

# Пояснительная записка к методологии Контрольного списка для хвостохранилищ и его применения

Настоящий документ является переводом главы 6 Технического отчета о безопасности хвостохранилищ в бассейне реки Дунай<sup>1</sup>. К нему прилагается шаблон Контрольного списка для оценки уровня безопасности хвостохранилищ<sup>2</sup>. Русский перевод главы 6 и шаблона Контрольного списка были подготовлены г-ном Дмитрием Рудаковым, консультантом Конвенции Европейской экономической комиссии Организации Объединенных Наций (ЕЭК ООН) о трансграничном воздействии промышленных аварий, совместно с г-ном Дмитрием Пикареней в марте 2021 г. Отчёт на английском и Контрольный список были разработаны г-ном Адамом Ковачем и г-жой Александрой Логуновой (Международная комиссия по защите реки Дунай), г-ном Герхардом Винкельманом-Ойе (Федеральное ведомство Германии по охране окружающей среды), г-ном Ференцем Мадаи (Университет г. Мишкольц) и г-ном Золтаном Тёрёком (Университет Бабеш-Бояи) в проекте, финансируемом Федеральным ведомством Германии по охране окружающей среде (UBA) с марта 2019 г. по октябрь 2020 г.<sup>3</sup>

## Раздел 6 МЕТОДОЛОГИЯ КОНТРОЛЬНОГО СПИСКА ДЛЯ ХВОСТОХРАНИЛИЩ

Надлежащий контроль безопасности хвостохранилищ требует проведения регулярных проверок этих объектов, выполняемых в соответствии с национальными правилами, с учетом международных требований безопасности и наилучших доступных технологий (НДТ), с предложениями инженерных решений по устойчивой добыче полезных ископаемых и восстановления окружающей среды.

Как указано выше, одним из основных элементов Методологии для хвостохранилищ является Контрольный список для проверки минимального набора требований по технической безопасности хвостохранилищ в сочетании с потенциальными техническими мерами по внедрению международных стандартов для безопасной эксплуатации хвостохранилищ (Каталог мероприятий). Контрольный список позволяет выполнить детальную оценку уровня безопасности хвостохранилища и рекомендует защитные и превентивные меры, основанные на НДТ.

Метод контрольного списка как главная компонента Методологии для хвостохранилищ основан на требованиях и принципах, декларированных в Руководстве по безопасности ЕЭК ООН, а также на других сопоставимых международных стандартах для хвостохранилищ. Таким образом, метод является мощным инструментом для процесса гармонизации технических стандартов для всего жизненного цикла хвостохранилищ в регионе ЕЭК ООН. Однако следует отметить, что

---

<sup>1</sup> Отчёт на английском доступен по ссылке: <https://www.umweltbundesamt.de/en/publikationen/safety-of-the-tailings-management-facilities-in-the>

<sup>2</sup> Шаблон на английском также доступен по вышеуказанной ссылке.

<sup>3</sup> Номер проекта 118221 FB000473 / ENG; Номер для ссылок: Z6 - 90 213-51 / 79;

Развитие потенциала для улучшения условий безопасности хвостохранилищ в бассейне реки Дунай - Фаза I: страны Северо-Восточного Дуная (проект по хвостохранилищам на Дунае). Срок реализации проекта: март 2019 г. - октябрь 2020 г.

применение самой методологии можно рассматривать только как один из первых шагов, которые необходимо предпринять для повышения безопасности хвостохранилищ. Необходимо принять дополнительные меры, рекомендованные Каталогом мероприятий для краткосрочного, среднесрочного и долгосрочного периодов.

Каталог мероприятий содержит рекомендации и мероприятия для всех этапов жизненного цикла хвостохранилища, в значительной степени основанные на пересмотренном Справочном документе ЕС по НДТ для управления отходами добывающей промышленности (JRC, 2018). Он способствует безопасному управлению хвостохранилищ, оптимизируя усилия компетентных органов и операторов. Он является также ориентиром для стран ЕЭК ООН, которые борются с авариями на хвостохранилищах и повышают свои стандарты добычи полезных ископаемых.

Преимущества Контрольного списка состоят в следующем.

- все пользователи (компетентные органы, инспекторы и операторы) работают с одной и той же процедурой проверки, позволяющей проводить последовательную оценку безопасности;
- операторы хвостохранилища могут выявлять несоответствия минимальному набору требований безопасности в рамках самооценки на хвостохранилище;
- все пользователи работают с одним и тем же Каталогом мер, в котором собраны наилучшие доступные технологии в области устойчивой добычи полезных ископаемых.

Контрольный список является практическим инструментом, который включает три под-элемента:

- список вопросов, содержащий три группы;
- метод оценивания для оценки уровня безопасности хвостохранилища;
- каталог мероприятий, рекомендуемый действия по повышению безопасности хвостохранилища.

Вопросы Контрольного списка сформулированы таким образом, чтобы охватить минимальный набор требований, критических для безопасности хвостохранилища, что позволяет оценить состояние хвостохранилища. Вопросы во всех группах Контрольного списка отсортированы по жизненному циклу хвостохранилища, причём каждый подраздел содержит необходимые вопросы, соответствующие конкретному этапу. Признанные во всем мире этапы жизненного цикла хвостохранилища включают выбор и проектирование участка; строительство; эксплуатация и управление; вывод из эксплуатации, закрытие и последующее обслуживание.

Метод оценки безопасности даёт оценку хвостохранилища в соответствии с применимыми требованиями безопасности. Матрица оценки даёт количественные значения ответов на вопросы на основе простой системы баллов; она включает как общую, так и категориальную оценку с использованием определенных категорий, что позволяет тщательно проверять все элементы хвостохранилища. Кроме того, Матрица позволяет оценивать неопределенности, вызванные отсутствием данных об обследованном хвостохранилище.

Применение Контрольного списка для хвостохранилищ поддерживается Каталогом мероприятий с краткосрочными, среднесрочными и долгосрочными мерами повышения безопасности. Краткосрочные и среднесрочные меры должны основываться преимущественно на экономических аспектах, тогда как долгосрочные меры должны соответствовать строгим международным стандартам безопасности.

Контрольный список доступен в формате Excel, что облегчает его практическое использование за счет автоматического вычисления уровня безопасности и упрощенного определения соответствующих мер повышения безопасности.

Для трех групп вопросов были разработаны отдельные инструменты оценки:

- «Базовая проверка» (группа А);
- «Детальная проверка» (Группа В);
- «Проверка неактивных объектов» (Группа С).

Каждая группа включает две подгруппы; первая подгруппа предназначена для визуального осмотра, а вторая подгруппа разработана для работы с документацией. Визуальный осмотр обязателен для всех групп.

Группа «Базовая проверка» (Группа А) предназначена для использования компетентными государственными органами. Оценка может быть выполнена на основе анализа доступной документации оператора и результатов посещения объекта в течение короткого периода времени. Это позволяет дать общую оценку уровня безопасности хвостохранилища и помогает определить необходимость более детальной оценки с помощью группы «Детальная проверка» (Группа В).

Группу «Детальная проверка» (Группа В) рекомендуется применять государственным инспекторам и операторам хвостохранилища для оценки уровня безопасности отдельного хвостохранилища. Оценивание может быть проведено на основе анализа доступной информации о проектировании и строительстве, а также записей операторов, подкреплённых дополнительными исследованиями и проверками, уточняющими все параметры хвостохранилища, выполненные при необходимости внешними экспертами, с использованием информации, полученной во время посещения предприятия на предприятии хвостохранилища и в ходе бесед с персоналом хвостохранилища.

Цели группы «Детальная проверка» включают:

- оценку всех систем и технических компонентов хвостохранилища;
- оценка всех рисков и опасностей, воздействий и потенциальных воздействий, связанных со строительством, эксплуатацией, закрытием и восстановлением хвостохранилища;
- определение потребностей и приоритетов для принятия краткосрочных, среднесрочных и долгосрочных мер, направленных на повышение уровня безопасности хвостохранилища.

Оценка безопасности с помощью группы «Детальная проверка» требует соответствующих профессиональных знаний для оценки технической реализации выполненных мероприятий. Каталог мероприятий связан с группой «Детальная проверка» для определения мероприятий, необходимых для реализации.

Группа «Проверка неактивных участков» (Группа С) предназначена для оценки неактивных хвостохранилищ, в том числе заброшенных и бесхозных. Её цели включают оценку неактивных объектов, установление приоритетов проверки и улучшение управления на неактивных объектах.

Реализация проекта по хвостохранилищам на Дунае, детальное тестирование и оценивание хвостохранилища Бая-Маре в рамках тренинга показали, что Контрольный список, в частности,

вопросы группы В, необходимо пересмотреть, при этом необходима его гармонизация с соответствующим законодательством ЕС. Более того, необходимо было обновить некоторые мероприятия и усилить связь со справочным документом по НДТ. Кроме того, участники тренинга рекомендовали структурные изменения и предложили внести поправки в метод оценки, чтобы сделать его более практичным. В соответствии с этими рекомендованными изменениями группа «Детальная проверка» (Группа В) была полностью пересмотрена и обновлена вместе с изменением метода оценки.

Подробную документацию по «базовой проверке» (группа А) и «проверке неактивных объектов» (группа С) можно найти в предыдущих отчетах по проекту (UBA 2018, UBA 2020a). Пересмотренная и обновленная группа «Детальная проверка» (Группа В) в качестве отдельного инструмента оценивания безопасности хвостохранилища описывается в следующих разделах.

### **6.1. Детальный контрольный список для эксплуатируемых хвостохранилищ**

Тщательный и всесторонний анализ безопасности хвостохранилища производится путем оценивания ответов на вопросы группы В с использованием отдельных категорий и критериев. Группу «Детальная проверка» следует использовать при тщательной проверке документации и посещении объекта, это предполагает дальнейшую работу на компьютере с заполнением Контрольного списка. Основываясь на предоставленной оценке, компетентные органы власти при необходимости могут выполнить перепроверку.

Группа В должна использоваться опытными инспекторами и персоналом, она может использоваться при проведении тренингов для повышения квалификации. Рекомендуется применять этот контрольный список, в первую очередь, для небезопасно эксплуатируемых хвостохранилищ с целью повышения их безопасности, а также при изменении нормативных требований, внедрении новых технологических процессов или обновления конструкции. Более того, группа В может быть полезна при оценивании уровня безопасности в свете последствий и уроков аварий, случившихся на подобных объектах.

Как указано выше, инструменты Контрольного списка включают три технических компонента: список вопросов, метод оценки безопасности и каталог мероприятий. Контрольный список составлен в MS Excel (см. прилагаемый файл "Checklist\_Tool.xlsx"). Табличный подход к форматированию Контрольного списка для хвостохранилищ был применен в электронных таблицах (формат Excel). Это предназначено для облегчения и упрощения обработки данных и автоматизации процедуры оценивания.

#### **6.1.1 Список вопросов**

Группа вопросов «Детальная проверка» включает подгруппы «Детальная визуальная проверка» (Подгруппа 1) и «Детальная проверка документации» (Подгруппа 2). Применение обеих подгрупп требуется для полного и надёжного оценивания уровня безопасности хвостохранилища.

Подгруппа 1 включает 38 вопросов, а подгруппа 2 – 223 вопроса. Обе подгруппы охватывают три основных этапа всего жизненного цикла хвостохранилища: от этапа проектирования и строительства к этапу эксплуатации и управления до этапа закрытия и последующего обслуживания. Каждый из основных этапов далее подразделяется на несколько категорий, позволяющих оценить безопасность хвостохранилища в соответствии с различными аспектами

планирования, технического сопровождения и эксплуатации помимо общей оценки. Категории и количество вопросов, попадающих в них для обеих подгрупп, представлены в Таблице 13.

**Таблица 13. Структура списка "Детальная проверка"**

Этап/категория жизненного цикла хвостохранилища	Подгруппа 1	Подгруппа 2
<b>Этап проектирования и строительства</b>		
Выявление опасностей и оценка рисков		26
Оценка воздействия на окружающую среду и планирование землепользования	3	21
Планирование ликвидации/действий в аварийных/чрезвычайных ситуациях		6
Проектная документация и выдача разрешений	3	30
Организационное и корпоративное управление		6
<b>Этап эксплуатации и управления</b>		
Возведение дамб и контроль хвостохранилищ	9	5
Управление водными потоками	8	13
Транспорт и инфраструктура	5	6
Обучение и тренинги персонала		18
Организационное и корпоративное управление		17
Планирование ликвидации/действий в аварийных/чрезвычайных ситуациях	3	26
Мониторинг элементов и процессов/изменений инфраструктуры	5	12
Мониторинг элементов окружающей среды	2	13
<b>Этап закрытия и последующего обслуживания</b>		
План закрытия и рекультивации		12
Организационное и корпоративное управление		8
Мониторинг элементов и изменений инфраструктуры		2
Мониторинг элементов окружающей среды		2
<b>Всего</b>	<b>38</b>	<b>223</b>

На все вопросы Контрольного списка должны быть даны ответы выбором одного из пяти альтернативных вариантов:

1. "Да" – применяется, если пользователь Контрольного списка имеет достаточно данных, чтобы дать положительный ответ,
2. "Нет" – применяется, если пользователь Контрольного списка имеет достаточно данных, чтобы дать отрицательный ответ, или не имеет никакой информации, чтобы ответить на этот вопрос
3. "Скорее да" – применяется, если пользователь Контрольного списка не имеет достаточно данных или информации, для того, чтобы дать определенный ответ ("да" или "нет"), но имеет больше аргументов принять положительный ответ "да", чем "нет",
4. "Скорее нет" – применяется, если пользователь Контрольного списка не имеет достаточно данных или информации, для того чтобы дать определенный ответ ("да" или "нет"), но имеет больше аргументов принять негативный ответ "нет", чем "да".
5. «Неприменимо» выбирается, если вопрос не имеет отношения к конкретному хвостохранилищу или ситуации.

Каждый вопрос сформулирован таким образом, что положительный ответ "да" трактуется как максимальный уровень безопасности хвостохранилища по оцениваемому фактору; негативный ответ "нет" – как минимальный уровень безопасности по оцениваемому фактору.

Неопределенные ответы “скорее да” и “скорее нет” позволяют пользователю быть гибким в оценках, принимая во внимания доступность и достоверность источника данных.

На вопросы подгруппы 1 необходимо ответить на основании посещения объекта, включая все критические компоненты хвостохранилища. Настоятельно рекомендуется консультироваться с операторами хвостохранилища во время визита. Места, которые нельзя посетить лично, следует исследовать с помощью записей, сделанных дистанционно.

Для ответа на вопросы подгруппы 2 необходимо иметь доступ к проектной документации хвостохранилища, руководству по эксплуатации, планам действий ликвидации/действий в аварийных/чрезвычайных ситуациях и регулярным отчетам о мониторинге и проверках безопасности.

### **6.1.2 Метод оценивания безопасности**

Оценивание уровня безопасности хвостохранилища в контрольном списке выполняется с помощью метода оценивания безопасности. Для обеих подгрупп, а также для всего списка вопросов выполняется общая и категориальная оценка уровня безопасности.

Общая оценка уровня безопасности хвостохранилища суммирует числовые эквиваленты всех ответов на вопросы Контрольного списка. Она определяет состояние хвостохранилища и количественно характеризует приоритет рекомендуемых мер и действий по исправлению ситуации.

Категориальная оценка является дополнительной к общей оценке, она показывает безопасность хвостохранилища относительно различных аспектов и предоставляет подробную информацию о функционировании хвостохранилища и его состоянии.

На первом этапе каждый ответ численно оценивается с использованием одинаковой системы оценок. Численная оценка основана на значениях, представленных в таблице 14.

**Таблица 14. Численные значения ответов**

<b>Ответ</b>	<b>Численное значение</b>
“Да”	4
“Скорее да”	3
“Скорее нет”	2
“Нет”	1
“Неприменимо”	0

Окончательная оценка определяется с помощью следующей весовой функции:

$$S = A \cdot f_w \cdot \quad (7)$$

где  $S$  – оценка за ответ,  $A$  – численное значение ответа,  $f_w$  – вес вопроса.

Критическими вопросами считаются вопросы, относящиеся к техническим требованиям по эксплуатации хвостохранилища, несоблюдение которых может привести к развитию аварийной ситуации. Такие вопросы являются более важными для безопасности хвостохранилища, чем остальные (обычные вопросы). Предполагается, что критические вопросы имеют в два раза

более высокую значимость, чем обычные вопросы, поэтому обычный вопрос имеет вес, равный 1, а критический вопрос – вес, равный 2.

### 6.1.2.1 Общая оценка

На втором этапе безопасность эксплуатации хвостохранилища оценивается с использованием двух показателей, которые количественно оцениваются по ответам на отдельные вопросы. Показатель «Соответствие требованиям безопасности» (СТБ) определяется как индекс, характеризующий количество компонентов и параметров проверяемого хвостохранилища, соответствующих требованиям экологической и промышленной безопасности. Показатель «Достоверность» (ДСТ) определяется как индекс, количественно характеризующий достаточность и представительность данных, используемых при оценивании.

Показатель СТБ рассчитывается суммированием количественных значений ответов и делением суммы на максимальные значения для двух подгрупп

$$СТБ_{\text{общ}} = \frac{СТБ_1 + СТБ_2}{2} = \left( \frac{\sum_{i=1}^{N_1} S_i}{\sum_{i=1}^{N_1} S_{i,max}} + \frac{\sum_{j=1}^{N_2} S_j}{\sum_{j=1}^{N_2} S_{j,max}} \right) \cdot 0.5, \quad (8)$$

где СТБ<sub>общ</sub> – общий показатель СТБ;

СТБ<sub>1</sub> и СТБ<sub>2</sub> – показатели СТБ для подгрупп 1 и 2;

$N_1$  и  $N_2$  – количество вопросов в подгруппах 1 и 2;

$S_i$  и  $S_j$  – баллы за ответы на вопросы с номерами  $i$  и  $j$ ;

$S_{i,max}$  и  $S_{j,max}$  – максимальный балл за ответы на вопросы с номерами  $i$  и  $j$  (значение 4 применяется для общих вопросов, значение 8 – для критических вопросов),

$i$  и  $j$  – номера вопросов в подгруппах 1 ( $i$ ) и 2 ( $j$ ).

Если ответить на все вопросы отрицательно («нет») или положительно («да»), значение СТБ будет равно 0% или 100% соответственно. Если на некоторые (но не на все) вопросы будет дан неоднозначный ответ («скорее да» или «скорее нет»), то значение MSRF будет меньше на 100%, что указывает на несоответствие применимым техническим стандартам.

Показатель «Достоверность» (ДСТ) рассчитывается как отношение суммы значений определенных ответов («да» или «нет») к общему количеству применимых вопросов (общее количество вопросов без неприменимых вопросов) для двух подгрупп

$$ДСТ_{\text{общ}} = \frac{ДСТ_{\text{общ},1} + ДСТ_{\text{общ},2}}{2} = \left( \frac{N_{def,1}}{N_{rel,1}} + \frac{N_{def,2}}{N_{rel,2}} \right) \cdot 0.5, \quad (9)$$

где ДСТ<sub>общ</sub> – общий показатель достоверности, ДСТ<sub>1</sub> и ДСТ<sub>2</sub> – показатели достоверности для подгрупп 1 и 2,  $N_{def,1}$  и  $N_{def,2}$  – количество определённых ответов («да» или «нет») в подгруппах 1 и 2,  $N_{rel,1}$  и  $N_{rel,2}$  – количество применимых вопросов («да», «скорее да», «скорее нет» или «нет») в подгруппах 1 и 2.

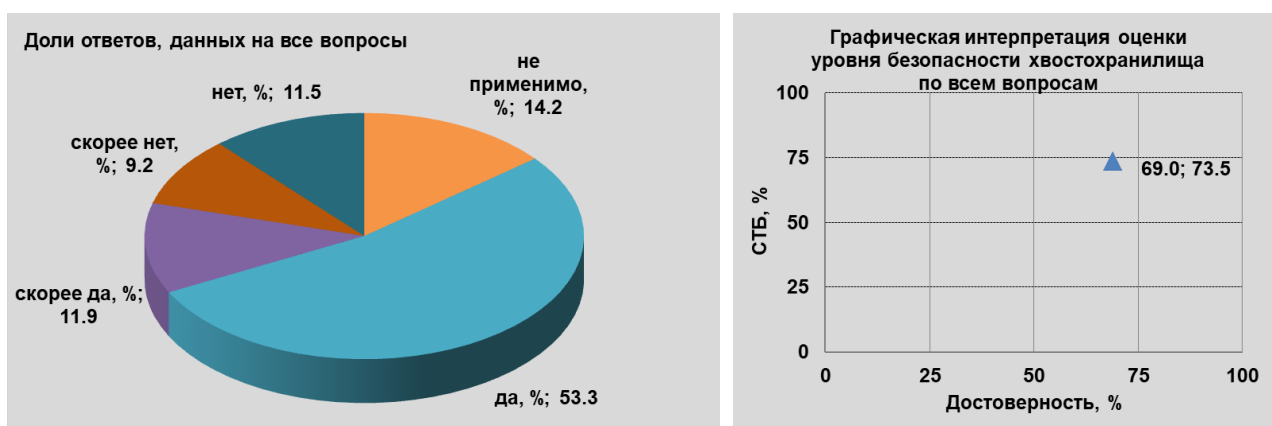
Чем больше дано определенных ответов, тем выше показатель ДСТ; таким образом, неопределенные ответы снижают значение этого показателя. Значение ДСТ меньше 100% означает, что даны неопределённые ответы на некоторые вопросы Контрольного списка. Если на вопросы Контрольного списка даны все положительные или все отрицательные ответы, значение показателя ДСТ будет равно 100%, хотя значение показателя СТБ будет различным для этих случаев (100% и 0% соответственно). Если все ответы неопределенные («скорее да» и «скорее нет»), то значение показателя ДСТ составит 0%.

Общая оценка в первую очередь принимает во внимание состояние безопасности хвостохранилища на основе показателя СТБ. Оценка проводится по принципу «если исключить одного, нужно исключить всех»: СТБ должен составлять 100% при полном соответствии стандартам для уровня безопасности «Приемлемый». В случае, если СТБ меньше 100%, но были даны только ответы «да» или «скорее да», оценка будет «Приемлемый с условиями», что указывает на то, что некоторые вопросы с неоднозначными ответами требуют дальнейшего изучения. Во всех других случаях результатом оценивания является «Неприемлемый» уровень безопасности, указывающий на то, что некоторые стандарты не соблюдаются, и необходимо повысить надежность источников информации.

В случаях, когда уровень безопасности хвостохранилища оценивается как «Неприемлемый», рекомендуется разработать план действий вместе с финансовым планом по повышению безопасности хвостохранилища на основе соответствующих мер, перечисленных в Каталоге мероприятий. Отчет об оценивании вместе с планом действий может быть ценной информацией для операторов хвостохранилища и компетентных органов с точки зрения реализации мер в соответствии с национальным законодательством и необходимыми финансовыми ресурсами.

Результаты оценки (распределение ответов, значения «СТБ» и «ДСТ» для подгрупп и общего списка вопросов) автоматически представлены в сводных таблицах и диаграммах в методе Контрольного списка (Рис. 29). Они генерируются автоматически после ответов на все вопросы.

**Рисунок 29. Общая оценка ответов на вопросы Контрольного списка**



(источник UVA, 2016 (изменённый дизайн))

### 6.1.2.2 Категориальная оценка

Оценка уровня безопасности хвостохранилища с помощью вопросов группы «Детальная проверка» основана на независимой оценке подмножеств вопросов, попадающих в несколько категорий. Эти категории, перечисленные в Таблице 15, охватывают все основные аспекты функционирования хвостохранилища, управления, технических характеристик и условий на его участке. Всего определено 8 категорий для Подгруппы 1 и 12 для Подгруппы 2.

Категориальная оценка уровня безопасности хвостохранилища выполняется путем расчета СТБ по уравнению (8) для всех категорий (где  $N_1$  и  $N_2$  – это номера вопросов подгруппы 1 и 2, попадающих в определенные категории, показанные в табл. 15). Для категорий, в которых есть вопросы только для Подгруппы 2, используется значение СТБ, рассчитанное для Подгруппы 2.



Результаты оценки (значения СТБ по категориям для подгрупп и списка вопросов в целом) представлены в сводных таблицах и лепестковой диаграмме в Контрольном списке в формате Excel (Рис. 30). Они генерируются автоматически после ответов на все вопросы.

**Таблица 15. Категории вопросов в соответствии с различными аспектами управления хвостохранилищем**

Категория	Сокращение	Подгруппа 1	Подгруппа 2
Выявление опасностей и оценка рисков	ООР		26
Оценка воздействия на окружающую среду и планирование землепользования	ОВОС-ПЗ	3	21
Планирование ликвидации/действий в аварийных/чрезвычайных ситуациях	ПЛАС	3	32
Проектная документация и выдача разрешений	ПДР	3	30
Организационное и корпоративное управление	ОКУ		31
Возведение дамб и контроль хвостохранилища	ВДХ	9	5
Управление водными потоками	УВП	8	13
Транспорт и инфраструктура	ТРИ	5	6
Обучение и тренинги персонала	ОТП		18
Мониторинг элементов и изменений инфраструктуры	МЭИ	5	14
Мониторинг элементов окружающей среды	МОС	2	15
План закрытия и рекультивации	ПЗР		12
<b>Всего</b>		<b>38</b>	<b>223</b>

**Рисунок 30. Категориальная оценка ответов на вопросы Контрольного списка**



(источник UBA, 2016 (изменённый дизайн))

### 6.1.3 Каталог мероприятий

Каталог мероприятий (Приложение 4) включает в себя перечень действий, которые необходимо предпринять в случае установления несоответствия (частичного или полного) состояния хвостохранилища современным требованиям и нормам безопасности. Эксперты должны

определить соответствующую(ие) меру(ы) для каждой проблемы, обнаруженной на хвостохранилище.

Каталог Мероприятий основан на опыте устойчивого управления отходами горнодобывающей промышленности, на современных и передовых стандартах безопасности, в частности, соответствующем документе по НДТ, руководящих принципах и рекомендациях, предоставленных Кембриджем (2018) и техническими руководящими принципами ЕС по инспекциям (ЕС, 2020). Рекомендуется постоянно обновлять Каталог мероприятий в соответствии с прогрессом в области технологий, обновлёнными стандартами и опытом применения.

Мероприятия охватывают все стадии жизненного цикла хвостохранилища и сгруппированы таким образом, чтобы решить конкретные проблемы (несоответствия), выявленные в ходе оценивания хвостохранилища. Мероприятия далее указаны в соответствии с их приоритетом и сроками реализации (кратко-, средне- и долгосрочные).

Обнаруженные проблемы представляют собой определённые несоответствия между требованиями безопасности и фактическим состоянием компонентов хвостохранилища или его параметрами. Каждый вопрос в списке соотносится с определенной проблемой, для которой в Каталоге мероприятий предложены решения.

Действия рекомендуются для всех вопросов, на которые нет положительного ответа на 100% (ответы «нет», «скорее нет» или «скорее да»). Предлагаемые меры представляют собой одно или несколько действий, направленных на повышение уровня безопасности хвостохранилища. Для решения или смягчения одной и той же проблемы может быть предложено несколько мер. Пользователь может выбрать наиболее подходящие меры для конкретного случая с учетом особенностей хвостохранилища и конкретного объекта.

Каждое мероприятие обозначено номером обнаруженной проблемы и дополнено заглавной буквой в списке мероприятий, например, 3A, 21D и т.д. В списке вопросов есть четкие ссылки на эти меры, так что вопросы явно связаны с мероприятиями, которые должны быть реализованы в случаях выявления несоответствий. Приоритет мер зависит от срочности и стоимости предлагаемых действий и может быть определен как кратко-, средне- и долгосрочные воздействия. Эти меры классифицированы в таблице 16.

Таблица 16. Общая классификация мероприятий

Продолжительность	Цель и применимые стандарты	Ресурсы	Рекомендуемые сроки <sup>1</sup>
Краткосрочные мероприятия	Срочно устранить несоответствия требованиям безопасности на хвостохранилище согласно национальным <sup>2</sup> техническим стандартам	Имеющиеся ресурсы оператора хвостохранилища, достаточные для обеспечения малозатратных мероприятий или действий	Должны быть выполнены, как правило, не позднее, чем через 3 месяца после предписания
Среднесрочные мероприятия	Устранить несоответствия требованиям безопасности, на которые необходимо нескольких месяцев по геотехническим и технологическим причинам, в соответствии с национальным или международным техническим стандартом	Имеющиеся ресурсы оператора хвостохранилища и внешние источники; мероприятия должны быть обоснованы по критерию “затраты – эффективность”	Должны быть выполнены, не позднее, чем через 1 год после предписания
Долгосрочные мероприятия	Техническое усовершенствование проверяемого хвостохранилища с целью обеспечить соответствие требованиям безопасности и рекомендациям с учетом внедрения современных международных стандартов промышленной и экологической безопасности	Имеющиеся ресурсы оператора хвостохранилища и внешние источники, включая государственные источники; мероприятия должны быть обоснованы по критерию “затраты – эффективность”	Должны быть выполнены, не позднее, чем через 5 лет после предписания

1 Это ограничение может быть изменено в случае чрезвычайных ситуаций, аварий или других важных причин.

2 Международные стандарты применяются в случае, если отсутствуют национальные стандарты по отдельному вопросу.

## 6.2 Процедура оценивания

Контрольный список должен в первую очередь - но не исключительно - использоваться для тех хвостохранилищ, которые считаются небезопасными на основании предварительной оценки опасности или риска (например, методы Индекса опасности хвостохранилищ или Интекса риска хвостохранилищ). Эти объекты с высоким приоритетом должны обследоваться в первую очередь с применением детального Контрольного списка для оценки уровня безопасности хвостохранилища.

Чтобы выполнить процедуру оценки, пользователь Контрольного списка должен сначала разработать Программу оценки хвостохранилища. Пользователем Контрольного списка может быть юридическое или физическое лицо, которое должно соответствовать критериям, установленным национальным законодательством, и быть компетентным для выполнения программы оценивания хвостохранилища. Программа должна охватывать все этапы работы, завершающиеся оценкой уровня безопасности хвостохранилища и включать четко определенные и реалистичные сроки.

Программа должна включать следующие этапы работ:

1. Предварительная проверка наличия и доступности всей актуальной информации о хвостохранилище,
2. Посещение площадки хвостохранилища для визуальной проверки (Подгруппа 1),
3. Проверка документации ТМФ (подгруппа 2),
4. Оценка Контрольного списка и отчет о результатах.

### 6.2.1 Предварительная проверка информации

Перед началом применения Контрольного списка для хвостохранилища пользователь должен ознакомиться с предприятием и хвостохранилищем. По этой причине оператору хвостохранилища следует направить запрос с шаблоном, который необходимо заполнить и указать, какая информация доступна о хвостохранилище и его функционировании. Операторы должны предоставить краткое описание каждого пункта в шаблоне вместе со списком доступной документации. Перечень должен включать в себя категории, указанные в табл. 17.

**Таблица 17. Категории для предварительной проверки информации**

№	Запрашиваемая информация (категории)
1.	<b>Техническая информация и проектная документация:</b> карты, схемы, описание технологического процесса предприятия, спецификации входного сырья, химический и механический состав хвостов и т.д.
2.	<b>Географическая информация об участке:</b> климатические условия, включая экстремальные погодные условия, статистику по осадкам и наводнениям
3.	<b>План расположения хвостохранилища:</b> карты, схемы, кадастровые границы, прилегающая инфраструктура
4.	<b>Геологические и гидрогеологические условия:</b> сейсмическая активность, оползни, разломы, карстовые районы, свойства грунтов, режим грунтовых вод и т.д.
5.	<b>Экологическая среда:</b> флора, фауна, водные и земельные экосистемы
6.	<b>Социальная среда:</b> расположение, состояние и размер поселений и населенных пунктов; землепользование, доступ на территорию хвостохранилища
7.	<b>Риски для:</b> водных объектов, подземных вод, воздуха, почвы и биоты
8.	<b>Хранимые материалы:</b> опасные вещества и материалы, хранящиеся в хвостохранилище
9.	<b>История хвостохранилища:</b> периоды строительства и эксплуатации, подрядчик(и), аварии
10.	<b>Управление хвостохранилищем:</b> органы/лица, ответственные за эксплуатацию/обслуживание хвостохранилища

Если какая-либо часть этой информации не предоставлена без письменного обоснования оператором хвостохранилища, инспектор должен предположить, что реализуется наихудший сценарий и оценить уровень безопасности хвостохранилища как «Неприемлемый» из-за отсутствия необходимых данных. Инспектор должен представить соответствующий отчет компетентным органам, обратив их внимание на следующие вероятные ситуации:

- 1) участок хвостохранилища был предварительно оценен с учетом опасности аварии, поэтому срочно требуется детальное оценивание;
- 2) рекомендуемое детальное оценивание не может быть проведено из-за ограниченной информации, доступной от оператора;
- 3) может существовать реальная опасность аварии с возможными катастрофическими последствиями из-за потенциально отсутствующих мер безопасности;

- 4) должна быть срочно проведена государственная инспекция с последующими немедленными действиями в случае необходимости.

### **6.2.2 Посещение объекта**

Посещение предприятия для оценивания уровня безопасности хвостохранилища следует выполнять согласно плану посещения объекта, который содержит рабочие этапы применения методологии Контрольного списка. План посещения объекта должен основываться на изучении предварительной информации, предоставленной оператором хвостохранилища, включать план работ на участке и содержать предварительный список документов, запрашиваемых для оценки. Во время посещения участка пользователь Контрольного списка может непосредственно с максимальной полнотой отвечать на вопросы Подгруппы 1.

Во время посещения объекта настоятельно рекомендуется наладить тесный и открытый диалог с операторами, чтобы обеспечить прозрачность и избежать недопонимания или сокрытия неблагоприятных условий эксплуатации. Чем лучше они понимают цель проверки и участвуют в оценке, тем выше признание результатов оценки. Двусторонние обсуждения, встречи, собеседования с персоналом могут способствовать беспрепятственному обмену информацией.

Для визуального контроля труднодоступных частей хвостохранилища, критических для его безопасности, настоятельно рекомендуется использовать беспилотные летательные аппараты с камерами высокого разрешения, фотосъемку и соответствующее оборудование для дистанционного контроля. Полученные видео и изображения следует интерпретировать и использовать в качестве доказательств при оценке результатов визуальной проверки.

Если оператор активно противодействует инспекции путем препятствования опроса персонала хвостохранилища, необоснованного отказа в допуске к проверке любых частей хвостохранилища, особенно тех, которые имеют решающее значение для безопасности, запрета на использование дистанционной проверки, например беспилотных летательных аппаратов (если это разрешено действующим национальным регламентом), пользователь Контрольного списка должен предположить серьезную проблему, которая может привести к серьёзной аварии на хвостохранилище. В этом случае инспектор предполагает, что реализуется наихудший сценарий, и оценивает уровень безопасности хвостохранилища как «Недопустимый» из-за отсутствия необходимых для инспекции условий. Как и в случае предварительной проверки, должна быть срочно проведена проверка компетентными органами.

### **6.2.3 Проверка документации**

Для ответа на вопросы Подгруппы 2 требуется системная работа в офисе на основе имеющейся документации по хвостохранилищу и дополнительной информации, полученной от компании (например, интервью, фотографии). Проверка документов может быть совмещена с посещением объекта, если операторы могут согласиться на более длительное пребывание инспекторов на хвостохранилище, или может быть проведена после посещения объекта с использованием копий документов, предоставленных персоналом хвостохранилища.

При проверке требуются как минимум следующие документы:

- лицензионная/утверждённая проектная документация;
- оценка воздействия на окружающую среду;
- руководство по эксплуатации, план обращения с отходами;

- отчеты по мониторингу или записи технологических параметров и параметров состояния окружающей среды;
- свидетельства о квалификации и обучении персонала;
- документы, относящиеся к управлению хвостохранилищем;
- внутренние и внешние планы действий в чрезвычайных ситуациях, где это необходимо.

#### **6.2.4 Оценивание и отчетность**

Заполненный контрольный список оценивается автоматически, в результате чего определяются общие и категориальные параметры оценки и выбор необходимых мер для повышения уровня безопасности хвостохранилища. По результатам оценки пользователь Контрольного списка должен составить отчет о выполненных работах и состоянии исследуемого хвостохранилища с точки зрения его безопасности. В отчете должны быть обобщены результаты оценки уровня безопасности хвостохранилища, проблемные аспекты и элементы хвостохранилища, выявленные в ходе оценки, все решения о дальнейших действиях, необходимых для реализации рекомендуемых мер (сроки, ресурсы, объём работ) и процедуры контроля действий и мероприятий, которые необходимо реализовать (ресурсы, сроки). К отчету также должна быть приложена сопроводительная документация (карты, фотографии, видеозаписи, итоги встреч).

#### **6.3. Практическое тестирование на хвостохранилище Бая-Маре в Румынии**

В рамках проекта по хвостохранилищам в бассейне Дуная с 1 по 3 октября 2019 года в Клуж-Напока и Бая-Маре, Румыния, был организован региональный демонстрационный тренинг для приглашенных национальных операторов хвостохранилища и экологических инспекторов. Тренинг включал теоретические лекции по контрольному списку в университете Бабеш-Бойяи в г. Клуж-Напока, посещение объекта и полевые занятия на хвостохранилище Бая-Маре, а также занятия в офисе для проверки, обсуждения и изменения методологии детального Контрольного списка (снова в г. Клуж-Напока). В общей сложности в тренинге приняли участие 24 стажёра из Румынии, Венгрии, Украины, Чехии и Сербии (страна-наблюдатель) и 16 тренеров, международных экспертов и партнеров проекта.

В первый день была представлена развёрнутая программа лекций для ознакомления участников с методологией Контрольного списка. Кроме этого, на второй день было организовано посещение объекта в Бая-Маре для тестирования контрольного списка, предназначенного для визуальной проверки. Во время посещения объекта участники были разделены на три группы, причём каждая группа провела отдельную инспекцию объекта. Стажёры имели свой контрольный список и самостоятельно отвечали на вопросы. Каждую группу сопровождали два инструктора и представитель местного оператора хвостохранилища, которые давали пояснения на вопросы. Практическое занятие по оцениванию завершило программу тренинга на третий день. Участники дали общую и категориальную оценку безопасности хвостохранилища, сравнили результаты визуальных проверок, обменялись впечатлениями о посещении объекта и предоставили рекомендации по улучшению методологии Контрольного списка. Результаты тренинга внесли значительный вклад в пересмотр и обновление Контрольного списка, в частности, списка вопросов и Каталога мероприятий.

#### **6.4. Преимущества применения Контрольного списка**

Методология безопасности хвостохранилищ была задумана в качестве инструментария для повышения безопасности для населения на территориях, находящихся в зоне потенциального влияния хвостохранилищ. Помимо повышения технического качества и безопасности, она может также предоставить многие организационные и управленческие преимущества, перечисленные ниже.

- Контрольный список для хвостохранилищ предъявляет стандартизированные единые квалификационные требования как к операторам хвостохранилища, так и к государственным инспекторам. Таким образом, систематическое применение Контрольного списка для хвостохранилищ может постоянно повышать навыки и квалификацию как операторов хвостохранилища, так и государственных инспекторов;
- Контрольный список для хвостохранилищ унифицирует процедуру оценки безопасности различных хвостохранилищ, что обеспечивает последовательную оценку и соответствует действующему законодательству ЕС;
- Контрольный список охватывает весь жизненный цикл хвостохранилищ, поэтому он может выявить недостатки конструкции и несоответствующие условия эксплуатации, может улучшить готовность к аварийным ситуациям и помочь в реализации адекватного плана закрытия и реабилитации;
- регулярное обучение персонала хвостохранилища может улучшить знания персонала о профилактических мерах и их готовности к чрезвычайным ситуациям;
- систематическое применение Контрольного списка к различным хвостохранилищам в разных странах будет способствовать лучшему пониманию рисков, связанных с такими объектами в разных географических регионах или речных бассейнах;
- предоставление общественности результатов применения Контрольного списка для хвостохранилищ и обсуждение вопросов безопасности с местными общинами в форме общественных слушаний может помочь повысить осведомленность общества о безопасности хвостохранилищ, предотвращении аварий и управлении чрезвычайными ситуациями.

## Литература

Cambridge, M. [ed.] (2018). The Hydraulic Transport and Storage of Extractive Waste. Guidelines to European Practice. Springer.

EC (2020). Commission Implementing Decision (EU) 2020/248 of 21 February 2020 laying down technical guidelines for inspections in accordance with Article 17 of Directive 2006/21/EC of the European Parliament and of the Council, European Commission.

JRC (2018). Best Available Techniques (BAT) Reference Document for the Management of Waste from Extractive Industries in accordance with Directive 2006/21/EC, EU Joint Research Centre, <https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/eur-scientific-and-technical-research-reports/best-available-techniques-bat-reference-document-management-waste-extractive-industries>.

UBA (2018). Raising Knowledge among Students and Teachers on Tailings Safety and its Legislative Review in Ukraine. German Environment Agency, <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/raising-knowledge-among-students-teachers-on>.

UBA (2020a). Assistance in safety improvement of Tailings Management Facilities in Armenia and Georgia. German Environment Agency, <https://www.umweltbundesamt.de/en/topics/sustainability-strategies-international/cooperation-eeca-centraleastern-european-states/project-database-advisory-assistance-programme/assistance-in-safety-improvement-of-tailings>.