

**Отчёт**  
**о выездном тренинге и применении Контрольных списков В1 и В2 из**  
**Методологии для повышения безопасности хвостохранилищ,**  
**проведенном в период вводного семинара, выездного тренинга и семинара по**  
**оцениванию (г. Кокшетау, Казахстан, 11-13 июня 2019 г.) согласно проекту ЕЭК ООН**  
**по повышению безопасности горных работ и хвостохранилищ в Казахстане,**  
**Таджикистане и в Центральной Азии**  
**на основе оценивания безопасности хвостохранилища АО «Altyntau Kokshetau»**  
**(г. Кокшетау, Казахстан)**

**Содержание**

<b>Введение, обоснование и выбор объекта .....</b>	<b>2</b>
<b>1. Метод оценки .....</b>	<b>3</b>
<b>1.1. Визуальная проверка.....</b>	<b>5</b>
<b>1.2. Проверка документации.....</b>	<b>7</b>
<b>2. Результаты оценки.....</b>	<b>7</b>
<b>3. Рекомендуемые мероприятия для реализации оператору и компетентным органам .....</b>	<b>10</b>
<b>Выводы.....</b>	<b>12</b>
<b>Приложение 1. Основная информация о хвостохранилище АО «Altyntau Kokshetau» (Зерендинский район, Акмолинская область, Казахстан).....</b>	<b>14</b>
<b>Приложение 2. Ответы участников тренинга на вопросы подгруппы В1 «Визуальная проверка» Контрольного списка для хвостохранилищ.....</b>	<b>19</b>
<b>Перечень литературы.....</b>	<b>21</b>



**Авторы: Дмитрий Рудаков, Дмитрий Пикареня**  
**– тренеры для проведения обучения на месте –**  
**в июне 2019 при поддержке ЕЭК ООН**

## Введение, обоснование и выбор объекта

Настоящий отчет подготовлен по итогам тренинга, проведенного 11-13 июня 2019 года в городе Кокшетау (Казахстан). Тренинг был проведен в рамках [проекта ЕЭК ООН по повышению безопасности горных работ, в частности, хвостохранилищ, в Казахстане и за его пределами в Центральной Азии](#), который реализуется в 2018-2019 годах под эгидой Конвенции ЕЭК ООН о трансграничном воздействии промышленных аварий (Конвенция о промышленных авариях) при финансовой поддержке Федерального ведомства Швейцарии по окружающей среде.

Целью тренинга было повышение знаний и умений участников предотвращать загрязнение воды вследствие аварий на хвостохранилищах, в частности, путем оказания консультативной помощи в применении [Руководящих принципов ЕЭК ООН по безопасности и надлежащей практике для хвостохранилищ](#) [1] и соответствующей [методологии для хвостохранилищ](#) [2], разработанной под руководством Федерального агентства Германии по охране окружающей среды (UBA) на основе Руководящих принципов ЕЭК ООН. Бенефициарами тренинга стали представители Казахстана, Таджикистана и Кыргызстана. Обучение включало теоретическую часть, состоящую из семинара по вопросам безопасности, в котором изложены основы вышеуказанных Руководящих принципов безопасности ЕЭК ООН, соответствующую методологию хвостохранилища и их практическое применение, а также практическую часть, т.е. посещение объекта и проведение визуальной проверки. Г-н Дмитрий Рудаков, консультант Конвенции ЕЭК ООН о промышленных авариях, при поддержке г-на Дмитрия Пикарени, руководил проведением обучения на месте, содействовал заполнению контрольного перечня документов оператором и в ходе групповой работы и подготовил этот доклад при поддержке секретариата Конвенции ЕЭК ООН о промышленных авариях.

Выбор объекта хвостохранилища осуществлялся компетентными органами Казахстана во главе с Министерством индустрии и инфраструктурного развития в тесном сотрудничестве с операторами. При выборе подходящего места для обучения были рассмотрены несколько аспектов, в том числе сфера применения Конвенции ЕЭК ООН о промышленных авариях и возможные трансграничные последствия. В то же время выбор площадки для обучения был ограничен большими расстояниями от столицы до других хвостохранилищ, ограничениями доступа к некоторым объектам из-за производства редких металлов, которые рассматриваются компетентными органами Республики Казахстан как стратегическое сырье, а также готовностью операторов хвостохранилища к сотрудничеству и их заинтересованностью в повышении безопасности этого хвостохранилища. После тщательной оценки различных аспектов компания АО «Altyntau Kokshetau» была выбрана для проведения выездного обучения. Завод по переработке золота АО «Алтынтау Кокшетау» был построен и введен в эксплуатацию в 2009 г. (дополнительную информацию о компании и хвостохранилище см. в Приложении 1).



## 1. Метод оценки

Для оценивания уровня безопасности данного объекта использовалась Методология повышения безопасности хвостохранилищ (далее – Методология для хвостохранилищ), разработанная в рамках проектов Федерального агентства Германии по охране окружающей среды (нем. UBA). Методология для хвостохранилищ была разработана, апробирована и признана полезной в нескольких проектах, реализованных в рамках рабочего плана Конвенции ЕЭК ООН о промышленных авариях под руководством Германского агентства по окружающей среде, в том числе в Армении, Грузии и Украине<sup>1</sup>.

Методология безопасности хвостохранилищ включает в себя **Индекс опасности хвостохранилищ (ИОХ)** для оценивания опасности большого количества объектов на национальном/региональном уровнях и Контрольный список для хвостохранилищ для оценивания уровня безопасности отдельных объектов. ИОХ позволяет компетентным органам ранжировать хвостохранилища в своей стране в соответствии с их опасностью на основе сбора базовой информации, включающей объем хвостовых материалов и токсичность опасных веществ. Хвостохранилище АО «Алтынтау Кокшетау» заняло 42-е место из 121 хвостохранилищ в Казахстане.

**Контрольный список** в Методологии для хвостохранилищ состоит из вопросников, которые позволяют давать общую оценку уровня безопасности хвостохранилища (группа вопросов А), детальную оценку уровня безопасности хвостохранилища (группа вопросов В), оценку уровня безопасности неактивных объектов (группа вопросов С). Каждая группа вопросов включает две подгруппы для визуальной проверки и проверки документации. Вопросы проверки документации основаны преимущественно на рекомендациях ЕЭК ООН, в то время как вопросы и критерии визуальной проверки в значительной степени основаны на профессиональном опыте привлеченных экспертов и разработчиков Контрольного списка. С учетом большой важности визуальной проверки было бы целесообразно интегрировать

---

<sup>1</sup> Для детальной информации см. [www.umweltbundesamt.de/en/topics/sustainability-strategies-international/cooperation-eecca-centraleastern-european-states/project-database-advisory-assistance-programme/assistance-in-safety-improvement-of-tailings](http://www.umweltbundesamt.de/en/topics/sustainability-strategies-international/cooperation-eecca-centraleastern-european-states/project-database-advisory-assistance-programme/assistance-in-safety-improvement-of-tailings), [www.umweltbundesamt.de/en/publikationen/improving-the-safety-of-industrial-tailings](http://www.umweltbundesamt.de/en/publikationen/improving-the-safety-of-industrial-tailings) и [www.umweltbundesamt.de/en/topics/sustainability-strategies-international/cooperation-eecca-centraleastern-european-states/project-database-advisory-assistance-programme/improving-the-safety-of-tailings-management](http://www.umweltbundesamt.de/en/topics/sustainability-strategies-international/cooperation-eecca-centraleastern-european-states/project-database-advisory-assistance-programme/improving-the-safety-of-tailings-management).

критерии визуального контроля в Руководящие принципы безопасности хвостохранилищ ЕЭК ООН.

Контрольный список для хвостохранилищ также связан с Оценочной матрицей для количественной оценки ответов на вопросы и Каталог мероприятий, в котором перечислены защитные и превентивные мероприятия, рекомендуемые в случае обнаружения несоответствий требованиям безопасности. Оценочная матрица включена в файл Excel, что позволяет автоматически рассчитывать уровень безопасности на основе ответов на вопросы Контрольного списка. Каталог мероприятий, также доступный в Excel, из которого пользователь может выбрать соответствующие меры, предоставляет ряд возможных действий для решения выявленных проблем безопасности. Разработанный шаблон Excel для Оценочной матрицы и Каталог мероприятий были распространены среди всех участников до начала оценивания безопасности хвостохранилища.

Вопросы Контрольного списка составлены таким образом, чтобы охватить минимальный набор требований, важных для безопасности хвостохранилища, и позволяющих достоверно оценить состояние объекта. Вопросы во всех группах Контрольного списка сгруппированы соответственно стадиям жизненного цикла хвостохранилища (проектирование, строительство, эксплуатация и управление, закрытие и рекультивация), причём каждая группа содержит вопросы, относящиеся к определённой стадии, такие как лицензирование, оценка рисков, безопасность дамбы, управление, обучение персонала, мониторинг, аварийное планирование, закрытие и т. д. Некоторые вопросы Контрольного списка считаются критически важными, поскольку они относятся к жизненно важным функциям хвостохранилища, таким как устойчивость дамбы, нейтрализация токсичных веществ, мониторинг и т. д. Неположительные ответы на эти вопросы интерпретируются как существенные проблемы безопасности хвостов.

**Оценочная матрица** уровня безопасности хвостохранилища даёт количественную оценку проверяемого хвостохранилища в соответствии с действующими требованиями безопасности, сформулированными в списках вопросов. Оценочная матрица унифицирует ответы на вопросы и даёт в результате общую и категориальную оценку на основе параметра «Соответствие требованиям безопасности», что позволяет тщательно проверить все элементы хвостохранилища и выявить проблемы с безопасностью. Кроме того, матрица позволяет оценить неопределённость, возникающую в случае недостатка данных о проверяемом объекте и появления неоднозначных ответов параметром «Достоверность». Особенностью Оценочной матрицы является критерий приемлемого уровня безопасности хвостохранилища, согласно которому только удовлетворение 100% минимальных требований безопасности [2] рассматривается как приемлемый уровень безопасности, во всех остальных случаях он считается неприемлемым.

Применение Контрольного списка для хвостохранилищ завершается **Каталогом мероприятий**, содержащим перечень кратко-, средне- и долгосрочных мероприятий. Кратко- и среднесрочные мероприятия должны базироваться в основном на экономических аспектах, а долгосрочные – соответствовать высоким международным стандартам безопасности.

Данный отчёт включает результаты проверки хвостохранилища по группе В Контрольного списка «Детальная проверка», в том числе визуальной проверки, выполненной его участниками во время тренинга (подгруппа В1 «Детальная визуальная проверка»), и проверки документации предприятия (подгруппа В2 «Детальная проверка документации»), выполненной персоналом компании, отвечающим за хвостохранилище в координации с тренерами. Другие группы Контрольного списка хвостохранилищ в этом случае были неприменимы, поскольку Группа А предназначена для компетентных органов, а Группа С – для проверки неактивных объектов. Уровень безопасности данного хвостохранилища был оценён согласно версии Методологии для хвостохранилищ от августа 2018 г.

## 1.1 Визуальная проверка

Хвостохранилище расположено в Зерендинском районе Акмолинской области Республики Казахстан (рис. 1). Вид на хвостохранилище с наивысшей точки показан на рис. 2. Общая информация об объекте и производстве, подготовленная сотрудниками компании, представлена в Приложении 1 к данному отчёту.

Участники тренинга посетили хвостохранилище 12 июня 2019 г. С 14:00 до 14:45 они впервые посетили предприятие, где ознакомились с краткой информацией о нём, прошли инструктаж по технике безопасности и посетили центр управления подачей хвостовых материалов на хвостохранилище.

С 15:00 до 16:15 по местному времени группа участников тренинга на автобусе, предоставленном предприятием, посетила участок хвостохранилища. Благодаря близкому расположению ключевых объектов хвостохранилища этого времени оказалось в целом достаточно для их краткого осмотра. Ввиду большой длины периметра было принято решение осмотреть только критические и компактно расположенные участки ограждающих дамб на максимальном удалении 400 м друг от друга. Были осмотрены:

- участок гребня дамбы хвостохранилища отходов сорбции в наиболее низком высотном положении в зоне сочленения перпендикулярных дамб;
- пруд-отстойник вод из хвостохранилища флотации и оборудование для их подачи в оборотный цикл;
- дренажный канал, который также перехватывает поверхностный сток.

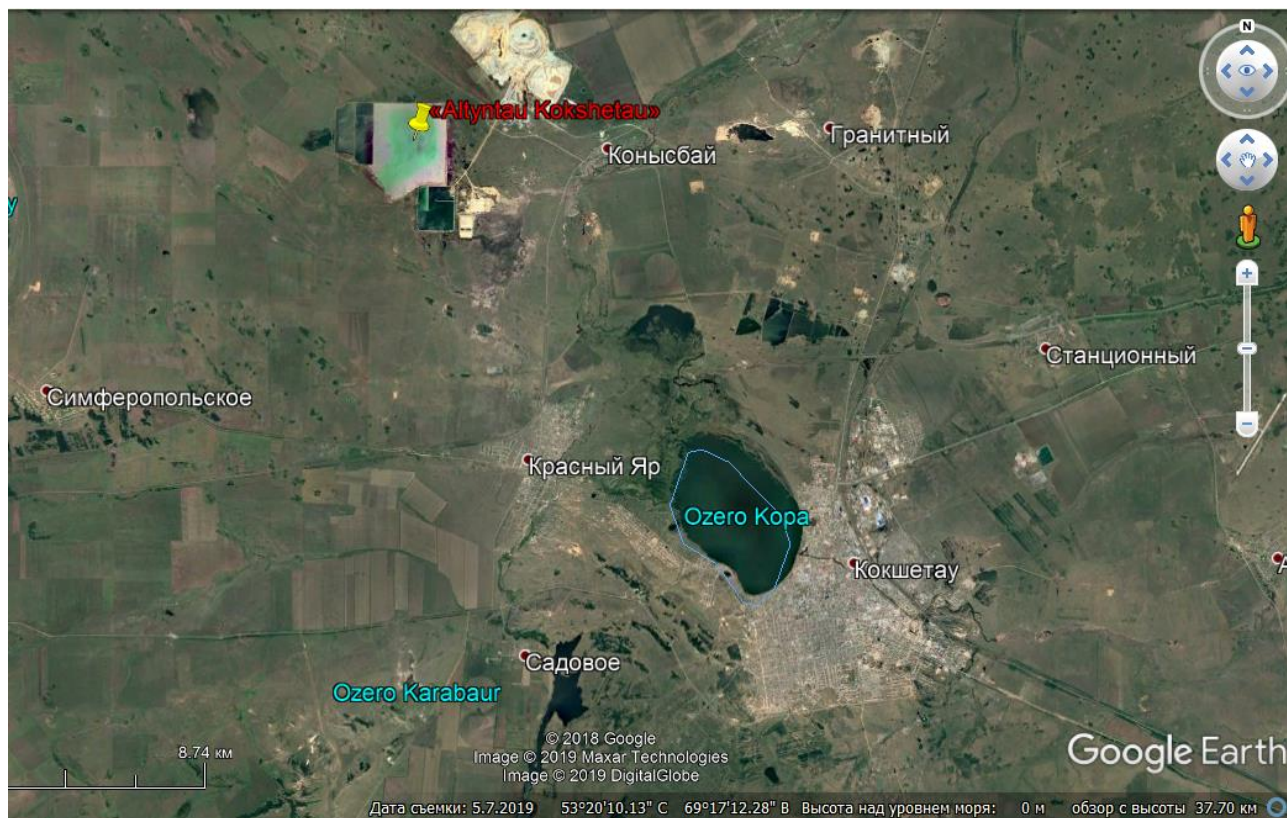
Ввиду компактного расположения критически важных элементов хвостохранилища и возможности передвижения только на одном автобусе визуальная проверка проводилась единой группой с возможностью отклонений от основного маршрута в сопровождении сотрудников предприятия. Впоследствии участники были разделены на две равные группы так, чтобы в каждой группе было как минимум по одному участнику из каждой страны, пользующейся результатами проекта. Заполнение Контрольного списка и оценивание уровня безопасности проводилось отдельно для каждой группой участников, что дало возможность объективно сравнить их результаты.

Особое внимание было уделено вопросам устойчивости дамб и откосов, защитного покрытия на поверхности хвостохранилища, системам дренажа и оборотного водоснабжения, системам мониторинга за техническим состоянием дамб. На все уточняющие вопросы сопровождающий персонал дал обстоятельные ответы.

Участниками было отмечено, что практически все системы обеспечения безопасной эксплуатации хвостохранилища находятся в удовлетворительном состоянии, обслуживаются и функционируют без признаков аварий, которые могли бы произойти в прошлом. Мониторинг технического состояния дамб проводится регулярно, он достаточный, однако предприятие внедряет новые системы контроля отдельных, ранее не учитываемых параметров. В то же время, отсутствие защитного покрытия на определенной части хвостохранилища приводит к дефляции (раздуванию хвостовых материалов ветром) и пылению, что участники ощутили на себе. Было отмечено, что состояние технических систем, предназначенных к действиям при возникновении аварийных ситуаций, соответствует требованиям безопасности.

Спустя 40 мин после осмотра критически важных элементов хвостохранилища тренеры совместно со всеми участниками и при консультировании сопровождающих менеджеров и сотрудников предприятия предварительно заполнили ответы на все 37 вопросов подгруппы В1 «Визуальная проверка» Контрольного списка для хвостохранилищ (Приложение 2). Несколько вопросов вызвали дискуссию между участниками, их было предложено обсудить более детально на следующий день при заполнении Контрольного списка в файле MS Excel при работе групп после выезда на объект.





а)



б)

Рис. 1: Расположение хвостохранилища на местности (а) и его элементы, осмотренные участниками тренинга (б): 1-2 – верхний бьеф ограждающих дамб; 3 – подошва дамбы, наблюдательные скважины; 4 – ограждающая дамба пруда-отстойника; 5 – насосная станция оборотного водоснабжения; 6 – дренажный канал и ограждающая дамба пруда-отстойника. Красные линии – маршруты осмотра хвостохранилища участниками тренинга



а)



б)

Рис. 2: Вид на хвостохранилище флотации с точки 1 (см. рис. 1,б) на запад (а) и северо-восток (б).

## 1.2 Проверка документации

Ответы на вопросы подгруппы В2 контрольного списка «Детальная проверка документации» были заполнены представителями предприятия с использованием технической документация [3-15] и обсуждались с тренерами. Участники тренинга имели возможность проверить правильность ответов, используя базовую информацию, предоставленную руководством предприятия заранее и задать вопросы представителям предприятия, которые присутствовали на тренинге.

Краткая информация о хвостохранилище, предоставленная оператором, в целом содержит данные, необходимые для ознакомления с объектом и участком его расположения. В то же время, в ней не отражены некоторые вопросы, в частности, влияние хвостохранилища на подземные воды; гидрогеологический режим на территории хвостохранилища; химический состав хвостов флотации; борьба с пылением и общая запыленность атмосферы хвостовой пылью; особенности функционирования хвостохранилища в зимний период; мониторинг режима подземных вод и параметров физической устойчивости дамб; наличие защитного экрана в основании хвостохранилища и качество защиты подземных вод.

На большинство вопросов Контрольного списка по проверке документации в группе В2 могут быть даны положительные ответы, в чём тренеры убедились при общении с руководством предприятия и в ходе визита на него. В то же время, для обоснования всех 267 ответов в данном Контрольном списке согласно Методологии для хвостохранилищ, потребовались уточнения от оператора по 44 вопросам подгруппы В2. После получения уточняющей информации на 24 вопроса были даны неположительные ответы, и тренеры внесли соответствующие изменения в Excel-файл. Эти вопросы касаются некоторых аспектов проектирования и строительства хвостохранилища, мониторинга за состоянием атмосферного воздуха, предотвращения пыления, контроля за техническим состоянием дамбы, действий при возникновении аварийных ситуаций.

Результаты проверки документации с кратким обоснованием всех ответов были отражены в Контрольном списке в формате MS Excel, который использовался при оценке безопасности в сочетании с визуальной проверкой. Общие выводы двух групп представлены в следующем разделе; подробные результаты оценки прилагаются к этому отчету в виде двух файлов MS Excel, не предназначенных для общего пользования.

## 2. Результаты оценки

Общие результаты оценки (табл. 1, рис. 3) в целом показали относительно высокий уровень соответствия этого хвостохранилища требованиям безопасности, определяемым в Руководящих принципах ЕЭК ООН [1]. В результате визуальной проверки обе группы участников оценили уровень безопасности хвостохранилища следующим образом: параметр

«Соответствие требованиям безопасности» составляет 79,4-86,1% и «Достоверность» – 64,7-80,6%. Те же параметры для подгруппы В2 были оценены в 91,5% и 91,9%, соответственно.

Несмотря на достаточно высокую степень соответствия требованиям безопасности в вышеупомянутых Руководящих принципах ЕЭК ООН, уровень безопасности хвостохранилища в целом оценен как неприемлемый, что вытекает из критериев оценки уровня безопасности хвостохранилищ, принятых в Методологии для хвостохранилищ. Согласно Методологии, приемлемым уровнем безопасности обладают только хвостохранилища, для которых удовлетворены все 100% минимальных требований безопасности («Соответствие требованиям безопасности» (СТБ) равен 100%). Во всех остальных случаях (СТБ < 100%) уровень безопасности считается неприемлемым. Такой подход был принят для того, чтобы побудить оператора принимать меры для повышения уровня безопасности хвостохранилища, пока 100% требований из минимального набора [1] не будут выполнены.

В ходе осмотра были выявлены некоторые несоответствия требованиям безопасности, что снизило оценку уровня безопасности хвостохранилища. Так, пока не решены вопросы борьбы с пылением, пока не предоставлена стратегия закрытия и рекультивации хвостохранилища, не проводится измерение порового давления в теле дамбы, доступ на территорию хвостохранилища домашнего скота и диких животных не ограничен. Это создает ряд опасностей, таких, как загрязнение воздуха и почвы. Доступ скота поблизости к выпасу на этой территории может негативно повлиять на него из-за загрязнения почвы и воздуха, а также потребления загрязненных продуктов животного происхождения людьми. В худшем случае доступ домашнего скота и диких животных может привести к их гибели, за которой последует разложение их тел и риск возникновения эпидемий.

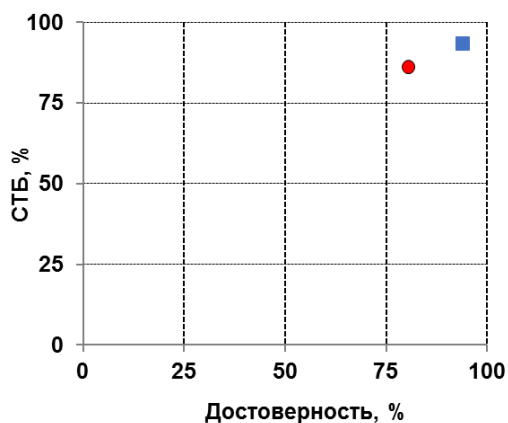
В Приложении 2 приведены ответы на вопросы подгруппы В1 группы визуальной проверки. В некоторых вопросах отмечался субъективизм оценок, вследствие чего были разные мнения относительно ответов на вопросы. Анализ таблицы показывает, что некоторые расхождения в ответах в группах участников не повлияли существенно на общий результат. В целом ответы групп на различные вопросы хорошо согласуются между собой со статистически значимым коэффициентом корреляции 0.65.

Таблица 1: Результаты общего оценивания хвостохранилища

Кто оценивал	Вопросы Контрольного списка	Не применимо, %	Да, %	Скорее да, %	Скорее нет, %	Нет, %	СТБ, %	Достоверность, %
Группа участников №1 (тренер Д. Рудаков)	Подгруппа В1 «Детальная Визуальная проверка»	2,7	73,0	13,5	5,4	5,4	86,1	80,6
Группа участников №2 (тренер Д. Пикареня)		8,1	54,1	24,3	8,1	5,4	79,4	64,7
Сотрудники компании *	Подгруппа В2 «Детальная проверка документации»	7,5	83,5	3,0	2,6	3,4	93,4	93,9

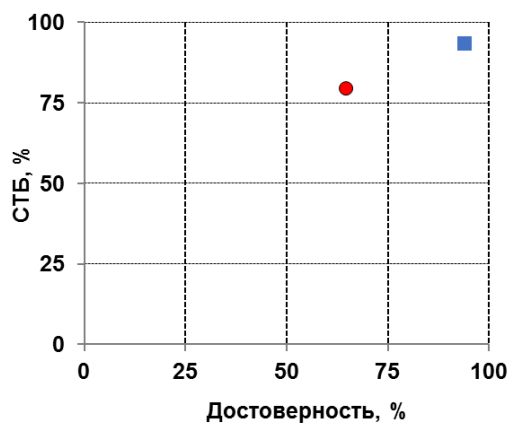
\* с консультациями тренеров. СТБ – Соответствие требованиям безопасности.





Графическая интерпретация уровня безопасности хвостохранилища по подгруппам В1 и В2

а)



Графическая интерпретация уровня безопасности хвостохранилища по подгруппам В1 и В2

б)

Рис. 3: Общая оценка уровня безопасности хвостохранилища группой участников 1 (а) и группой участников 2 (б). **Красный маркер** – результат визуальной проверки, **синий** – результат проверки документации.

В то же время, ответы группы участников группы №2 несколько более критичны. Это, вероятно, связано с тем, что при заполнении Контрольного списка в работе группы участников группы №1, в отличие от группы №2, принимали участие сотрудники предприятия, предоставлявшие более полную информацию и свои аргументы по обоснованию ответов. Также это может быть проявлением субъективного подхода к оцениванию, общее влияние которого, оцениваемое расхождением в параметре «Соответствие требованиям безопасности», не превышает 7%. В ряде случаев, ввиду короткого времени тренинга, его участники не увидели непосредственно подтверждений для положительных ответов и смогли получить лишь комментарии от персонала.

В табл. 2 приведены ответы на критические вопросы подгруппы В1 «Визуальная проверка», от которой существенно зависит безопасность хвостохранилища. Анализ этой таблицы показывает некоторые расхождения в ответах, данных группами участников, но их результаты выглядят довольно схожими.

Общий вывод о неприемлемом уровне безопасности хвостохранилища сделан на основании критериев, изложенных выше.

Категориальная оценка (рис. 4) выявила аспекты функционирования хвостохранилища с самыми низкими показателями безопасности, на которые в первую очередь должны быть направлены мероприятия по повышению безопасности: нейтрализация токсичного воздействия веществ, содержащихся в хвостовых материалах; управление водными потоками; оценка воздействия на окружающую среду; мониторинг; стратегия закрытия и рекультивации.

Разница в результатах визуальной проверки и проверки документации незначительная, что свидетельствует о том, что фактическое состояние хвостохранилища в целом соответствует тому, что отражено в имеющихся документах.

Использование Контрольного списка для хвостохранилищ на тренинге показало возможность его успешного применения в качестве эффективного инструмента визуальной проверки состояния хвостохранилища. Метод Контрольного списка может помочь выявить основные несоответствия требованиям промышленной и экологической безопасности.



Рис. 4: Категориальная оценка уровня безопасности хвостохранилища группой участников №1 (а) и группой участников №2 (б)

### 3. Рекомендуемые мероприятия для реализации оператору и компетентным органам

Основываясь на Каталоге мероприятий как составной части Контрольного списка хвостохранилищ, обе группы участников тренинга рекомендовали применение мероприятий из табл. 2. Презентации двух групп участников с результатами оценивания и рекомендуемыми мероприятиями прилагаются к отчёту в электронной форме. На основе проверки документации тренеры рекомендовали применение мероприятий, представленных в табл. 3.

Таблица 2: Рекомендуемые мероприятия по устранению выявленных проблем безопасности на хвостохранилище по результатам визуальной проверки

№	Рекомендуемые мероприятия	Приоритет
1.	Идентифицировать опасные вещества и смеси, хранящиеся на хвостохранилище	Краткосрочное
2.	Проанализировать технические возможности нейтрализации кислых/щелочных хвостовых материалов	Краткосрочное
3.	Определить меры, предназначенные для изоляции и нейтрализации опасных материалов и веществ	Краткосрочное
4.	Оценить технические возможности использования хвостовых материалов в виде вторичного сырья	Краткосрочное
5.	Оценить риск загрязнения поверхностных вод	Краткосрочное
6.	Оценить риск загрязнения почв возле хвостохранилища	Краткосрочное
7.	Оценить риск загрязнения воздуха и принять меры для борьбы с пылением	Краткосрочное
8.	Проверить соответствие контрольных точек проектной документации	Краткосрочное
9.	Установить на хвостохранилище средства, препятствующие несанкционированному доступу в него	Краткосрочное
10.	Создать, если это оправдано, нижний защитный экран в ложе хвостохранилища	Среднесрочное
11.	Осуществить обновление технических средств для точек контроля	Среднесрочное
12.	Установить дополнительное дренажное оборудование	Среднесрочное
13.	Установить на площадке хвостохранилища дополнительные скважины и контрольные точки для мониторинга основных параметров	Среднесрочное
14.	Регулярно проверять параметры мониторинга, учитывая рекомендации в Методологии для хвостохранилищ	Среднесрочное
15.	Использовать технологии, которые минимизируют объем и токсичность хвостохранилищ с максимальным извлечением полезных компонентов	Долгосрочное

Таблица 3: Рекомендуемые мероприятия по устранению выявленных проблем безопасности на хвостохранилище по результатам проверки документации

№	Рекомендуемые мероприятия	Приоритет
1.	Проинформировать местную общественность и общественные неправительственные организации о сущности проекта хвостохранилища и получить их мнение	Краткосрочное
2.	Оценить воздействие хвостохранилища на окружающую среду и здоровье населения	Краткосрочное
3.	Оценить риск загрязнения подземных вод	Краткосрочное
4.	Оценить влияние соседних хвостохранилищ, других опасных объектов, расположенных возле его площадки, и/или возможные трансграничные воздействия	Краткосрочное
5.	Изучить технические возможности нейтрализации (изоляции) опасных веществ перед их складированием на хвостохранилище	Краткосрочное
6.	Оценить устойчивость технических компонентов хвостохранилища, принимая во внимание свойства грунтов на площадке и соответствующие критерии безопасности	Краткосрочное
7.	Определить меры, предназначенные для изоляции и нейтрализации опасных материалов и веществ	Краткосрочное
8.	Собрать и проанализировать имеющиеся данные по интенсивности наводнений, если возможно, за последние 100 лет или достаточные для выполнения расчетов с 1% обеспеченностью	Краткосрочное
9.	Создать пруды-накопители для сбора воды при сильных наводнениях (в случае подтверждения необходимости)	Среднесрочное
10.	Регулярно проверять параметры мониторинга, учитывая рекомендации в Методологии для хвостохранилищ	Среднесрочное

№	Рекомендуемые мероприятия	Приоритет
11.	Регулярно подавать данные мониторинга в местные органы власти и подразделения МЧС	Среднесрочное
12.	Оценить технические возможности использования хвостовых материалов в виде вторичного сырья	Краткосрочное
13.	Назначить персонал, ответственный за контроль закрытых и рекультивированных хвостохранилищ (для будущих этапов закрытия и рекультивации)	Краткосрочное
14.	Использовать технологии, которые минимизируют объем и токсичность хвостохранилищ с максимальным извлечением полезных компонентов	Долгосрочное

Предлагаемые мероприятия позволят решить следующие проблемы, выявленные при визуальном осмотре хвостохранилища.

1. Избежать загрязнения подземных вод (мероприятия №1, 2, 3, 10, 12, 15 табл. 2 и № 3, 5, 7, 14 табл. 3).
2. Избежать загрязнения поверхностных вод (мероприятия №5 табл. 2 и №8, 9 – табл. 3).
3. Минимизировать загрязнение почв (мероприятия №6, 7 табл. 2 и №6 – табл. 3).
4. Обеспечить безопасность населения (мероприятие № 9 табл. 2 и № 2, 4, 11 – табл. 3).
5. Уменьшить количество отходов в хвостохранилище (мероприятия №4, 15 табл. 2 и №12, 14 – табл. 3).
6. Повысить эффективность мониторинга за безопасным функционированием хвостохранилища (мероприятия №8, 11, 13, 14 табл. 2 и №2, 4, 11 – табл. 3).
7. Повысить информированность населения о безопасной эксплуатации хвостохранилища (мероприятия № 1, 11, 13 – табл. 3).

## Выводы

1. Выбор хвостохранилища был обусловлен во многом значительной удалённостью других объектов от г. Нур-Султан, а также готовностью руководства компании АО «Altyntau Kokshetau» к сотрудничеству и интересу к повышению безопасности данного хвостохранилища. Руководство предприятия предоставило возможность проведения краткого визуального осмотра во время выездного тренинга, персонал хвостохранилища дал предварительные ответы на вопросы Контрольного списка по проверке документации до начала тренинга.
2. Использование Контрольного списка хвостохранилищ на тренинге показало его успешное применение в качестве эффективного инструмента для визуального осмотра состояния хвостохранилищ, благодаря чему метод контрольного списка может выявлять основные несоответствия требованиям промышленной и экологической безопасности.
3. В целом оценки двух групп участников по визуальной проверке коррелируют, а оценка ключевого показателя «Соответствие требованиям безопасности» составила 79-86%. С учётом высокого значения этого показателя по проверке документации 93.4% можно говорить о хорошем состоянии хвостохранилища. Однако в данный момент оно пока не соответствует всем 100% требований из минимального набора, определяемым соответствующими руководящими принципами ЕЭК ООН. Учитывая, что даже 1% несоответствий требованиям безопасности может вызвать аварию, уровень безопасности хвостохранилища определён как неприемлемый.
4. Ответы на 11 из 37 вопросов подгруппы В1 Контрольного списка «Детальная визуальная проверка» вызвали дискуссию среди участников тренинга (см. вопросы со звездочкой в Приложении 2), что было связано как с недостатком времени для более тщательной проверки информации от сотрудников предприятия, участием представителей предприятия в работе одной из групп, а также частично с проявлением субъективизма. Однако эти расхождения не стали принципиальными при оценивании уровня безопасности, не превысив 7%. Большинство участников



тренинга активно участвовали в обсуждении; представители предприятия давали пояснения по всем затрагиваемым вопросам.

5. В ходе визуальной проверки хвостохранилища были выявлены некоторые значимые проблемы безопасности; для их устранения участники рекомендовали оператору принять ряд мер для повышения уровня безопасности хвостохранилища; среди которых наиболее важными являются: усовершенствование системы нейтрализации опасных веществ, дренажа, мониторинга, а также дополнительную оценку риска загрязнения элементов окружающей среды.
6. Республика Казахстан имеет детально разработанную и взаимоувязанную систему контрольных списков и методику оценки риска опасных объектов [16], разработанную властями в координации с операторами. Сравнение подхода в Казахстане и возможных аналогичных подходов в Центральной Азии с методологией хвостохранилища может быть полезным с точки зрения их функциональной совместимости и продолжающегося Глобального обзора хвостохранилищ<sup>2</sup>. В любом случае, Методология может быть рекомендована для использования компетентными властями, что требует рассмотрения на уровне межведомственной комиссии представителей компетентных органов в сфере горной, промышленно, и экологической безопасности.
7. Практическое применение Контрольного списка в Армении, Казахстане и Украине показало более низкую оценку безопасности хвостохранилища, основанную на визуальной проверке, по сравнению с проверкой документов. Это можно объяснить, в частности, более быстрыми изменениями фактических условий на хвостохранилище по сравнению с обновлением документации. В связи с критической важностью визуальной проверки при оценке безопасности хвостохранилища рекомендуется обновить Руководящие принципы ЕЭК ООН по безопасности и передовые практики для хвостохранилищ, включив в них более подробные рекомендации для визуальной проверки (в частности, пункт 100 раздела В.3).
8. Было бы полезно привлечь экспертов, не зависящих от оператора хвостохранилища, и компетентные органы (например, экологические аудиторы) к участию в последующих тренингах на местах, что будет способствовать распространению Методологии для хвостохранилищ среди её потенциальных пользователей и поддерживать постоянное и устойчивое использование Руководящих принципов и методологии.


---

<sup>2</sup> Дополнительную информацию о Глобальном обзоре хвостохранилищ, проводимом Международным советом по горному делу и металлам (ICMM), Программой Организации Объединенных Наций по окружающей среде (ЮНЕП) и Принципами ответственного инвестирования (PRI), можно получить по ссылке <https://globaltailingsreview.org/>

**Основная информация о хвостохранилище АО «Altyntau Kokshetau»  
(Зерендинский район, Акмолинская область, Казахстан)**

№	Категория	Информация, предоставленная оператором хвостохранилища
1	Техническая информация и проектная документация: карты, схемы, описание технологического процесса предприятия, спецификации входного сырья, химический и механический состав хвостов и т.д.	<p>Согласно проекту, мощность обогатительного комбината составляет 8 000 000 тонн в год. На фабрике обрабатывается золотосодержащая руда содержанием золота 2 г/т. Действующее в настоящее время хвостохранилище, эксплуатируемое с 2009 года, содержит хвостовые материалы, складированные намывным методом. Проектная мощность хвостохранилища на данный момент составляет 54 млн. м<sup>3</sup>, из которых в настоящее время занято около 44 млн.м<sup>3</sup>. Намыв хвостов осуществляется зенитным методом. Стартовая плотина заполнена каменной наброской; высота дамбы хвостохранилища из глинистого песка - 23 м.</p> <p>В настоящее время на предприятии действует следующая схема водоотведения и оборотного водоснабжения хвостохранилища флотации. Осветленная вода из отстойного пруда хвостохранилища флотации по водосбросным сооружениям отводится в коллектор насосной станции оборотной воды (НОВ) и далее самотеком во вторичный пруд-отстойник, из которого, как оборотная вода, Береговой насосной станцией (БНС) подается в баки оборотной воды на промплощадку ЗИФ (площадка №5).</p> <p>Водосбросные сооружения хвостохранилища флотации состоят из двух водоприемных колодцев ВК-1 (не работает, затампонирован) и ВК-2 (Н = 20 м) и водосбросного коллектора DN1000. Максимальная водопропускная способность водосбросных сооружений – 6000 м<sup>3</sup>/час.</p> <p>Водоприемный колодец (ВК-2) шандорного типа высотой ~20 м, отметка верха фундамента ~232 м, отметка верха колодца 252,30 м. Напор над порогом водослива определяется высотой устанавливаемых шандор. Высота переливного слоя воды над шандорами колодца, необходимая для пропуска максимального объема водоотведения из хвостохранилища составляет 0,10÷0,40 м. Водоприемный колодец оборудован понтоном и ручной талью.</p> <p>Для обслуживания колодца предусмотрена подъездная автодорога и защитная дамба, которые наращиваются в процессе эксплуатации при строительстве ограждающих дамб. Понтон соединяется с гребнем защитной дамбы служебным мостиком.</p> <p>Водосбросной коллектор для транспортирования оборотной воды от ВК-2 до НОВ проложен по дну хвостохранилища и выполнен из стальных труб DN1000 и DN800 длиной ~1288 м. От ВК-2 участок коллектора DN1000 длиной 1260,43 м выполнен в железобетонном кожухе.</p>
2	Географическая информация об участке: климатические условия, включая экстремальные погодные условия, ветер, осадки,	<p>Промплощадка ТОО «Altyntau Kokshetau» находится в Зерендинском районе Акмолинской области Республики Казахстан, в 18 км севернее г. Кокшетау. В непосредственной близости расположены населенные пункты: с. Васильковка, с. Абай, с. Красный Яр. Ближайший населенный пункт — пос. Конысбай, расположен в 4 км юго-западнее месторождения, с. Красный Яр — в 12 км южнее. Ближайшая железнодорожная станция Чаглинка расположена в 14 км юго-западнее</p>

№	Категория	Информация, предоставленная оператором хвостохранилища
	наводнения	<p>месторождения.</p> <p>Промышленная площадка ТОО «Altyntau Kokshetau» находится в пределах северной окраины Центрально-Казахстанского складчатого региона. Территория промплощадки характеризуется равнинным рельефом, с севера и запада она окаймлена приподнятой денудационной равниной. На востоке денудационная равнина служит водоразделом оз. Шункырколь – р. Чаглинка. Хвостовое хозяйство расположено на расстоянии ~ 2,1 км к юго-западу от промплощадки ЗИФ.</p> <p>Рельеф расположения хвостохранилищ относительно ровный с абсолютными отметками 220÷250 м. Общий уклон местности колеблется от 0,2% до 1,7% на восток в сторону реки Чаглинка. Поверхность территории имеет типичный степной облик. Территория относится к зоне недостаточного увлажнения. Рельеф территории изменен техногенными процессами, связанными со строительством сооружений хвостового хозяйства.</p> <p>Климатические данные для района ЗИФ приняты на основании данных метеостанции г. Кокшетау в соответствии с изысканиями 2018 г.</p> <p>Согласно СНиП РК 2.04-01-2001 «Строительная климатология» относится к климатическому району – 1в. Климат района – резко континентальный, с холодной продолжительной зимой и коротким теплым летом, сравнительно небольшим количеством осадков, активным испарением и дефицитом влажности воздуха.</p> <p>Среднегодовые климатические характеристики района расположения АО «Altyntau Kokshetau» приведены ниже.</p> <p>Среднегодовая температура воздуха составляет плюс 3,5°С. Средняя температура наиболее теплого месяца (июль) составляет – плюс 19,3 °С. Абсолютный максимум температуры – плюс 41,7 °С. Средняя температура наиболее холодного месяца (январь) составляет минус 15,9 С, абсолютный минимум – минус 48,3 °С.Расчётные температуры самой холодной пятидневки – минус 33 °С, наиболее тёплой – плюс 21°С.</p> <p>Средняя продолжительность летнего периода определяется весенним и осенним переходом среднесуточных температур через 0 °С и составляет ~198 дней. Зимний период длится в среднем 5 месяцев.</p> <p>Переход среднесуточной температуры воздуха через 5 °С весной обычно происходит в третьей декаде апреля, осенью – в первой декаде октября. Теплый сезон года с температурами выше +10 °С длится в среднем 137 дней с 6 мая по 21 сентября.</p> <p>Средняя продолжительность безморозного периода 123 дня. Продолжительность устойчивых морозов — 133 дня. Продолжительность периода с устойчивым снежным покровом составляет до 153 дней.</p> <p>Высота снежного покрова по постоянной рейке на открытом поле: максимальная — 48 см, минимальная — 9 см, средняя — 11,2 см. Из-за сильных ветров происходит интенсивное перераспределение снежного покрова.</p> <p>Первый снег выпадает иногда в конце октября, но часто задерживается до декабря и падает на мерзлую почву, что способствует глубокому промерзанию почвы. Средняя дата</p>

№	Категория	Информация, предоставленная оператором хвостохранилища
		<p>образования устойчивого снежного покрова – 10 ноября, разрушение снежного покрова приходится в среднем на 8 апреля. Среднегодовая скорость ветра равна ~4,2 м/сек.</p> <p>Преобладающими ветрами являются ветры юго-западного направления (43%), наблюдаются преимущественно зимой.</p> <p>Средняя скорость ветра за период со средней суточной температурой воздуха ниже <math>\leq 10^{\circ}\text{C}</math> равна 4,8 м/с. Максимальная скорость ветра – 27 м/сек, порывы до 39 м/сек. Нормативный скоростной напор ветра равен 60 кг/м<sup>2</sup>.</p> <p>Средняя влажность атмосферного воздуха составляет 69%.</p> <p>Средняя многолетняя годовая сумма осадков составляет 336 мм, количество осадков за периоды (сезоны): октябрь-март – 100 мм, за апрель-сентябрь – 236 мм.</p>
3	План расположения хвостохранилища: карты, схемы, кадастровые границы, прилегающая инфраструктура	 <p><u>Месторасположение объекта.</u> Промплощадка ТОО «Altyntau Kokshetau» находится в Зерендинском районе Акмолинской области Республики Казахстан, в 18 км севернее г. Кокшетау. В непосредственной близости расположены населенные пункты: с. Васильковка, с. Абай, с. Красный Яр. Ближайший населенный пункт — пос. Конысбай, расположен в 4 км юго-западнее месторождения, с. Красный Яр — в 12 км южнее.</p>
4	Геологические и гидрогеологические условия: сейсмическая активность, оползни, разломы, карстовые районы, свойства грунтов, режим грунтовых вод и т.д.	<p>В соответствии с СН РК 2.03-30-2006 по картам сейсмического районирования (ОСР-А, В и С), сейсмичность района (г. Кокшетау) составляет 5 баллов; По результатам дополнительных комплексных сейсмических исследований, сейсмичность для карты В может составлять 6,60-6,78 баллов (~7 баллов) при периоде повторяемости ~1000 лет</p>
5	Экологическая среда: флора, фауна, водные и земельные экосистемы	<p>Территория, прилегающая к хвостохранилищу, принадлежит к Северной Казахскомелкосопочной степной провинции, Убаган-Чаглинскому округу, Чаглинскому району, который характеризуется увалисто-равнинным рельефом с отдельными массивами мелкосопочника. Плодородные почвы почти все распаханы. Сохранившаяся природная растительность</p>



№	Категория	Информация, предоставленная оператором хвостохранилища
		<p>представлена автоморфными типчаковыми, типчаково-полынными, ковыльными, ковыльно-полынными и злаково-разнотравными сообществами.</p> <p>Фауна Зерендинского района типично степная, характеризующаяся определенным своеобразием. Наличие пойменных лесов и степных озер значительно обогащает территорию дендрофильными, водоплавающими и околоводными видами животных. На описываемой территории установлено пребывание: рыб – 30 видов, земноводных – 3, пресмыкающихся – 8, птиц – 180, млекопитающих – 55 видов. Фауна беспозвоночных богата и разнообразная.</p>
6	Социальная среда: расположение, состояние и размер поселений и населенных пунктов; землепользование, доступ на территорию хвостохранилища	<p>Хвостохранилище расположено в административном районе деревни Конысбай, Конысбайского сельского округа, Зерендинского района Акмолинской области, в 18 км севернее областного центра г. Кокшетау: координаты: 53°с.ш. и 69° в.д. Площадь села Конысбай составляет 72 га. Население насчитывает около 800 жителей, в основном занимающихся животноводством, садоводством и сельским хозяйством. Доступ к зоне хвостохранилища является свободным.</p>
7	Риски для: водных объектов, подземных вод, воздуха, почвы и биоты	<p>Хвостохранилище имеет полную систему циркуляции воды, которая позволяет возвращать использованную воду в производственный процесс и исключает сброс промышленных сточных вод в поверхностные водоёмы и водотоки. Потери воды из хвостохранилища происходят только из-за испарения с его поверхности. Дренажная сеть включает бетонный канал для сброса поверхностных вод.</p> <p>Все возможные чрезвычайные ситуации (включая потенциальное разрушение плотины) учитываются в декларации безопасности хвостохранилища.</p>
8	Хранимые материалы: опасные вещества и материалы, хранящиеся в хвостохранилище	<p>В результате переработки медной руды хвостовые остатки после флотации транспортируются по трубопроводу диаметром 630 мм и складываются в хвостохранилище флотаций.</p> <p>В настоящее время около 20000 т хвостовых материалов ежедневно складываются на хвостохранилище. Хвосты состоят, в основном, из мелких частиц, образованных в результате измельчения исходной руды.</p>
9	История хвостохранилища: периоды строительства и эксплуатации, подрядчик(и), несчастные случаи	<p>Хвостохранилище ЗИФ АО «Altyntau Kokshetau» было построено и введено в эксплуатацию в 2009 г.</p>
10	Управление хвостохранилищем : органы/лица, ответственные за эксплуатацию/обслуживание хвостохранилища	<p>Корай Игорь Сергеевич – генеральный директор АО «Altyntau Kokshetau»</p>

## Описание технологического процесса предприятия

Технологическая схема обогатительной фабрики предусматривает трехстадиальное дробление в щековых и конусных дробилках, тонкое дробление и разупрочнение в дробилках высокого давления (Роллер-Прессах), шаровое измельчение, флотационно-гравитационное обогащение руды, гидрометаллургическую переработку коллективного концентрата флотации, и транспортировку хвостов флотации и гидрометаллургии через пульпонасосную станцию в хвостохранилище.

Исходными данными для проектирования технологической схемы являются:

- годовая переработка – 8,0 млн.т сырой руды;
- Содержание золота в руде -2 г/т;
- Количество рабочих дней в году - 365;
- Максимальная крупность исходного куска поступающего с карьера в корпус среднего и мелкого дробления - 350 мм.

### *Технология переработки руды*

Проектируемая технологическая схема переработки руд предусматривает следующие процессы:

- трёхстадиальное дробление в щековой и конусных дробилках до крупности – 30 мм;
- тонкое дробление в дробилках высокого давления (роллер-пресс) до крупности 75-80% -5,2 мм (15% класса -0,074 мм);
- двухстадиальное шаровое измельчение до крупности 90% -0,074 мм в замкнутом цикле с гидроциклонами (двухстадиальная классификация);
- флотационное обогащение руды в цикле измельчения (межцикловая флотация) на крупности 60-65% - 0,074мм;
- гравитационное обогащение песков поверочной классификации на центробежных концентраторах с периодической разгрузкой концентрата (КС-ХД);
- флотационное обогащение руды измельченной до крупности 90% -0,074мм (основная, контрольная, и две перечистных операции);
- гравитационное обогащение хвостов межцикловой флотации на центробежных сепараторах с периодической разгрузкой концентрата (QS-70);
- измельчение объединенного флотационно-гравитационного концентрата до крупности 95% - 0,045 мм;
- сгущение золотосодержащего концентрата;
- ультратонкое измельчение сгущенного коллективного концентрата флотации и гравитации до крупности 90% -0,010 мм;
- окисление тонкоизмельченного концентрата кислородом в реакторах Match;
- предварительное и сорбционное цианирование окисленного концентрата;
- десорбцию золота с насыщенного угля и электролиз элюатов с последующей плавкой осадка и получением сплава Доре;
- обезвреживание хвостов гидрометаллургической переработки.

**Ответы участников тренинга на вопросы подгруппы В1 «Визуальная проверка»  
Контрольного списка для хвостохранилищ**

№	Вопрос	Ответы участников	
		Группа 1	Группа 2
1	Находится ли площадка хвостохранилища вне зон/районов, подверженных воздействию неблагоприятных климатических факторов (наводнений, сильных ветров, экстремальных температур)?	Скорее да	Скорее да
2	Соответствует ли проектная документация фактическому расположению элементов хвостохранилища?	Да	Да
3	Учтены ли в проектной документации все компоненты инфраструктуры хвостохранилища (дороги, пруды, санитарные сооружения, трубопроводы и пр.)?	Да	Да
4*	Имеются ли доказательства/ подтверждения процесса документирования данных?	Да	Скорее да
5	Существует ли функционирующая дренажная система, соответствующая руководству по эксплуатации хвостохранилища?	Скорее да	Скорее да
6	Имеется ли система дренажа дамбы, которая, по внешним признакам, находится в рабочем состоянии?	Да	Да
7	Имеет ли дамба дренажные устройства, способные пропускать воду при ее максимальном уровне в хвостохранилище?	Да	Да
8*	Имеются ли функционирующие устройства (в том числе подземные) для отведения дренажной воды?	Да	Скорее да
9*	Имеются ли функционирующие устройства по аварийному отводу дренажной воды?	Да	Скорее да
10*	Улавливаются ли весь естественный поверхностный сток и отводится ли он за пределы хвостохранилища?	Да	Неприменимо
11	Имеются ли вблизи хвостохранилища дополнительные емкости по приему воды из аварийного водостока?	Да	Да
12*	Отсутствуют ли внешние признаки воздействия хвостохранилища на окружающую среду?	Скорее нет	Да
13*	Отсутствуют ли признаки эрозии почв в зоне влияния хвостохранилища?	Да	Скорее да
14	Сохраняется ли снятый слой почвы для будущей рекультивации (если применимо)?	Да	Да
15	Находится ли поверхность дамбы и ее откосы в нормальном состоянии?	Да	Да
16	Отсутствуют ли в структуре дамбы признаки сдвижения, разрушения или неустойчивости?	Да	Да
17	Имеются ли признаки наличия пионерной дамбы или дамб (например, насыпь из скальной породы)?	Да	Да
18	Имеются ли признаки надлежащего разделения материалов на откосах дамбы?	Да	Да
19	Отсутствуют ли признаки просачивания, фильтрации и протекания ручейками через дамбу?	Да	Да

№	Вопрос	Ответы участников	
		Группа 1	Группа 2
20*	Оснащено ли хвостохранилище защитными экранами?	Да	Скорее да
21	Имеется ли защитное покрытие на поверхности хвостохранилища для уменьшения/предотвращения пыления (если применимо)?	Скорее нет	Скорее нет
22*	Отсутствуют ли внешние признаки кислых или щелочных материалов в пруде отстойнике?	Скорее да	Скорее нет
23	Функционирует ли система сбора, контроля и нейтрализации кислых вод (если применимо)?	Неприменимо	Неприменимо
24	Проводится ли устранение/нейтрализация веществ, опасных для водных экосистем, до размещения хвостовых материалов в хвостохранилище (если применимо)?	Нет	Нет
25*	Проходят ли дренажные воды очистку перед сбросом?	Да	Неприменимо
26	Имеются ли доказательства/подтверждения функционирующей системы мониторинга?	Да	Да
27	Обеспечивает ли сеть мониторинга регулярный сбор показателей загрязнения воды, почвы и атмосферы?	Скорее да	Скорее да
28	Обеспечивает ли сеть мониторинга регулярный сбор показателей загрязнения воды, почвы и атмосферы?	Да	Да
29	Находятся ли в рабочем состоянии скважины по проверке порового давления в дамбе?	Нет	Нет
30	Отслеживаются ли сдвиги и проседания грунта?	Да	Да
31*	Соответствуют ли параметры пруда-отстойника проектным показателям?	Да	Скорее да
32	Имеются ли доказательства наличия функционирующей системы ниже плотины?	Да	Да
33	Отсутствуют ли признаки внешних опасностей, которые представляют риск для хвостохранилища?	Да	Да
34	Имеются ли доказательства/подтверждения готовности к чрезвычайным ситуациям?	Да	Да
35	Находятся ли в рабочем состоянии скважины по проверке уровня и состава грунтовых вод на участке расположения хвостохранилища?	Да	Да
36*	Имеет ли хвостохранилище достаточную изоляцию/охрану для предотвращения несанкционированного доступа на его территорию?	Скорее да	Скорее нет
37	Имеются ли на хвостохранилище необходимые средства пожаротушения (если применимо)?	Да	Да
<b>Общее количество ответов «нет»</b>		<b>2</b>	<b>2</b>
<b>Вывод об уровне безопасности хвостохранилища</b>		<b>Неприемлемый</b>	<b>Неприемлемый</b>

\* – вопросы с отличающимися ответами групп участников тренинга.



## Перечень литературы

1. Safety guidelines and good practices for tailings management facilities. (2008, updated version 2014) UNECE. Geneva, 34 p.
2. TMF Methodology <https://www.umweltbundesamt.de/en/publikationen/raising-knowledge-among-students-teachers-on>
3. Проект эксплуатации хвостового хозяйства на период 2019-2021 гг. Основные технические решения по пылеподавлению на пляжных зонах хвостохранилища фильтрации. Гидротехнические решения. – Механобр-Инжиниринг, С-Петербург. 3724-8-ГР.10.
4. Проект эксплуатации хвостового хозяйства на период 2019-2021 гг. Технико-экономический расчёт по рекультивации объектов хвостохранилища. Гидротехнические решения. – Механобр-Инжиниринг, С-Петербург. 3724-8,9-ГР.11.
5. Отчёт по инженерно-геологическим и инженерно-геофизическим исследованиям для определения возможного разжижения грунтов и устойчивости дамб в условиях сейсмической нагрузки 7 баллов на Хвостохранилище флотации АО «Алтынтау Кокшетау» в Республике Казахстан. Инженерно-геологические изыскания. Книги 1 и 2. – ООО «Нефтегазпроектстрой», Ставрополь. 2017.
6. Отчёт по проведению производственного экологического контроля за соблюдением параметров ПЭК для объектов АО «Altyntau Kokshetau» за I квартал 2019 г. ТОО «Ecology Business Consulting». Astana, 2019.
7. Проект эксплуатации хвостового хозяйства на период 2019-2021 гг. Этап 1. Дамба обвалования ХФ. АО «Altyntau Kokshetau».
8. Технологический регламент по эксплуатации отделения сгущения, производственного водоснабжения и хвостового хозяйства ЗИФ. АО «Altyntau Kokshetau».
9. Приказ о внедрении протокола смертельных опасностей № 15 "Управление хвостохранилищем" (ПСО № 15). АО «Altyntau Kokshetau».
10. План ликвидации аварий золотоизвлекательной фабрики АО «Altyntau Kokshetau» на 2019 г. АО «Altyntau Kokshetau».
11. Меморандум о взаимном сотрудничестве в рамках государственно-частного партнерства от 31.05.2019 г. между акиматом Акмолинской области, Департаментом по ЧС Акмолинской области и АО «Altyntau Kokshetau».
12. Журнал замеров расходов фильтрационной воды. Хвостовое хозяйство. Начат 1 января 2016 г. АО «Altyntau Kokshetau».
13. Журнал наблюдений за уровнем воды в пьезометрах. Хвостовое хозяйство. Начат 1 января 2016 г. АО «Altyntau Kokshetau».
14. Журнал учёта, проверки, наличия и состояния огнетушителей и пожарных кранов ОСПВиХХ. Начат 14.11.2018 г. АО «Altyntau Kokshetau».
15. Проект эксплуатации хвостового хозяйства на период 2015-2018 гг. Этап 6. Дренажные сооружения хвостохранилища флотации и вторичного отстойника. (Дренажные сооружения 1-го уровня). Смета на силовое электрооборудование. Механобр-Инжиниринг, С-Петербург.
16. Совместный приказ Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан и Министра национальной экономики Республики Казахстан от 15 декабря 2015 года №1206, 28 декабря 2015 года №814 «Об утверждении критериев оценки степени риска и проверочных листов в области промышленной безопасности» [http://base.spinform.ru/show\\_doc.fwx?rgn=88769](http://base.spinform.ru/show_doc.fwx?rgn=88769)