. ОБЪЕКТ «КАК»

Кыргызская Республика. Объект «Как»

Информация о площадке

Геометрические характеристики:

Высота ~ 12 м

Площадь ~ 4,4 га

Объем хвостов – 108 тыс. м³



Радиационные характеристики:

Мощность эффективной дозы излучения (МЭД) - от 0,20 до 1,20 мкЗв/ч при среднем значении 0,36 мкЗв/ч.

Плотность потока радона (ППР) с поверхности - максимально составляет 1028,67 мБк/(м²·с) при среднем значении 2110 мБк/(м²·с).

Объект **не отвечает** требованиям радиационной безопасности.

На поверхности хвостохранилища наблюдаются застои воды.

РЕКУЛЬТИВАЦИЯ ТЕРРИТОРИИ*

* аналогично работам, выполняемым на хвостохранилище «Каджи-Сай»

Кыргызская Республика. Объект «Как»

Перечень этапов и проектные результаты работ



Этапы проведения работ по рекультивации

№	Наименование этапа	Состав работ
0.	Подготовительный этап	Подготовка территории, устройство строительной площадки, строительство временных дорог
1.	Укрепление низового откоса ограждающей плотины	Отсыпка низового откоса слоем супеси и камня.
2.	Закрытие поверхности хвостохранилища с устройством верхних защитных барьеров	Укладка нижнего слоя из супеси, слой крупнообломочного материала и верхний слой из супеси.
3.	Устройство системы водоотведения	Строительство нагорных каналов и планировка поверхности хвостохранилища.

Проектные результаты работ

№ п/п	Характеристики отвала	Ед. изм.	До рекультивации	После рекультивации
1	Площадь	га	4,4	4,4
2	Объем	тыс. м ³	108	291
3	Высота максим.	м	12	13
4	Наличие верхних защитных барьеров		деградированы	Есть
5	Наличие системы поверхностного водоотведения		отсутствует	Есть
6	Мощность эффективной дозы излучения (МЭД)	мкЗв/ч	1,20	1
7	Радоновыделение	мБк/(м ² ·с)	2110	1000

Объекты Межгосударственной целевой программы в Республике Таджикистан

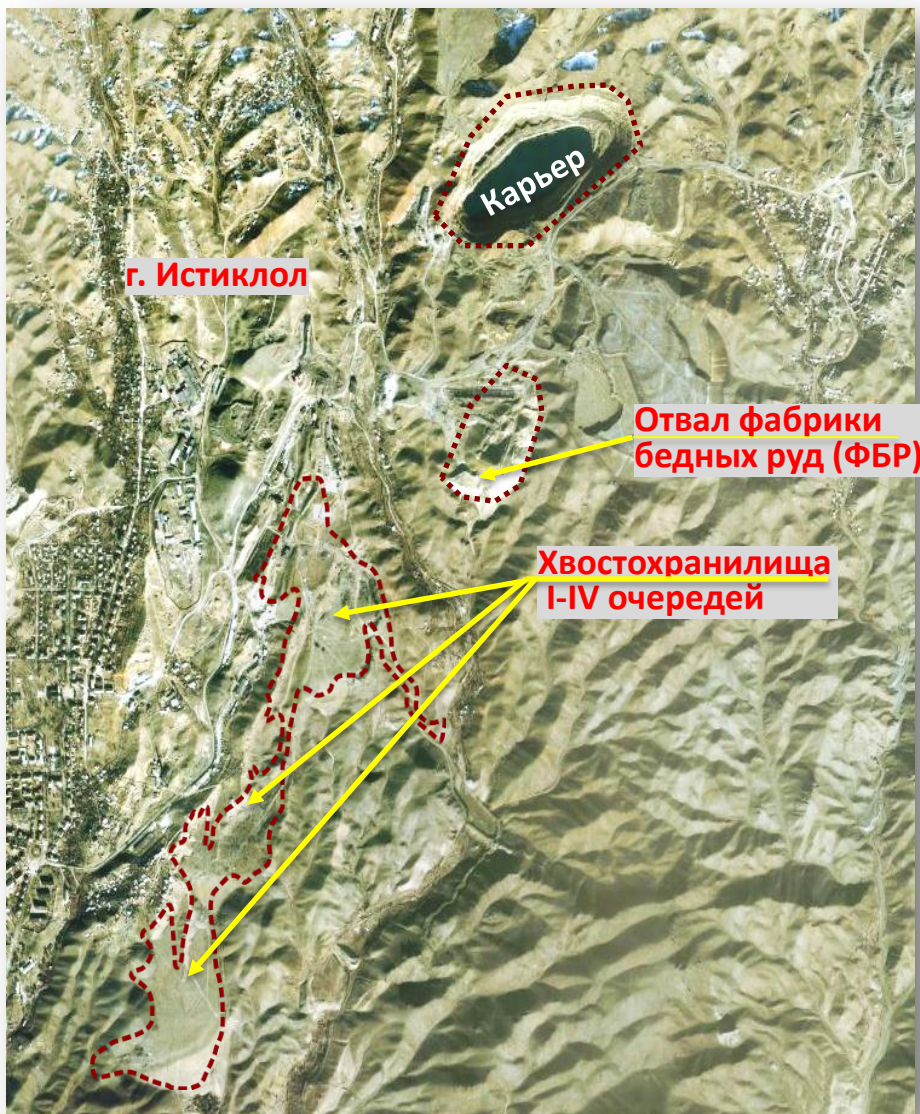


г. Истиклол



Объекты площадки «Табошар»:

1. Отвалы фабрики бедных руд (ФБР)
2. Хвостохранилища I-II, III, IV очереди



Местоположение:

Район расположен в южных отрогах гор Кармазар, представляющих оконечность Кураминского хребта (юго-западный Тянь-Шань).

Непосредственно в пределах промышленных зон рельеф местности сглаженный и выражен мелкосопочником.

Господствующие высоты здесь имеют абсолютные отметки 1000-1300 м.

Климат:

Климат района резко континентальный со средней годовой температурой +5 - +10°C.

Max t° +40°C и выше. Min t° -20°C.

Среднее годовое количество осадков не превышает 400-500 мм.

Опасные природные явления:

- оползни,
- паводки,
- сели,
- обвалы,
- подпруживание горных рек,
- смещения и резкие колебания блоков пород, ограниченных активными разломами,
- контрастные изменения гидродинамических режимов.



Город Истиклол Республики Таджикистан

ОБЪЕКТ «ОТВАЛЫ ФАБРИКИ БЕДНЫХ РУД (ФБР)»

Республика Таджикистан. Объект «Отвалы ФБР»

Информация о площадке

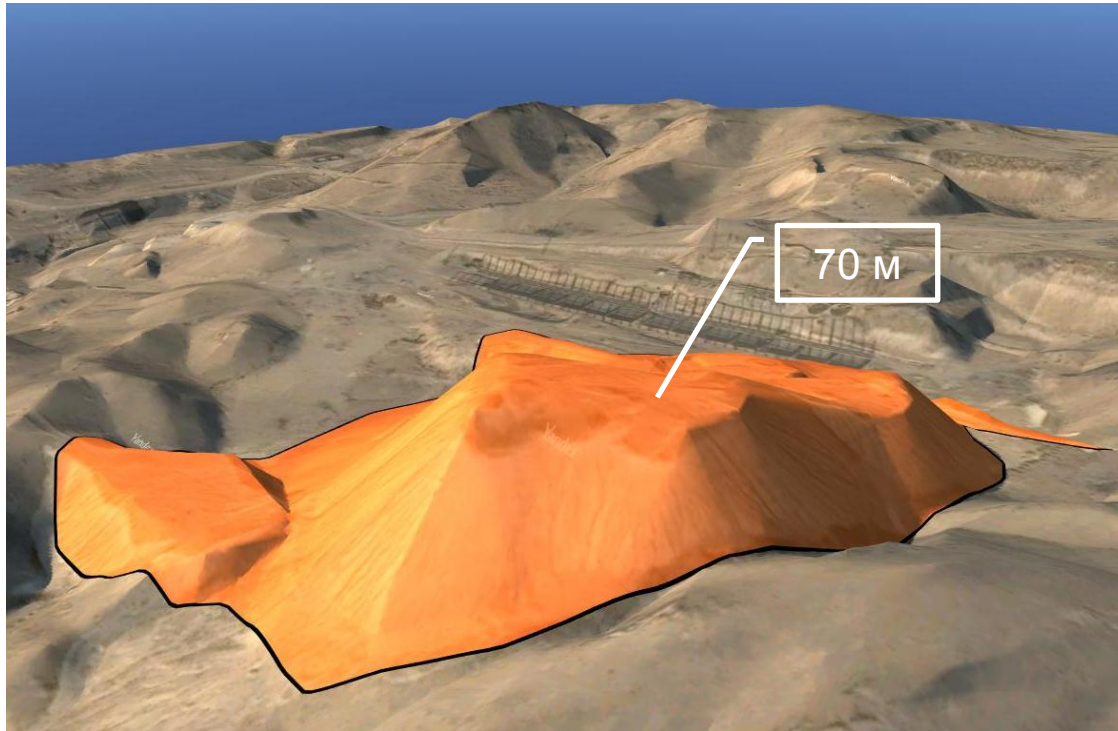


Геометрические характеристики:

Высота ~ 70 м

Площадь ~ 7,9 га

Объем хвостов – 1104 тыс. м³ (1,169 млн. т)



Радиационные характеристики:

Мощность эффективной дозы излучения (МЭД) - от 0,10 до 3,21 мкЗв/ч при среднем значении 1,03 мкЗв/ч.

Плотность потока радона (ППР) с поверхности - максимально составляет 21 700 мБк/(м²·с) при среднем значении 4 618 мБк/(м²·с).

Объект **не отвечает** требованиям радиационной безопасности.

Поверхность и склоны отвала не защищены от ветровой и водной эрозии, вследствие чего происходят размыв поверхности и механическая миграция загрязненного мелкодисперсного хвостового материала.

РЕКУЛЬТИВАЦИЯ ТЕРРИТОРИИ

Республика Таджикистан. Объект «Отвалы ФБР»

Перечень этапов работ по рекультивации

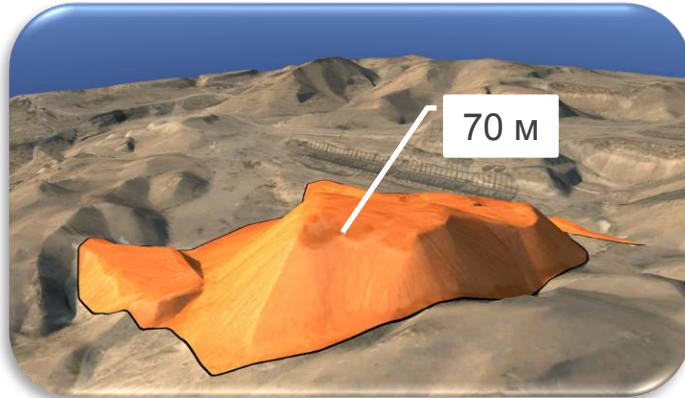


№	Наименование этапа	Состав работ
0.	Подготовительный этап	Подготовка территории, устройство строительной площадки, строительство временных дорог, строительство водоотводных каналов
1.	Демонтаж конструкций здания чанового выщелачивания	Демонтаж железобетонных конструкций, расположенных по периметру здания, с последующим складированием в существующую емкость цеха. После емкость засыпается чистым грунтом с уплотнением вровень с поверхностью земли.
2.	Деактивация (рекультивация) прилегающих загрязненных территорий	Загрязненные площади с карт выносятся на земную поверхность и послойно срезаются при постоянном радиационном контроле. Затем выполняется укладка «чистых» грунтов (суглинков, супесей или иных грунтов), не имеющих радиоактивного и химического загрязнения, с уплотнением.
3.	Перепрофилирование отвала на месте путем уменьшения его высоты и уполаживания откосов с последующим устройством верхних защитных барьеров.	Устраивается нижний слой из супеси, выравнивающий поверхность и являющийся противодиффузионным экраном. Уменьшается высота отвала, уполаживаются откосы. Возводится верхний укрывающий слой из крупнообломочного материала, затем послойно укладывается супесь и почвенно-растительный грунт.
4.	Отсыпка призмы по периметру отвала	По всему периметру отвала вдоль его подошвы отсыпается призма из камня шириной 1,5 м высотой 0,5 м для предотвращения водной эрозии по контакту с земной поверхностью.
5.	Демонтаж конструкций здания чанового выщелачивания	Предусматривается демонтаж железобетонных конструкций, расположенных по периметру здания, с последующим складированием в существующую емкость цеха. После емкость засыпается чистым грунтом с уплотнением вровень с поверхностью земли.

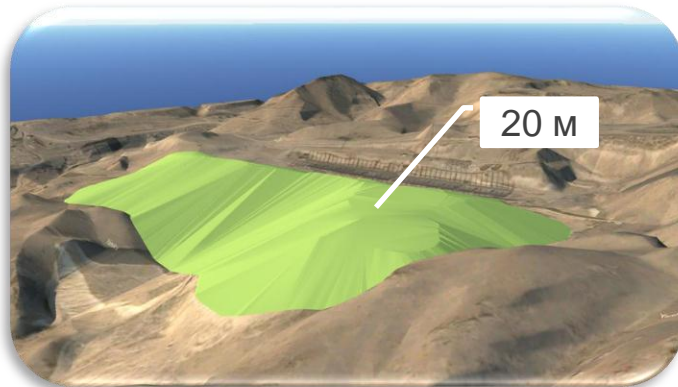
Республика Таджикистан. Объект «Отвалы ФБР»

Состав работ по выколаживанию отвала

До



После



№ п/п	Наименование сооружений и видов работ
Послойное стлкивание породы вниз к основанию*	
1	<ul style="list-style-type: none"> - стлкивание породы вниз бульдозером - перемещение погрузчиком - планировка существующей поверхности бульдозером - уплотнение катком
Выемка загрязнённого грунта с прилегающих территорий*	
2	<ul style="list-style-type: none"> - разработка отходов бульдозерами - погрузка отходов на самосвалы экскаватором - перевозка грузов самосвалами до выкопанных отвалов
Устройство защитного покрытия отвала	
3	<ul style="list-style-type: none"> - отсыпка защитного покрытия; - отсыпка переходного слоя из скальника; - отсыпка защитного покрытия из суглинка с супесью
Посадка семян трав	
4	<ul style="list-style-type: none"> - посадка семян; - уплотнение поверхности виброкатком

* Процесс выполнения строительных работ сопровождается водяным пылеподавлением

Республика Таджикистан. Объект «Отвалы ФБР»

Проектные результаты работы



№ п/п	Характеристики отвала	Ед. изм.	До рекультивации	После рекультивации
1	Площадь	га	7,9	11,7
2	Объем	тыс. м ³	1104,4	1104,4 + грунты зачистки
3	Высота максим.	м	до 70	До 20
4	Наличие верхних защитных барьеров		Около 400	150
5	Наличие системы поверхностного водоотведения		нет	есть
6	Мощность эффективной дозы излучения (МЭД)	мкЗв/ч	нет	есть
7	Радоновыделение	мБк/(м ² ·с)	3,21	0,1



Город Истиклол Республики Таджикистан

ОБЪЕКТ «ХВОСТОХРАНИЛИЩА I-II, III, IV ОЧЕРЕДИ»

Республика Таджикистан

Объект «Хвостохранилища I-II, III, IV очереди»

Информация о площадке

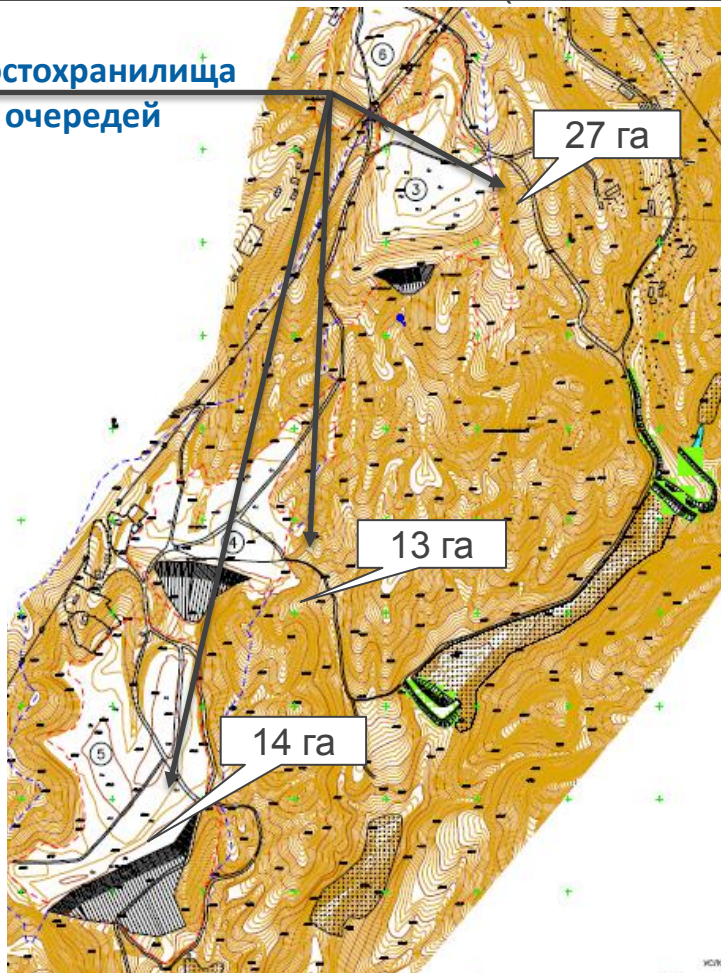


Геометрические характеристики:

Площадь ~ 54 га

Объем хвостов – 41 550 тыс. м³ (70,4 млн. т)

Хвостохранилища
I-IV очереди



Радиационные характеристики:

Мощность эффективной дозы излучения (МЭД)
- от 0,32 до 1,5 мкЗв/ч при среднем значении 0,55 мкЗв/ч.

Плотность потока радона (ППР) с поверхности -
максимально составляет 18 500 мБк/(м²·с) при
среднем значении 2 226 мБк/(м²·с).

Объект **не отвечает** требованиям
радиационной безопасности.

Система организованного отвода
поверхностных стоков с хвостохранилищ и
прилегающих к ним территорий отсутствует.
Ограждение отсутствует. Наблюдаются
раскопки местными жителями в поисках
металла.

РЕКУЛЬТИВАЦИЯ ТЕРРИТОРИИ*

* аналогично работам, выполняемым на хвостохранилище «Каджи-Сай», «Как», «Дальнее» (Кыргызская Республика)

Этапы проведения работ по рекультивации

№	Наименование этапа	Состав работ
0.	Подготовительный этап	Подготовка территории, устройство строительной площадки, строительство временных дорог
1.	Устройство верхних защитных барьеров на поверхности хвостохранилищ	Устройство послойного с уплотнением покрытия, состоящего из нижнего слоя суглинка, слоя крупнообломочного материала и верхнего слоя суглинка.
2.	Отсыпка низовых откосов существующих плотин	Уполаживание и укрепление низовых откосов плотин путем отсыпки слоя супеси и слоя камня на низовой откос.
3.	Устройство водоотведения	Устройство локальных систем водоотведения по каждому из хвостохранилищ.

Проектные результаты работ

№ п/п	Характеристики отвала	Ед. изм.	До рекультивации	После рекультивации
1	Площадь	га	54	54
2	Объем	тыс. м ³	41 550	41 550
3	Высота максим.	м	12	13
4	Наличие верхних защитных барьеров		деградированы	Есть
5	Наличие системы поверхностного водоотведения		отсутствует	Есть
6	Мощность эффективной дозы излучения (МЭД)	мкЗв/ч	1,50	1
7	Радоновыделение	мБк/(м ² ·с)	2226	1000

Строительно-монтажные работы

- Строительный контроль за соблюдением технологии выемки и перевозки хвостов;
- Авторский надзор за строительством;
- Контроль за радиационной безопасностью;
- Контроль за пожаробезопасностью проведения работ;
- Мониторинг за состоянием окружающей среды.

Постэксплуатация

- **Радиационный мониторинг**
 - осмотр состояния защитного барьера и оценку соответствия этого состояния исполнительной документации;
 - контроль мощности дозы γ -излучения;
 - контроль плотности потока β - и α -частиц;
 - контроль плотности потока радона;
 - контроль радионуклидного состава радиоактивного загрязнения в аэрозолях атмосферного воздуха, в поверхностных и подземных водах, в почве, в растительности.
- **Наблюдения за гидротехническими сооружениями**
 - плотины;
 - чаши хвостохранилищ;
 - система водоотведения
- **Мониторинг за состоянием окружающей среды**

Совместными усилиями мы успешно реализуем мероприятия, запланированные Межгосударственной целевой программой, и достигнем главной цели - **обеспечения безопасных условий проживания и социальной реабилитации населения государств, подвергшихся воздействию уранодобывающих производств.**

БЛАГОДАРЮ ЗА ВНИМАНИЕ!
